MJR. WŁADYSŁAW SPAŁEK.

Użycie saperów w działaniach bojowych.

Saperzy są bronią równouprawnioną z piechotą, kawalerją i artylerją.

O. Regele

WSTĘP

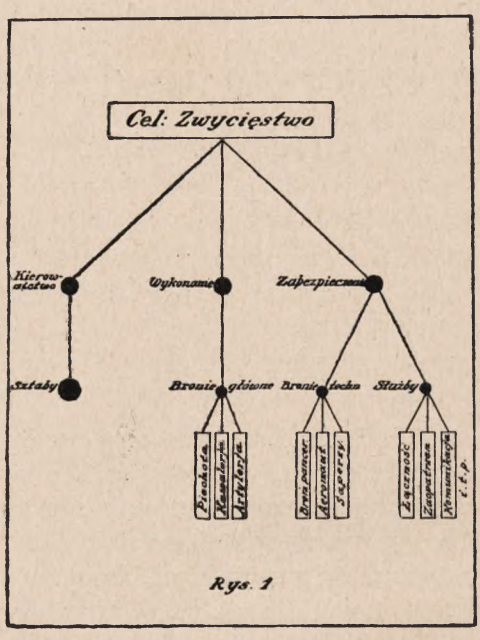
Stały rozwój techniki i szerokie stosowanie jej w wojsku wprowadza pewne trudności w organizacji, czego charakterystycznem zjawiskiem jest rozczłonkowanie niektórych broni na szereg oddziałów o bardzo wąskiej specjalności. Największemu rozdrobnieniu uległy wojska techniczne. Znane oddawna pod nazwą wojsk inżynieryjnych dzisiaj, po wydzieleniu z siebie saperów, jako broni, rozpadły się na cały szereg służb technicznych, jak: łączności, budownictwa, chemicznej, transportowej i t. p. Oddziały, przeznaczone do pełnienia tych służb, mają swój określony zakres działania, który wyznacza im miejsce w armji oraz zadania podczas działań bojowych. Ostatecznym i jedynym celem działań bojowych jest zwycięstwo. Dla osiągnięcia tego celu wojsko w swojej organizacji podzielone jest na trzy zasadnicze grupy:

1) grupę, która kieruje działaniami bojowemi,
2) grupę wykonawczą i
3) grupę pomocniczą.

Do grupy pierwszej zaliczamy wszystkie sztaby; do grupy drugiej — bronie takie, jak: piechota, kawalerja, artylerja; grupa trzecia rozpada się jakby na dwie podgrupy: a) podgrupę techniczną, która zapewnia swojemi działaniami powodzenie broniom głównym, a w razie potrzeby walczy obok nich; stanowią ją oddziały broni pancernej, aeronautyczne i saperskie; b) pod-

grupę służb, która bezpośredniego udziału w walce nie bierze i służy tylko dla potrzeb broni walczących.

Schematycznie organizację tę przedstawia rys. Nr. 1



Rys. 1

Zadania saperów

Oddziały saperów mają za zadanie wykonanie wszelkich robót technicznych, jakich będzie wymagało położenie bojowe na froncie. Saperzy pracują zarówno na najdalej wysuniętych stanowiskach czołowych, jak i na najgłębszych tyłach. Na polu walki w pracy pod ogniem przeciwnika ponoszą oni takie same straty, jak bronie główne.

Narzędzie — to broń sapera, wykonana robota — to jego działanie bojowe.

Z punktu widzenia taktycznego saperów używa się do:

1) zabezpieczenia swobody manewru i ruchu: budowy i utrzymania w dobrym stanie dróg i przepraw; torowania drogi piechocie podczas natarcia poprzez sztuczne przeszkody; niszczenia w odwrocie dróg, mostów i urządzeń komunikacyjnych;

2) umacniania terenu, a więc pośrednio do wzmacniania siły obronnej piechoty.

Aby wywiązać się z tych zadań, saperzy muszą wykonywać szereg różnorodnych robót technicznych: fortyfikacyjnych, minerskich, hydrotechnicznych, elektrotechnicznych, drogowych, mostowych i budowlanych. W ten sposób zaspakajają oni najżywotniejsze potrzeby oddziałów walczących na froncie. Należy przyjąć za zasadę, że saperzy są to wykwalifikowani robotnicy, których się używa na froncie tylko do robót, wymagających wiedzy fachowej. Do robót takich, jak kopanie ziemi, donoszenie materjału i t. p., należy pociągać inne rodzaje broni, bataljony robotnicze, lub robotników cywilnych. Ogólne jednak kierownictwo robót na froncie spoczywać powinno w rękach saperów. Oni również powinni dostarczyć potrzebnego do wszystkich robót na froncie sprzętu i narzędzi.

Jak widzimy, nie można sobie wyobrazić prowadzenia wojny bez wybitnego udziału saperów.

Każda większa jednostka powinna mieć w swoim składzie oddział saperów. Różnorodność prac wymagałaby może odpowiedniej organizacji saperów, lecz doświadczenie wykazało, że większość oddziałów saperów powinna być typu uniwersalnego. Nie wyklucza to bynajmniej istnienia stosunkowo niedużej ilości oddziałów specjalnych, jak mostowych, elektrotechnicznych i t. p.

Organizacja saperów

Konstrukcyjnie oddziały saperów powinny składać się z tych samych elementów, co i każdy oddział wojskowy, to znaczy: dowództwa, sztabu, pododdziałów i taboru. Tabor należy podzielić na techniczny i gospodarczy. Podstawową jednostką, zdolną do prowadzenia samodzielnie każdej pracy, jest kompanja saperów; w razie potrzeby może ona dysponować oddzielnemi plutonami. Drobienie kompanji na oddziały mniejsze od plutonów nie jest wskazane. Każda kompanja powinna składać się z 4-ch plutonów, co umożliwi dysponowanie półkompanjami.

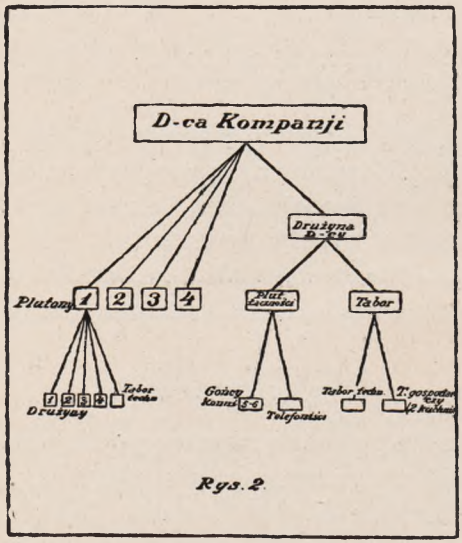
Pożądanem jest, aby kompanja saperów miała następujący procentowy skład robotników wykwalifikowanych:

cieśli	— 40%
kowali i ślusarzy	— 12%
minerów	— 25%

sterników	— 30%
betoniarzy	— 20%
innych	— 5%

Jak widać, musielibyśmy posiadać w kompanji część saperów, wykwalifikowanych jednocześnie w dwóch kierunkach. Jest to zupełnie możliwe, ponieważ kompanja otrzymuje rekrutów już z pewnemi wiadomościami fachowemi. Tak naprz., cywilnego cieślę możemy z łatwością wyszkolić na dobrego minera.

Plutony, wchodzące w skład kompanji, powinny być tak zorganizowane, aby w razie potrzeby mogły one być wydzielone ze składu kompanji. Wobec tego każdy pluton powinien mieć



Rys. 2.

swój tabor techniczny, który wchodziłby w skład taboru kompanijnego. Schematycznie kompanja wyglądałaby tak, jak wskazuje rys. Nr. 2. Wszyscy oficerowie konno. Oprócz karabinów ręcznych, kompanja powinna być zaopatrzona przynajmniej w dwa ciężkie karabiny maszynowe do obrony przeciwlotniczej i wzmocnienia ognia w razie, gdyby ją rzucono, jako ostatni odwód, do bitwy.

Sprzęt saperski

Poza sprzętem etatowym noszonym i wożonym, jak np. łopaty, kilofy, narzędzia stolarskie, kowalskie i t. p., należałoby

każdą kompanję zaopatrzyć w sprzęt mechaniczny: 4 kafary mechaniczne (po jednym na pluton), komplet narzędzi mechanicznych do obróbki drzewa, nieduży agregat do dostarczania prądu elektrycznego.

Częste stosowanie robót betonowych w wojnie światowej pozwala nam przypuszczać, że i w przyszłej wojnie będą one prowadzone na szeroką skalę. Należałoby wobec tego każdą kompanję wyposażyć w niedużą lekką betoniarkę, którąby wożono w parku technicznym dywizji.

Pożądanym byłby również w każdej kompanji tartak polowy.

Pontony należałoby zaopatrzyć w silne motory przyczepne. Przyspieszałoby to w znacznej mierze budowę i rozbiórkę mostu, jak również transport sprzętu pontonowego w dół i w górę rzeki. Przy wojnie ruchowej, w tym wypadku, gdy armja stoi okrakiem na rzece, przesuwanie mostu pojazdowego w dół i w górę rzeki, w zależności od działań bojowych, będzie miało bardzo wielkie znaczenie.

Organizacja robót technicznych na froncie

Roboty techniczne na froncie posiadają swój specjalny charakter, odmienny od charakteru takich samych robót, wykonywanych w czasie pokoju przez techników cywilnych.

Różnica ta tkwi i w charakterze samej budowy, i w organizacji pracy.

1) Konstrukcyjnie roboty na froncie powinny być uproszczone do najdalej idących możliwości technicznych.
2) Szybkość wykonania gra rolę dominującą, na korzyść jej poświęcamy wytrzymałość i długotrwałość objektu.
3) Warunki bojowe zmuszają nieraz do zaniechania wymagań technicznych, dotyczących kolejności wykonania poszczególnych elementów objektu.
4) Pracę wykonywa się z tych materjałów, jakie ma się pod ręką.
5) Warunki, w których odbywa się praca, bardzo różnią się od warunków pracy inżynierów cywilnych. Praca pod ogniem przeciwnika, praca nocna, o każdej porze ro-

ku i przy każdej pogodzie wymaga specjalnej organizacji.

6) Szybkość wykonywania projektów i kosztorysów i przystosowywanie ich do warunków pracy i do znajdującego się na miejscu materjału; wymaga to od oficera sapera dużego zmysłu orjentacyjnego i dużej znajomości rzeczy. Jeżeli weźmiemy do tego pod uwagę, że niezawsze będziemy posiadali na froncie odpowiednio wykwalifikowany personel, to jasne staną się nam trudności, jakie napotka projektodawca i wykonawca robót technicznych na froncie.

Organizację i wykonanie pracy możemy podzielić na trzy okresy:

1) powstanie myśli i obmyślenie ogólnego zadania,
2) opracowanie projektu i planu pracy; wydanie rozkazu o przeprowadzeniu pracy; koncentracja sił roboczych i materjału;
3) podział robotników w zależności od poszczególnych prac; zabezpieczenie ciągłości pracy; organizacja kontroli i nadzór nad pracą; meldunki i sprawozdania.

Samą myśl o pracy narzuca to czy inne położenie na froncie. Należy pamiętać, że praca sapera nie jest celem, lecz jednym ze środków, prowadzącym do ogólnego zwycięstwa. Roboty na froncie mogą być nieraz zgóry przewidziane; wykonawca może mieć nieraz dużo czasu do obmyślenia i ułożenia projektu i planu pracy; bardzo często jednak decyzja musi nastąpić w trakcie samej bitwy, a więc warunki bojowe mogą zmusić do natychmiastowego przystąpienia do tej lub innej pracy. W tym drugim wypadku projekt i plan robót może być zawczasu tylko w ogólnych zarysach naszkicowany. Prace przygotowawcze odpadną. Rozpoczynamy koncentrację środków materjalnych i ludzi w myśl naprędce sporządzonego szkicu. Od szybkiej i trafnej decyzji będzie zależała wartość pracy. Tak jak dowódca taktyczny pobiera decyzję taktyczną, tak samo dowódca techniczny musi powziąć decyzję techniczną.

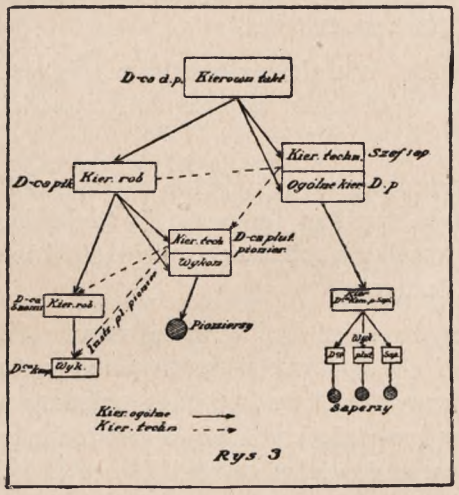
Ogólne zadania saperów, wyznaczane przeważnie przez dowódcę jednostki, muszą być ujęte w formę rozkazu; powinien on zawierać następujące punkty: a) cel pracy, b) miejsce, czas i ter-

min, w którym ma być ukończona praca, c) materjał i siła robocza.

Jak każde zadanie bojowe, tak samo i praca techniczna na froncie, nie może przewyższać ani siły, ani zdolności oddziału.

Ogólne kierownictwo prac spoczywa przeważnie w rękach dowódcy taktycznego; jako doradcę, ma on zawsze jednego ze starszych oficerów saperów. Kierownictwo techniczne należy natomiast do dowódcy oddziałów saperskich. Przy większych robotach technicznych dzielimy teren prac na poszczególne odcinki; każdy z tych odcinków otrzymuje własne kierownictwo.

Rys. Nr. 3 podaje schemat kierownictwa robót w ramach dywizji.



Rys 3

Prawidłowa organizacja roboty wymaga przestrzegania następujących warunków:

a) jedność kierownictwa,

b) ciągłość kierownictwa aż do ukończenia pracy,

c) samodzielność kierownictwa, a wobec tego

d) odpowiedzialność jego za termin i dobre wykonanie zadania.

Warunki te wypływają z samej zasady sztuki wojennej. Zasady te przyjęte są w taktyce, należy ich przestrzegać i w technice.

Prace, wykonane pod ogniem przeciwnika, wymagają zabezpieczenia przez piechotę. W przewidywaniu napadu przeciwnika robota powinna być tak zorganizowana, ażeby pracujące oddziały mogły natychmiast przejść do obrony.

Zadanie szefa saperów

W skład dowództwa każdej wielkiej jednostki wchodzi szef saperów ze swoim sztabem; podlega on z jednej strony dowódcy tej jednostki i z drugiej, wyłącznie jednak w sprawach technicznych, szefowi saperów jednostki bezpośrednio wyższej. Zależność od szefa saperów jednostki wyższej nazwiemy „zależnością techniczną"; ma ona za zadanie ułatwienie kierowania robót technicznych, a także zabezpieczenie celowości i planowości wszystkich prac na froncie.

Szef saperów wielkiej jednostki powinien być doskonale poinformowany o położeniu na froncie i o każdem zamierzeniu dowódcy.

Powinien on posiadać dokładne wiadomości o stanie środków technicznych wielkiej jednostki, o zdolności oddziałów do wykonywania wszelkich robót na froncie, a także o miejscowych środkach technicznych.

Szef saperów musi być w stałej styczności z oddziałami zwiadowczemi i sam prowadzić przy pomocy swego personelu wywiad techniczny; musi on być stale poinformowany o stanie dróg, przepraw i ważniejszych objektów technicznych, znajdujących się na terenie działań swojej jednostki i jednostki przeciwnika.

Powinien on być w jak najbliższej styczności z szefami saperów jednostek sąsiednich, ażeby w razie potrzeby przyjść im z pomocą lub otrzymać pomoc od nich.

Oddziały innych broni powinien zaopatrywać w potrzebny sprzęt, materjał i pomoc techniczną.

Powinien wreszcie być w stałej styczności z szefem saperów jednostki wyższej i stale go informować o przebiegu swojej pracy.

Szef saperów kieruje pracami przy pomocy swego sztabu w ścisłej łączności z szefem sztabu wielkie jednostki.

Osobiście referuje sprawy techniczne dowódcy taktycznemu. Wprowadza w życie rozkazy, wydawane przez dowódcę taktycznego, informując go o przebiegu prac oraz służąc mu swojemi wiadomościami technicznemi.

Wywiad techniczny

Wywiad techniczny tak samo, jak wywiady piechoty, kawalerji i lotnictwa, dostarcza wiadomości, potrzebnych dowódcy wielkiej jednostki do powzięcia decyzji bojowej.

Zadaniem wywiadu technicznego jest zebranie wiadomości specjalnych, potrzebnych szefowi saperów do powzięcia decyzji technicznej.

Poszukiwane wiadomości dotyczą:

1) prac technicznych i środków przeciwnika,

2) danych o terenie i objektach wojskowych, oceny terenu pod względem fortyfikacyjnym, stanu dróg, mostów i t. p.,

3) danych o miejscowych środkach technicznych (tartaki, narzędzia, materjał budowlany i t. p.).

Podczas marszu naprzód saperzy posuwają się na czele kolumny, zbierając wiadomości o środkach technicznych i torując drogę innym rodzajom broni. W czasie odwrotu prowadzą wywiad dróg odwrotowych i pozycji, na której ma się zatrzymać cofający się oddział. W natarciu prowadzą wywiad pozycyj przeciwnika oraz wywiad kierunków natarcia. W obronie — biorą udział w ogólnym wywiadzie strefy obronnej. Przy wielkiej jednostce wywiadem technicznym kieruje szef saperów, używając do wywiadu własnych organów zwiadowczych.

Potrzebnych wiadomości dostarczają:

1) mapy o dużej podziałce,

2) dane statystyczne wojenno-geograficzne (ze szkicami i opisem objektów),

3) miejscowa ludność,

4) jeńcy i zbiegowie,

5) zdjęcia lotników,

6) meldunki innych broni.

Każdy wywiad powinny poprzedzać studja mapy o dużej podziałce. Studja takie mogą dać bardzo poważny materjał.

Badanie opisów, rysunków, wiadomości statystycznych i geograficznych daje ogólne pojęcie o objektach i bardzo często

skraca prawie o połowę czas, potrzebny do przeprowadzenia wywiadu w terenie. Szef saperów powinien zaznajomić się z materjałem technicznym, który pod postacią rysunków, opisów i t. p. znajduje się w technicznych zarządach cywilnych. Badanie tego materjału dostarcza często wiarygodnych danych o objektach technicznych, znajdujących się na terenie przeciwnika.

Badania miejscowej ludności mogą dać wiadomości o kierunkach dróg, o ich stanie, o stanie mostów, o brodach na rzekach. Jednak do słów cywilnej ludności, zwłaszcza w kraju przeciwnika, należy odnosić się z pewną rezerwą.

Od jeńców lub zbiegów można otrzymać często bardzo cenne wiadomości techniczne. Wobec tego podczas badania jeńców przez oficerów oddziału II musi być obecny oficer saper.

Zdjęcia lotnicze dają bardzo realny obraz tego, co się dzieje na odcinku przeciwnika, lecz do odczytywania zdjęć tego rodzaju trzeba posiadać wyspecjalizowany personel.

Meldunki innych broni nie dają dużo wiadomości technicznych; stanowią one jednak pewne źródło wiadomości. Porównując meldunki piechoty, kawalerji i lotnictwa, możemy wyciągnąć bardzo pożądane dla nas wnioski. Wszystkie meldunki, celem przejrzystości, powinny być sporządzane według pewnego zgóry ustalonego wzoru.

Niżej tutułem przykładu podajemy kilka wzorów.

Wywiad sztucznej przeszkody przeciwnika na odcinku od wsi A do wzgórza B

5.IV godz. 18-a 1929 r.

Pododcinek	Rodzaj przeszkody	Charakter przeszkody		Przejścia, uszkodzenia przeszkody	Uwaga szefa saperów
		szerokość	Ilość kołków		
Od północnej części wsi A do osobnego drzewa naprzeciwko szopy.	Sieć z drutu kolczastego.	2 m	3	Jest przejście. lecz zabarykowane przez kozły hiszpańskie.	i t. d.

Dziennik punktu obserwacyjnego na wzgórzu 282.

Czas obserwacji			objekt obserwacyjny	Co zauważono (opisać szczegółowo)	Uwaga szefa saperów
Data	godz.	minuta			
15.IV	9	20	Sieć z drutu kolczastego przed wsią A Na podocinku przy zburzonym budynku	Dobudowano czwarty rząd drutów. Przed siecią zauważono świeżą ziemię, prawdopodobnie w nocy wykonywa się roboty okopowe.	Zauważono również z punktu obsewacyjnego d-cy 3 bao nu 2 p. p. i t. d.

Wywiad techniczny przy wyborze pozycji powinien ustalić:

1) ogólny przebieg linji głównego oporu; roboty, jakie należy wykonać celem powiększenia pola ostrzału i widzenia;

2) warunki maskowania; roboty, jakie należy przeprowadzić;

3) rodzaj robót fortyfikacyjnych w zależności od rzeźby terenu i rodzaju gruntu;

4) dojścia, prowadzące w kierunku do naszej pozycji, celem wybudowania tam objektów obronnych, które zatrzymałyby ruch przeciwnika;

5) kierunki naszego natarcia i wypadów, a także drogi i ścieżki na tyłach dla ruchu odwodów; plan budowy dróg pozycyjnych;

6) ilość i jakość środków i sprzętu technicznego, znajdującego się na miejscu.

Meldunkowi tego rodzaju można nadać następującą formę:

Wywiad odcinka I. baonu 2 p. p.

Odcinek	Ocena pracy	W jakich punktach należy wykonać pracę	Jakie warunki miejscowe zmuszają do wykonania pracy	Jakiego rodzaju pracę należy wykonać	Środki miejscowe						Uwagi szefa saperów, oblicz środków		
					Mat.		Sprz.		S. rob.				
					ilość	gdzie	ilość	gdzie	ilość	gdzie		ludzi dni	wozów dni
Odc. I baonu 2 p.p. od wzgórza 287 do drogi z A do B	Ostrzał i pole widzenia	Przed frontem 2|I komp. we wsi A.	Przed frontem w odległości 50 m. krzaki	Wyrąbać krzaki wzdłuż frontu 500m. wgłąb 200m.	Wiklina po wyrąb. krzaków, 3 cm deski z rozb. szopy.	We wsi A.	30 łopat 25 toporów	We wsi A.	300 robotników i 15 wozów	We wsi A.	W pierwszej kolejności wyrąbać krzaki Następnie rozebrać szopę. Materjał zdeponować za wzgórzem 287.	250	
		Przed frontem 1|I komp. na wzgórzu 288	Przed frontem w odległości 500 m. szopa	Rozebrać szopę								20	
												30	15

Wywiad dróg i mostów określa ich stan, możliwość posuwania się drogami tych czy innych ciężarów, a także stopień zamaskowania w terenie. Podczas wywiadu drogi należy koniecznie sporządzić szkic drogi i dołączyć do niego opis poszczególnych odcinków, według wzoru podanego na str. 761.

Rzeka na froncie stanowi przeszkodę, którą albo się forsuje, albo wykorzystuje w obronie.

Może ona być również użyta, jako arterja komunikacyjna. Wywiad techniczny we wszystkich tych wypadkach mało się różni co do swej treści. Różnica polega na detalizacji poszczególnych pytań.

Wszystkie wiadomości o rzece poleca się ułożyć w formie podanej niżej tablicy.

Wywiad drogi od wsi A do folwarku B.

Data..... Mapa 1|100.000

Odcinek drogi	Krótki opis drogi	Potrzebne naprawy	Spadki łuki i ciaśniny	W razie uszkodzenia mostu itp. czy można ominąć ten objekt.	Materjał		Uwagi
					Gatunek	gdzie	
Od 25 km, wieś A, do 50 km, wieś B	Szosa w dobrym stanie, małe wyboje i t. p.	Zasypać wyboje	Spadek na 30 km. Długość spadku 1 km i t. d.	—	Tłuczeń	Na miejscu	
Most przez rzekę B na 27 klm.	Uszkodzony przy pomocy materjału wybuchowego; patrz szkic Nr. 1.	Wybudowanie dwóch środkowych jarzm i urządzenie jezdni. Organizacja pracy i kosztorys: załącznik Nr. 2.	—	obejść most na lewo koło wsi A. Okrężna droga przejdzie po twardym gruncie. Dno strumyka twarde i t. p.			We wsi A znajduje się około 70 szt. kantówki 6x12 cm. Deski 3 cm. można otrzymać z rozbiórki szop.

Wywiad rzeki A na odcinku od.... do.... z oznaczeniem miejsc, nadających się do przeprawy.

Data ,..... Mapa 1/100.000.

Miejsca, nadające się do przeprawy	Techniczne dane o rzece				Brody i przeprawy na rzece (opis)	Koryto	Sprzęt i materjał	Załączniki
	Szerokość	Głębokość	Szybkość prądu w korycie	Szybkość prądu przy brzegu		a) Dopływy b) Dno i brzegi rzeki c) Spadek brzegów d) Drogi idące do rzeki e) Podejścia ukryte	a) Statki rzeczne b) Materjał techniczny c) Siła robocza	
	m	m	m/s	m/s				
Od wsi A do folwarku B	300	4	2	0,8	Szkice mostów i promów w załączniku do meldunku.	Brzegi gliniaste. Dno twarde o podłożu kamiennem, nierówne. Prawy brzeg wysoki, lewy niski. Drogi oznaczone na szkicu. Podejście ukryte przez las koło wsi A.	W folwarku B znajduje się 6 łódek rybackich. We wsi A, koło szkoły, znajdują się okrągłaki o średnicy 20 cm, długości 6 m — 50 sztuk. Robotników 20, podwód 20.	1) Profil rzeki Nr. 1. 2) Szkic mostów Nr. 2 i t. d.

Marsze.

Zadania saperów w marszu są następujące:

1) wywiad drogi w strefie posuwania się oddziałów,

2) naprawa i odbudowa dróg i mostów i t. p.

3) wykonanie całego szeregu prac z zakresu maskowania, w celu ukrycia przed obserwacją przeciwnika ruchu własnych oddziałów.

Przed marszem szef saperów zwraca się do dowódcy wielkiej jednostki z propozycją co do miejsca saperów w składzie kolumny marszowej. Jeżeli tego wymaga położenie, prosi o przy-

dział oddziałów innej broni do prac pomocniczych. Na czele szpicy kawalerji dywizyjnej posuwa się patrol konny saperski.

Przydział oddziałów saperów do kolumny marszowej zależy od prac, jakie wypadnie wykonać na drodze danej kolumny. Oddziały saperskie dzielimy na rzuty z takiem wyrachowaniem, aby rzut, zatrzymany na drodze do wykonania pewnych prac, mógł być zastąpiony w ruchu naprzód rzutem następnym. Podczas marszu część saperów należy trzymać w odwodzie.

Podział i miejsce saperów dywizyjnych w kolumnach marszowych w wypadku posuwania się dywizji w dwóch kolumnach będzie następujące: do straży przedniej przydziela się pluton saperów; z siłami głównemi posuwa się 2 plutony saperów; w odwodzie — 1 pluton; czyli każda kolumna marszowa otrzymuje 1 kompanję saperów.

Dowódca bataljonu saperów znajduje się przy dowódcy dywizji. Większą ilość saperów przydzielamy do sił głównych, gdyż zazwyczaj tam znajduje się większość artylerji dywizyjnej.

Szybkość wykonania pracy przez saperów w marszu zależy od szybkiego przerzucania ich z miejsca na miejsce. Wobec tego sprzęt i ekwipunek saperów, a w razie możności i samych saperów, należy przewozić na wozach.

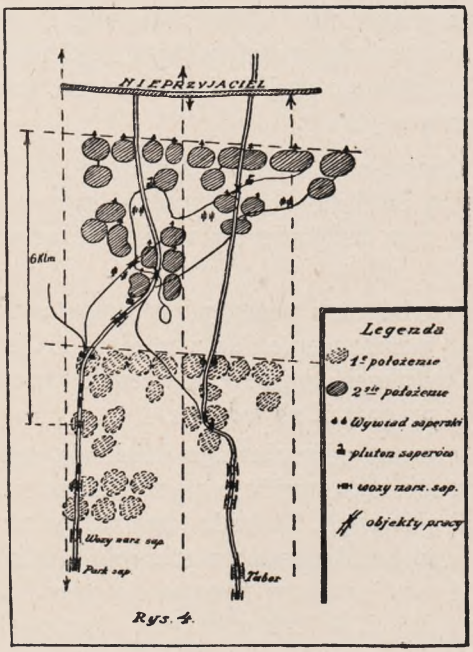
Podczas marszu odwrotowego dzieli się saperów również na rzuty. Pierwszy rzut znajduje się z oddziałami, przkrywającemi odwrót sił głównych. Zadanie jego polega na powstrzymywaniu ruchu przeciwnika przez niszczenie środków komunikacyjnych. Drugi rzut saperów posuwa się przed siłami głównemi; ulepsza on drogi dla sił głównych i przygotowywa różne objekty drogowe do wysadzenia. Trzeci rzut pracuje na tyłach.

Natarcie.

Głównem zadaniem saperów w natarciu jest torowanie drogi dla piechoty, kawalerji i artylerji. Podczas bitwy spotkaniowej saperzy mają za zadanie zabezpieczenie swobody manewru artylerji. Zakres pracy w danym wypadku jest bardzo obszerny (naprawa dróg, urządzenie przepraw), zależy on całkowicie od warunków miejscowych. Trudno jest obliczyć, jakie roboty i gdzie wypadnie wykonać; szybkość rozwoju wypadków w cza-

sie bitwy spotkaniowej nie pozwala robót tych wykonywać według zgóry ułożonego planu. Saperzy prowadzą swój wywiad techniczny przez patrole zwiadowcze, wysunięte na czoło przednich oddziałów piechoty. Plutony saperów, wysunięte na wysokość pierwszych rzutów piechoty, otrzymują za zadanie torowanie drogi dla artylerji.

Uszykowanie saperów w tym wypadku jest następujące: razem z wywiadem piechoty posuwa się wywiad saperów; zawywiadem technicznym, za pierwszym rzutem piechoty posuwa-



Rys. 4.

ją się nieduże oddziały saperów, przeznaczone do torowania drogi dla artylerji. Po dojściu do przeszkody, wywiad saperski szybko określa zakres robót technicznych, sporządza ich plan i zbiera informacje o materjale z takiem wyrachowaniem, ażeby oddział saperów, który posuwa się za pierwszym rzutem piechoty, bez zwłoki, t. j. z chwilą przybycia na miejsce pracy, mógł przystąpić do roboty.

W podobnych wypadkach saperzy często będą oddawani pod rozkazy dowódców rzutów nacierających oddziałów.

Rys. Nr. 4 wskazuje nam miejsce saperów w bitwie spotkaniowej.

Podczas natarcia na pozycję, zajętą przez przeciwnika, zadania saperów polegają na:

1) dostarczeniu wiadomości o pozycji przeciwnika (wywiad techniczny),

2) zapewnieniu swobody manewru artylerji,

3) torowaniu drogi dla własnej piechoty podczas posuwania się na przedpolu i przez umocnioną strefę.

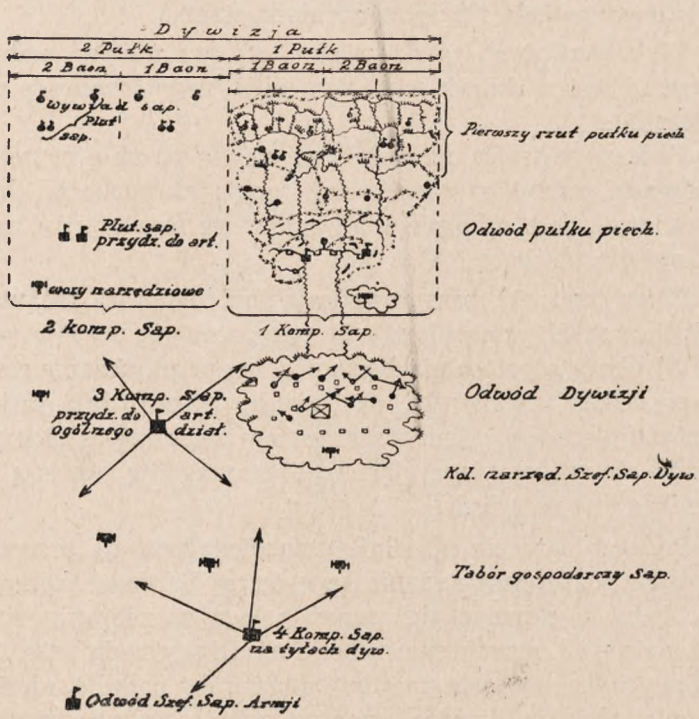
Wykonanie tych zadań zależy od warunków natarcia i związane jest z charakterem umocnień, wybudowanych przez przeciwnika.

Podczas natarcia na słabo umocnioną pozycję przeciwnika głównem zadaniem saperów tak samo, jak podczas bitwy spotkaniowej, jest zabezpieczenie manewru artylerji i torowanie drogi dla piechoty.

Prócz tego: 1) przeprowadzają oni wywiad techniczny przedpola i strefy umocnionej, 2) przygotowują pozycję wypadową, 3) okazują pomoc piechocie podczas przekraczania sztucznych przeszkód przeciwnika, 4) okazują pomoc i dają fachowe wskazówki piechocie, celem utrzymania w swoim ręku zdobytych objektów obronnych nieprzyjaciela, 5) naprawiają i budują linje komunikacyjne na tyłach.

Podczas natarcia na silnie umocnioną pozycję przeciwnika (wojna pozycyjna) zadania saperów są bardziej skomplikowane. Jedno z głównych ich zadań polega na zebraniu wiadomości o stanie i charakterze robót fortyfikacyjnych przeciwnika. W wypadku natarcia na silnie umocnioną pozycję, nieciarający musi wykonać bardzo znaczne roboty, celem przygotowania pozycji wypadowej. Doświadczenia wojny światowej wskazują, że pozycja taka składa się z całego szeregu rowów strzeleckich i łącznikowych, zaopatrzonych w dużą ilość schronów ciężkich (skupienie znacznych sił przed natarciem). W okresie, poprzedzającym natarcie, saperzy, nie mówiąc już o pomocy, jakiej im wypadnie udzielić piechocie, będą musieli wykonać cały szereg specjalnych robót technicznych (komunikacje, schrony i t. p.). Podczas natarcia torować oni będą drogę dla piechoty, czołgów i artylerji poprzez leje i przeszkody przeciwnika.

Olbrzymi zakres prac, które saperzy muszą wykonać podczas natarcia na silnie umocnioną pozycję przeciwnika, wymaga przydziału nie mniej, niż 4 kompanij saperów na dywizję piechoty. Każdy z nacierających pułków powinien otrzymać po jednej kompanji saperów, a jedną kompanję należy zatrzymać w odwodzie. Kompanja odwodowa może zabezpieczyć swobodę ruchu na tyłach. Rys. Nr. 5 podaje uszykowanie saperów podczas natarcia na silnie umocnioną pozycję.



Rys. 5.

Na zakończenie wspomnę o tem, że do dziś dnia pokutuje prawie we wszystkich armjach pogląd na czynny udział saperów w niszczeniu przeszkód sztucznych. Dziś niszczenie przeszkód nie może już być zadaniem saperów, lecz artylerji. Natomiast poszerzanie i ulepszanie przejść, wykonanych przez artylerję w drutach kolczastych, będzie nadal udziałem saperów, towarzyszących piechocie w natarciu.

Obrona.

Olbrzymi zakres i różnorodność prac technicznych w obronie wymaga ścisłego określenia, które z nich powinny należeć do saperów i które do innych broni. Saperzy powinni być pociągani do wykonywania wyłącznie skomplikowanych robót technicznych (mosty, przeprawy, roboty minerskie, schrony, maskowanie techniczne i t. p.). Ogólne kierownictwo robót i troska o dostarczenie potrzebnego sprzętu i materjału spoczywa w rękach oficerów saperów.Za terminowe wykonanie prac jest całkowicie odpowiedzialny dowódca oddziału, zajmującego dany odcinek (dowódca pułku, dowódca bataljonu). Oficer saper musi umieć wybrać pozycję obronną dla dywizji; nie wdając się w szczegóły, powinien on określić linję głównego oporu, stanowiska dla artylerji, oraz ocenić pod względem taktycznym każdy poszczególny odcinek. Ocena taka daje ogólny pogląd na warunki obrony; z nich zaś możemy wywnioskować o ilości i jakości niezbędnych prac technicznych.

Na główne prace saperskie w obronie składają się:

1) budowa linij komunikacyjnych dla łączności z tyłami, a także dróg, zapewniających ruch i zaopatrzenie artylerji (budowa dojazdów dla artylerji, czołgów, przejścia przez błota, lasy, naprawa dróg i mostów i t. p.);

2) budowa stanowisk obserwacyjnych, stanowisk dla wyższych dowództw, ciężkich schronów, któreby wytrzymały ogień najcięższej artylerji przeciwnika;

3) roboty hydrotechniczne, jak odwadnianie okopów, zatapianie przedpola, budowa studzien, filtrów i t. p.;

4) urządzanie tyłów, jak budowa pomieszczeń na składy, szpitale, budowa obozów ćwiczebnych i wypoczynkowych i t. p.

Wobec tak olbrzymiego zakresu prac do pomocy saperów mogą być przydzielane oddziały specjalne (hydrotechniczne, budowlane).

Z oddziałów saperskich o wąskiej specjalności duże zastosowanie podczas obrony będą miały oddziały elektrotechniczne i hydrotechniczne.

Odwrót.

Zadanie saperów podczas odwrotu polega na:

1) technicznym wywiadzie kierunku odwrotu; wywiad dróg, mostów i przepraw należy przeprowadzić zawczasu; przed samym odwrotem należy jeszcze raz zbadać drogi i mosty, celem dokonania zmian, jakich może wymagać położenie, wytworzone warunkami odwrotu;

2) wywiadzie tyłowych pozycyj obronnych i wykonaniu niezbędnych robót obronnych; tego rodzaju praca powinna być wykonana zawczasu; w trakcie samego odwrotu, jeżeli czas pozwoli, może być ona uzupełniona;

3) podminowaniu mostów, dróg, urządzeń kolejowych itp.

Wyżej wskazane zadania wykonywać będą saperzy, ugrupowani w trzy rzuty. Rzut pierwszy na tyłach przeprowadza wywiad i naprawę dróg i umacnia pozycje tyłowe. Rzut drugi toruje drogę głównym siłom, znajdującym się w odwrocie w marszowych kolumnach. Rzut trzeci pracuje ze strażą tylną; głównem zadaniem tego rzutu są niszczenia i tworzenie przeszkód, celem powstrzymania posuwającego się przeciwnika.

KPT. WŁADYSŁAW WERYHO.

Kandydaci do szkół podchorążych

Obecnie mamy już do pewnego stopnia unormowaną sprawę przyjmowania kandydatów do zawodowych szkół podchorążych broni. Jednakże w tych mniej lub więcej zarysowanych ramach cały szereg szczegółów wymaga ustalenia lub wyjaśnienia. Nam tu głównie będzie chodziło o zorjentowanie się, jak przedstawia się ta sprawa w wojskach technicznych, gdzie jedynem źródłem młodego elementu oficerskiego jest Szkoła Podchorążych Inżynierji. Do obecnej chwili, jak wiadomo, przyjmuje się do zawodowych szkół podchorążych kandydatów zasadniczo 3-ch typów: podchorążych z unitarnego kursu Szkoły Podchorążych Piechoty, absolwentów Korpusów Kadetów i podchorążych rezerwy bez różnicy rodzaju broni. W przyszłości, od r. 1930, ma się przyjmować do szkół podchorążych wyłącznie absolwentów kursu unitarnego Szkoły Podchorążych Piechoty i szkół podchorążych rezerwy.

Chodziłoby o rzut oka na to, jaką wartość przedstawiają ci wszyscy kandydaci. Bezwzględnie najwięcej „znormalizowanym“ elementem jest absolwent kursu unitarnego Szkoły Podchorążych Piechoty. Kurs ten daje jednolity typ podchorążego o gruntownem przygotowaniu z pewnego zakresu podstawowego wyszkolenia ogólno-wojskowego. Programy wszystkich szkół oficerskich łatwo mogą być dostosowane do ustalonego programu kursu unitarnego Szkoły Podchorążych Piechoty tak, by z jednej strony nie powtarzały one tego, co jest, z drugiej zaś — uwzględniły to, czego niema w programie kursu unitarnego. Są to te wielkie plusy, jakie daje przyjmowanie kandydatów ze Szkoły Podchorążych Piechoty (kurs unitarny).

Jednakże są i pewne „ale“. Dotyczą one przedewszystkiem wyboru rodzaju broni przez absolwentów unitarnego kursu Szkoły Podchorążych Piechoty. Obecnie sprawa ta została do pewnego stopnia uregulowana przez powołanie do życia komisji międzyszkolnej, mającej za zadanie podział wychowanków kursu unitarnego pomiędzy poszczególne szkoły broni. Jest to już znaczny

krok naprzód, ale nie jest jeszcze radykalnem rozwiązaniem omawianej sprawy. Uważam, że tak jak każdy maturzysta, chcąc zostać inżynierem, przy składaniu podania o przyjęcie na politechnikę ma prawo wyboru wydziału, tej węższej specjalności inżynierskiej, tak samo każdy maturzysta, który chce zostać oficerem i składa podanie o przyjęcie na kurs unitarny Szkoły Podchorążych Piechoty, musi mieć prawo wyboru ścisłej specjalności wojskowej. Trzeba jak najbardziej brać pod uwagę zamiłowanie do tej lub innej pracy, do tego lub innego rodzaju broni. Przecież między lotnikiem a piechurem lub kawalerzystą a łącznościowcem jest nie mniejsza różnica, niż między architektem a elektrykiem.

Dla młodego człowieka, który chce się poświęcić służbie wojskowej i który upodobał sobie jakiś określony techniczny rodzaj broni, wstąpienie na kurs unitarny Szkoły Podchorążych Piechoty jest ryzykiem, gdyż po ukończeniu go może on trafić nie do tej szkoły, która odpowiada jego zamiłowaniu i zamiarom. A tak być nie powinno. Zamiłowanie do tego czy innego rodzaju pracy, która, wobec tak znacznego rozwoju środków walki, jest przecie bardzo różnorodna, powinno mieć decydujący wpływ na przydział absolwenta do tej lub innej szkoły. Wobec tego najwłaściwszem byłoby zarządzenie, aby każdy kandydat na kurs unitarny Szkoły Podchorążych Piechoty prosił zgóry o przydział po ukończeniu do tej lub innej szkoły podchorążych broni. Egzamin wstępny na kurs unitarny (który obecnie też ma miejsce) mógłby się wtenczas odbywać przy udziale przedstawicieli poszczególnych szkół broni z większym naciskiem na pewne najważniejsze dla danej szkoły przedmioty. Ilość przyjmowanych na kurs unitarny kandydatów dla każdej szkoły, m. in. Szkoły Podchorążych Inżynierji, byłaby unormowana ilością miejsc w tej szkole, przytem, jeżeli chodzi o Szkołę Podchorążych Inżynierji (w innych szkołach tej sprawy bliżej nie znam), byłoby nader wskazanem określenie na pewien dłuższy przeciąg czasu rocznego kontyngensu uczniów. Umożliwiłoby to, między innemi, ustalenie etatów zarówno personalnych jak i materjałowych i to nie papierowych, a przystosowanych do życia; dałoby możność racjonalnego i planowego przeznaczenia i wykorzystania pomieszczeń szkolnych; a co najważniejsze, ułatwiłoby planowe, stopniowe, bez raptownych, a może i niezawsze uzasadnionych

skoków uzupełnianie korpusów oficerów wojsk technicznych. Tak samo ustalenie na dłuższą metę ilości miejsc w poszczególnych szkołach wskazane byłoby w celu orjentowania pod tym względem maturzystów - kandydatów do szkół wojskowych.

Wracając do sprawy przydziału podchorążych z kursu unitarnego do poszczególnych oficerskich szkół zawodowych, muszę zaznaczyć, że podczas pobytu na kursie unitarnym ten lub inny podchorąży może zmienić swój poprzedni wybór szkoły. Zmiany takie oczywista nie będą masowe, będą to wypadki sporadyczne, z któremi jednak trzeba się będzie liczyć. Młody człowiek po ukończeniu szkoły średniej, składając podanie na kurs unitarny z jednoczesną prośbą o zaliczenie go po kursie w poczet kandydatów do tej lub innej szkoły broni, może jeszcze nie zdawać sobie dobrze sprawy z tego, jak wygląda ten lub inny rodzaj broni; dopiero na kursie unitarnym w Szkole Podchorążych Piechoty w bliższem zetknięciu się z wojskiem skrystalizuje się jego upodobanie. Większe przesunięcia jednak nie powinny mieć miejsca i przypuszczalnie nie będą miały, szczególnie zaś, jeżeli kwestja odpowiedniego uświadomienia i zorjentowania uczniów w szkołach średnich będzie należycie postawiona. Polegałaby ona na poinformowaniu maturzystów, a szczególnie tych, co zdradzają zamiar poświęcenia się służbie wojskowej, o istocie tej służby i jej zadaniach, o pracy w różnych rodzajach broni, o programie szkół i t. p.

Mam wrażenie, że jest to stosunkowo łatwe: wykorzystać można do tego oficerów, zajmujących się przysposobieniem wojskowem w szkołach średnich, wydać można w formie broszury warunki przyjęcia do szkół wojskowych z krótkiemi programami wszystkich szkół i z podaniem w zarysie zadania poszczególnych broni. Broszurę taką można byłoby wysyłać nawet rok rocznie do wszystkich szkół średnich, co nietylko ułatwiałoby maturzystom zdecydowany wybór rodzaju broni przy składaniu przez nich podania do Szkoły Podchorążych Piechoty (kurs unitarny), ale, należycie oświetlając służbę i pracę wojskową, mogłoby ściągać większą ilość kandydatów, a tem samem umożliwiłoby ich selekcję.

Jeśli chodzi o Szkołę Podchorążych Inżynierji, to podchorążowie, przechodząc do tej szkoły z kursu unitarnego Szkoły Podchorążych Piechoty, lub szkół rezerwy, a dotychczas i Korpusów

Kadetów, niebardzo dobrze zdają sobie sprawę z istoty szkoły, z odrębnego w niej szkolenia przyszłych oficerów saperów i łączności, czyli dwóch rodzajów broni technicznych, zasadniczo różniących się co do programu nauk i późniejszej pracy. Wybór kandydatów na te dwa niejako „wydziały“ szkoły powinien się odbywać jeszcze w Szkole Podchorążych Piechoty; najlepiej zaś byłoby, gdyby kandydat, składając podanie o przyjęcie na kurs unitarny, odrazu zaznaczał, na jaki „wydział“ nauk w Szkole Podchorążych Inżynierji chce być przyjęty. W przeciwnym razie, przy przeprowadzaniu podziału już w Szkole Inżynierji, może się okazać (już tak zresztą bywało) na jeden z „wydziałów“ chętnych za dużo, a na drugi za mało; wówczas dla zachowania zgóry nakazanej ilości podchorążych saperów i łączności podział musiałby być przymusowy. Takie rozstrzygnięcie byłoby jednak szkodliwe dla sprawy, a krzywdzące dla jednostki.

Prócz absolwentów kursu unitarnego Szkoły Podchorążych Piechoty, mogą być przyjmowani do szkół oficerskich podchorążowie rezerwy po ukończeniu jednej ze szkół podchorążych rezerwy. W celu nadania bardziej jednolitego i zbliżonego do kursu unitarnego charakteru kandydatom tych najrozmaitszych szkół o programie bardzo niejednolitym i o różnym poziomie wyszkolenia ogólno-wojskowego, skierowuje się ich na 6-ciotygodniowy kurs przy Szkole Podchorążych Piechoty. Wydaje się jednak, że zadanie tego krótkiego kursu, wobec znacznej różnolitości szkół rezerwy wszystkich rodzajów broni, jest zbyt trudne. Niektóre ze szkół podchorążych zawodowych bardzo chętnie przyjmują kandydatów szkół rezerwy swego rodzaju broni. Są to przeważnie te szkoły zawodowe, które są we wspólnem centrum wyszkolenia ze szkołą rezerwy. Kandydaci zaś do tych szkół również często wybierają drogę do oficerskiej szkoły zawodowej przez szkołę rezerwy danej broni, uważając tę drogę za pewniejszą, niż przy dotychczasowym systemie przez kurs unitarny Szkoły Podchorążych Piechoty.

Jeśliby ta furtka, prowadząca do ominięcia kursu unitarnego miała się rozszerzyć, to mogłaby poderwać samą zasadę unitaryzmu. Należałoby jednak przyjąć, że w zasadzie do każdej ze szkół zawodowych, a tembardziej Szkoły Inżynierji, przyjmuje się z rezerwy tylko podchorążych danej broni, albo też tej, która daje wyszkolenie najbardziej zbliżone do kursu unitarne-

go, t. j. Szkoły Podchorążych Piechoty. Przyjmowanie podchorążych rezerwy z innych rodzajów broni rzadziej daje dobre rezultaty i jest mniej pożądane; inne szkoły rezerwy nie dają bowiem wyszkolenia zbliżonego ani do kursu unitarnego, ani do programu danej szkoły zawodowej. Następnie uważałbym za wskazane przy przyjmowaniu podchorążych rezerwy zwracać jak największą uwagę na ich opinję ze szkoły podchorążych rezerwy: podczas gdy każdy kandydat z kursu unitarnego zawsze mniej lub więcej nadaje się na oficera zawodowego (w przeciwnym razie byłby ze Szkoły Podchorążych Piechoty zwolniony), podchorąży rezerwy, będąc zupełnie odpowiednim kandydatem na oficera rezerwy, może nie mieć kwalifikacyj na oficera zawodowego.

Wreszcie chcę tu podkreślić, że jedną z najważniejszych jednak spraw przy przyjmowaniu kandydatów do zawodowej szkoły podchorążych jest bardzo dokładne zbadanie przez specjalistów lekarzy stanu ich zdrowia; dotyczy to kandydatów tak ze szkół rezerwy, jak i z kursu unitarnego. Przytem nie powinno się polegać na badaniu, przeprowadzonem przed przyjęciem do Szkoły Podchorążych Piechoty (kurs unitarny), gdyż kurs unitarny jest niejako egzaminem i pod względem wytrzymałości fizycznej, a więc po kursie mogą zajść te lub inne zmiany i w stanie zdrowia. Wymagania pod tym względem muszą być jak najostrzejsze, badaną jest bowiem zdolność kandydata nie do 2-letniej szkoły lub służby, ale do kilkudziesięcioletniej wyczerpującej wojskowej służby zawodowej. Późniejsze dość częste stwierdzania niezdolności fizycznej już podczas pobytu podchorążego w szkole oficerskiej przynoszą szkodę i państwu, które niepotrzebnie ponosi koszta, i podchorążemu, który traci czas i siły zupełnie bezcelowo.

Sprawy wychowanków korpusów kadetów nie poruszam, gdyż bezpośrednio do szkół oficerskich od roku przyszłego nie będzie się ich przyjmować.

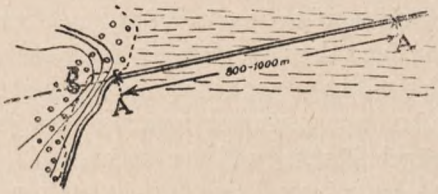
Na zakończenie chcę wyjaśnić, że używałem wyżej dla określenia szkół podchorążych różnych broni nazw „oficerska“ lub „zawodowa“, celem odróżnienia ich od szkół podchorążych rezerwy: wobec przemianowania w roku ubiegłym oficerskich szkół na szkoły podchorążych broni, a baonów szkolnych — na szkoły podchorążych rezerwy broni — łatwo jest te nazwy poplątać.

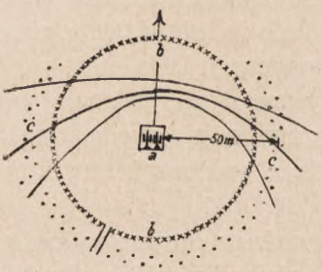
PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Mapy czołgowe i forty czołgowe.

Kpt. Wagner, Militär-Wochenblatt, 11 września 1928 r.

Kpt. Wagner wysuwa w Militär-Wochenblatt potrzebę stworzenia map czołgowych, któreby podawały tereny, niedostępne zupełnie dla czołgów, jak gęsty stary las, błota, rzeki, strome zbocza i t. p., tereny czasowo niedostępne z podaniem czasu, np. strumienie, wylewające w pewnych okresach roku i zabagniające brzegi, i t. p.





Opierając się na takich mapach, dowództwo mogłoby układać swoje dyspozycje. Szczególnie ważne byłoby to, zdaniem autora, przy obronie. Już w końcu roku 1918 Główna Kwatera niemiecka, wykonując odwrót na linję A — M (Antwerpja — Moza), nakazała cofnięcie się między Namur — Antwerpja — Leodjum za Mozę, żeby wyłączyć odcinek między Namur i Antwerpją, będący dobrym objektem dla nieprzyjacielskich czołgów. Kierowano się przytem tylko zwykłą mapą.

Autor rozumie jednak techniczną trudność wykonania takiej mapy i proponuje przekazać prace w terenie poszczególnym garnizonom, zaś specjalny oddział kartograficzny kierowałby tylko tą pracą i wykonywał ostateczne mapy.

Na ciaśninach czołgowych, jak np. szosy, prowadzące przez błota lub gęsty las, autor przewiduje możliwość budowy „fortów czołgowych"; mogą one być budowane w sposób dorywczy, podczas działań wojennych, a ewentualnie i w sposób trwalszy.

Zasadę takiego fortu przedstawiają załączone rysunki. Na drodze są dwie miny (A) w odległości koło 1 km. Po wjechaniu nieprzyjacielskiej kolumny pancernej między te miny, wysadza się je i bierze się ją pod ostrzał broni, umieszczonej w forcie (B). Uzbrojenie fortu, zależnie od ważności linji komunikacyjnej, składać się będzie z dział artylerji polowej, dział górskich, przeciwczołgowych k. m. i t. p. (a). Obronę własną fortu przeciw nieprzyjacielskiej piechocie stanowią — sieć drutu kolczastego (b) i k. m. i granaty obsady. Forty, które mogą być zaatakowane przez wozy pancerne, bronione są również przez pole minowe (c).

Autor liczy się z tem, że fort ten zostanie zburzony łatwo przez artylerję, która nadciągnie za pancerną kolumną nieprzyjaciela, ale wykona przedtem swe zadanie — zniszczenie tej kolumny.

Kl.

KPT. LUCJAN RECŁAW.

O zasadach wielokrotnej telegrafji oraz jednoczesnem telegrafowaniu i telefonowaniu wzdłuż tych samych przewodów.

1. Wstęp.

Telegrafja w ciągu swego 75-letniego istnienia znalazła w codziennem życiu tak szerokie zastosowanie, iż wskazanem będzie podać tutaj kilka uwag charakteryzujących jej rozwój. Stale bowiem wzmagające się przeciążenie przewodów telegraficznych zmusiło techników do wyszukiwania coraz to nowych sposobów, któreby nasuwające się trudności przezwyciężyły, nie zwiększając przytem nadmiernie wydatków inwestycyjnych na budowę sieci komunikacji telegraficznej.

Próby i doświadczenia nad zwiększeniem wydajności pracy w dziedzinie telegrafji zostały zapoczątkowane już w roku 1853, a osiągnięte wyniki prac poszły w dwuch zasadniczych kierunkach:

1) drogą ulepszenia mechanizmów pierwotnych aparatów telegraficznych, co znalazło swój wyraz w skonstruowaniu powszechnie stosowanych nowoczesnych aparatów telegraficznych szybkopiszących (juzowskich, bodowskich, szybkopiszących Siemensa i t. p.);
2) drogą stosowania nowych układów elektrycznych połączeń, umożliwiających wielokrotne telegrafowanie i telefonowanie wzdłuż tych samych przewodów.

Wobec tego, iż zasady działania poszczególnych typów aparatów szybkopiszących, ujęte szeroko w odnośnych opisach technicznych, względnie wydawnictwach z dziedziny aparatoznawstwa, są dla zainteresowanych łatwo dostępne, ograniczę się w ni-

niejszym artykule do omówienia układów połączeń elektrycznych, wyszczególnionych w p. 2.

2. Wielokrotne telegrafowanie.

Sposoby wielokrotnego telegrafowania opierają się na specjalnych układach połączeń elektrycznych i sprowadzają się do trzech zasadniczych systemów:

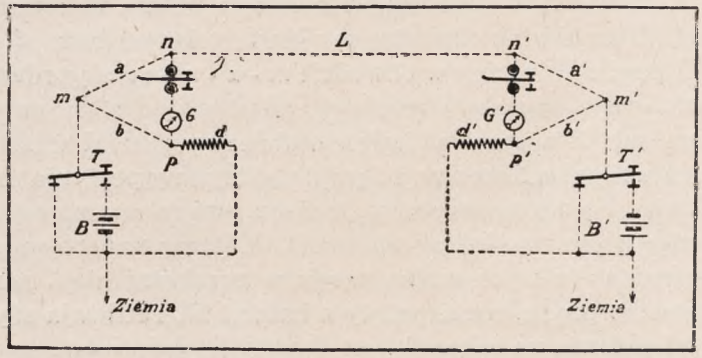
1) telegrafowanie przeciwsobne (jednoczesne w dwuch przeciwnych kierunkach);
2) dwukrotne równoczesne telegrafowanie wzdłuż jednego przewodu w jednym i tym samym kierunku (system dipleksowy);
3) wielokrotne równoczesne telegrafowanie wzdłuż jednego przewodu w przeciwnych kierunkach (system kwadrupleksowy i multipleksowy), polegające na połączeniu systemów wyszczególnionych w pkcie 1 i 2.

Historja: Doświadczenia i próby wielokrotnego telegrafowania datują już od roku 1853. Nie wzbudziły one jednak pierwotnie należytego zaitneresowania i zdawały się mieć znaczenie tylko dla celów laboratoryjnych. Dr. Wilhelm Gintl, naczelnik austryjackiego urzędu telegraficznego, przypisując prądom elektrycznym te same właściwości rozpowszechniania się, które zostały ustalone dla fal dźwiękowych, cieplnych oraz świetlnych, poczynił zapomocą aparatu morzowskiego doświadczenia i doszedł do wniosku, iż z dwuch przeciwnych stacyj mogą być jednocześnie wysyłane na jednym i tym samym przewodzie prądy elektryczne i że każdy z tych dwuch prądów dochodził do przeciwnej stacji tak, jak gdyby on tylko sam korzystał z przewodu. Pogląd ten jednak okazał się mylnym i był kilkakrotnie sprostowywany.

Nasuwające się trudności techniczne należało przezwyciężyć w tym kierunku, ażeby aparat odbiorczy stacji włączony stale do linji — nie był pobudzany przez prąd odchodzący. Gintl obwinął w tym celu elektromagnesy aparatu odbiorczego dwoma niezależnemi od siebie uzwojeniami. Do cieńszego wewnętrznego uzwojenia włączył on linję oraz doprowadził prąd telegrafowania, a do grubszego zewnętrznego uzwojenia t. zw. baterję wyrównawczą, jednakże tak, by prąd tej ostatniej działał w przeciwnym kierunku, aniżeli prąd telegrafowania. Klucz telegraficz-

ny o specjalnej konstrukcji jednocześnie zamykał i otwierał obydwa obwody prądu.

Jednakże już po krótkim czasie na skutek ciągłych zmian wielkości natężenia prądu linjowego, Gintl porzucił próby doświadczalne nad wyżej wskazanym systemem i skonstruował dla przeciwsobnego telegrafowania elektrochemiczny telegraf piszący, który dał praktycznie realne wyniki. Jakkolwiek teorje dr. Gintla były niejednokrotnie zwalczane, jako sprzeciwiające się regułom prawa Ohma, — to jednak niemniej można się w nich dopatrzyć zaczątków prac w dziedzinie wielokrotnej telegrafji, którą ostatnio udoskonalono do tego stopnia, iż objęła ona wszystkie nowoczesne szybkopiszące aparaty telegraficzne (juzowskie, bodowskie, wheatstonowskie, szybkopiszące Siemensa i t. p.).



Rys. 1.

Telegrafowanie przeciwsobne: Przeciwsobne telegrafowanie jest zazwyczaj praktykowane w postaci:

a) systemu, opartego na układzie połączeń mostku Wheatstone'a, lub też

b) systemu różnicowego.

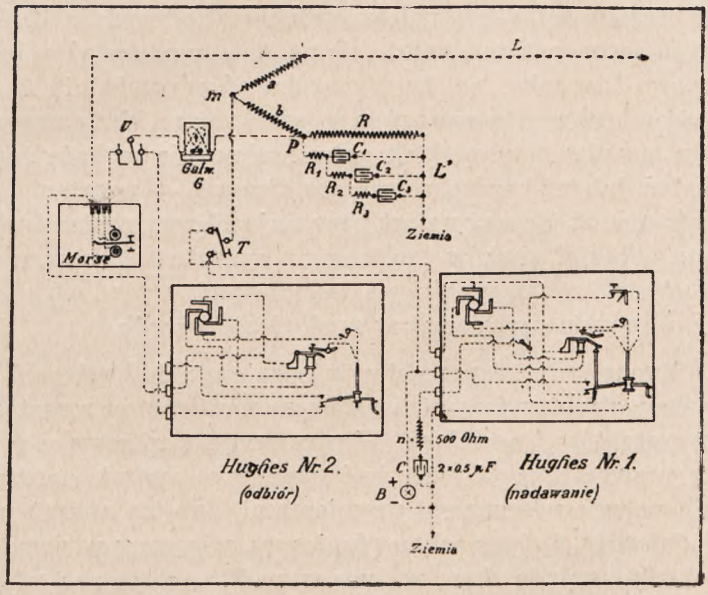
Telegrafowanie przeciwsobne, oparte na układzie połączeń mostku Wheatstone'a. System telegrafowania przeciwsobnego, oparty na zasadzie działania mostku Wheatstone'a podaje rysunek Nr. 1. Czteroma bokami mostku równoległobocznego są — na stacji I: *m n* wraz z oporem *a*, *m p* wraz z oporem *b*, obwód prądu *n—L* — aparatura stacji II—ziemia (opór = *c*), obwód prądu *p—d* — do ziemi; na stacji II: *m' n'* wraz z oporem *a*, *m' p'*

wraz z oporem b', obwód prądu n'—L — aparatura stacji I — ziemia (opór $= c'$), obwód prądu p' — d' — do ziemi. Opory powinny być dobierane w ten sposób, by zachowany był na stacji I stosunek $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, na stacji II stosunek $\frac{a'}{b'} = \frac{c'}{d'}$. Przy takim układzie z chwilą naciśnięcia klucza nadawczego T względnie T' prąd elektryczny nie popłynie przez przekątnie mostkową stacji nadawczej w którą jest włączony aparat odbiorczy, ponieważ podczas nadawania między n i p względnie n' i p' nie będzie różnicy potencjałów, więc podczas pracy stacji nadawczej własny aparat odbiorczy nie będzie uruchomiony. Natomiast prąd przychodzący naprzykład ze stacji I i dochodzący do stacji II rozdwaja się w pkcie n': jedna część popłynie przez bok n' m'— klucz nadawczy—do ziemi, drugą część przez n' — aparat odbiorczy—G' do p' i dalej bądź to przez m' lub też przez d' do ziemi. Z chwilą równoczesnego naciśnięcia klucza nadawczego na stacji II na skutek odwrotnego układu połączeń bateryj stacji I i II prąd elektryczny w obwodzie m - n - n' - m' się podwaja, skutkiem czego spadek napięcia od m przez n i n' do m' się zwiększa, tak, iż n posiadać będzie mniejszy potencjał aniżeli p. W takich warunkach na stacji I prąd elektryczny popłynie przez przekątnię od p do n, uruchamiając tem samem aparat odbiorczy. Jednocześne naciśnięcie na stacji II klucza nadawczego T' nie spowoduje żadnych zmian prądu w przekątni n' p', ponieważ przyrost prądu, zaczerpnięty z baterji B', rozdwaja się — w jednej połowie na bok m' n', w drugiej na bok m' p', tak że pierwotny stosunek potencjałów między n' i p' pozostaje niezmieniony. Przy takim układzie mogą jednocześnie pracować aparaty odbiorcze obydwuch stacji pod działaniem prądów nadawczych, dochodzących z przeciwnej strony.

Opory a i b odnośnych boków mostkowych są zazwyczaj zrównywane do wysokości 1000 omów. Natomiast sztuczny opór d powinien się równać oporowi linji + złożonemu oporowi rozgałęzień przewodów wewnątrz aparatury stacji przeciwnej.

Niewystarcza jednak, ażeby opór d składał się jedynie ze zwykłego reostatu (opornika). Bok mostkowy d powinien odpowiadać ściśle bokowi c poza oporem również pod względem innych właściwości elektrycznych, a więc pod względem pojemności i samoindukcji. W innym bowiem wypadku podczas telegrafowania popłyną w przewodzie przy zamykaniu obwodu

prądy ładowania, na skutek czego w pierwszym momencie prąd w boku *m n* byłby silniejszy, aniżeli w boku *m p* i co dalej idzie potencjał byłby w *n* mniejszy aniżeli w *p*. Tem samem popłynąłby przez przekątnię w kierunku od *p* do *n* krótki impuls prądu Analogiczne zjawisko miałoby miejsce przy przerywaniu prądu na skutek rozładowywania się przewodu, przyczem powstałe impulsy prądu miałyby przeciwny kierunek. W podobny sposób działa samoindukcja przewodów, opóźniając wzrastanie prądu.



Rys. 2.

Ze względu na powyższe, jak to rysunek Nr. 2 przedstawia, bok mostkowy *d* rozwinięto w sztuczną linję, która składa się z opornika korbkowego *R* i równolegle włączonych kondensatorów C_1 C_2 C_3 wraz z dodatkowemi zmiennemi opornikami dławikowemi R_1 R_2 R_3. C_3 *i* R_3 stosuje się wyjątkowo przy długich podziemnych przewodach kablowych. Sztuczną linję należy wyregulować w ten sposób, ażeby wysyłany prąd przepływał przez nią w tym samym okresie czasu, co przez właściwy przewód linjowy do przeciwnej stacji. Wyregulowanie sztucznej linji przeprowadza się w sposób następujący: na własnej stacji na-

leży stale naciskać klucz nadawczy i jednocześnie regulować opornik R tak długo, aż igła czułego galwanoskopu G, włączonego w przekątnię $n\ p$, znajdzie się w położeniu zerowem. Sztuczna linja przeciwnej stacji posiadać musi przybliżoną wartość wyrównawczą. Z tą chwilą nadaje się zapomocą klucza znaki morzowskie. Galwanoskop przez kierunek swego odchylenia będzie wskazywał czy przy zamykaniu obwodu popłynie prąd przez przekątnię od n do p lub też w przeciwnym kierunku. O ile prąd popłynie od p do n, wiadomem będzie, iż kondensator C_1 wchłania zbyt mało prądu. W wypadku tym należy zwiększać jego pojemność, zmniejszając jednocześnie opór R_1. W wypadku, gdy prąd popłynie od n do p należy postępować odwrotnie. Z chwilą, gdy igła galwanoskopu będzie się na zmianę odchylać w jednym i drugim kierunku, należy wyregulować odpowiednio C_2 i R_2. Sztuczną linję należy uważać za wyregulowaną, kiedy przy nadawaniu znaków morzowskich galwanoskop nie wykaże żadnych odchyleń, lub też bardzo nieznaczne drgania, — pozatem z chwilą, gdy aparat piszący nawet przy najczulszem nastawieniu nie będzie odbierał znaków własnego aparatu nadawczego. Po ukończeniu tych czynności na jednej stacji przystępuje się do wyregulowania przeciwnej w analogiczny sposób.

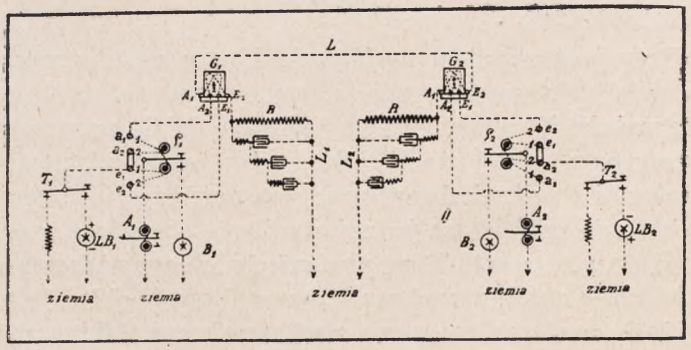
Rysunek Nr. 2 przedstawia pozatem układ połączeń przeciwsobnego telegrafowania systemem mostkowym z zastosowaniem aparatów juzowskich. W przekątnię mostkową $n\ p$ zapomocą przełącznika U może być włączony aparat morzowski (z równolegle włączonemi uzwojeniami) lub też aparat juzowski odbiorczy. Galwanoskop różnicowy, włączony w wspomniany obwód posiada dwa, w tym wypadku szeregowo włączone uzwojenia o równym oporze i równej ilości zwojów. W drugiej przekątni mostku między m oraz ziemię znajduje się klucz (do regulacji) i aparat juzowski nadawczy.

Główny prąd nadawczy dopływa do m, gdzie się rozdwaja. Jedna część popłynie przez p — *sztuczną linję* — do ziemi, druga przez n — właściwą linję — do przeciwnej stacji. Prąd przychodzący z przeciwnej stacji rozdwaja się w pkcie n: część prądu dopłynie przez a bezpośrednio do m, druga przez aparat juzowski odbiorczy—przełącznik U— galwanoskop G—przez b do m. Obydwa odgałęzienia łączą się w pkcie m, skąd prąd popłynie dalej przez klucz T i aparat juzowski nadawczy do ziemi

(nieznaczna część prądu popłynie od p przez sztuczną linję do ziemi).

Przy przeciwsobnem telegrafowaniu są stosowane wyłącznie baterje zbiorowe. Wymagane napięcie V oblicza się przy 1000-omowym oporze boków mostkowych według wzoru $V = 60 + \frac{L}{35}$ woltów, przyczem literą L oznacza się opór linji (bez aparatów) lub też według wzoru $V = 40 + \frac{R}{35}$ woltów, przyczem R oznacza opór reostatu korbkowego.

Telegrafowanie przeciwsobne różnicowe. System telegrafowania przeciwsobnego różnicowego polega na rozdwajaniu prądu wysyłanego, który przepływa



Rys. 3.

w dwuch przeciwnych kierunkach przez dwa identyczne uzwojenia przekaźnika różnicowego i jego przez to magnetycznie nie pobudza. Natomiast prąd przychodzący przepływa tylko przez jedno uzwojenie lub też obydwa uzwojenia w jednym i tym samym kierunku, a zatem pobudza przekaźnik magnetycznie. Układ połączeniowy tego systemu przedstawia schematycznie rysunek Nr. 3.

Z chwilą naciśnięcia klucza nadawczego stacji I, prąd elektryczny płynie od dodatniego bieguna baterji linjowej LB_1 do przekaźnika e_1 i rozdwaja się w ten sposób, iż jedna część prądu przepływa przez uzwojenie *1* od punktu końcowego e_1 do punktu początkowego a_1, — druga część prądu przez uzwojenie *2* od punktu początkowego a_2 do punktu końcowego e_2. Od a_1 płynie

prąd dalej przez galwanoskop różnicowy G_1 (uzwojenie A_2 E_2), sztuczną linję L_1 do ziemi, natomiast od e_2 przez galwanoskop różnicowy G_1 (uzwojenie E_1A_1), linję L do stacji II. Sztuczna linja jest zrównana z właściwą linją i obwodem prądu na stacji II pod względem właściwości elektrycznych — zapomocą specjalnych oporników oraz kondensatorów. Ponieważ tak w przekaźniku jak i w galwanoskopie obydwa uzwojenia są równe pod względem ilości zwojów oraz oporu, prądy, wychodzące z a_2 i e_1 będą również identyczne, a zatem niepobudzają magnetycznie ani przekaźnika, ani też galwanoskopu.

Prąd przychodzący z stacji II do stacji I przepływa przez galwanoskop (uzwojenie A_1 E_1), przekaźnik (uzwojenie e_2 a_2), klucz nadawczy T_1 do ziemi, pobudzając przekaźnik i galwanoskop. Do uziemienia musi być włączony opór, równy oporowi baterji linjowej LB_1.

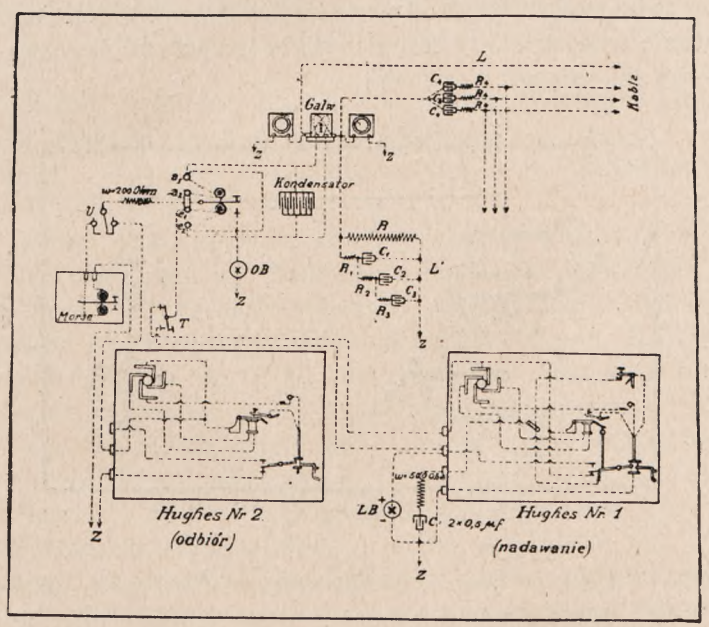
Przy jednoczesnem naciśnięciu kluczy na obydwuch stacjach, siła elektromotoryczna i tem samem natężenie prądu się podwajają. W wypadku tym jednakże działa na przekaźnik i galwanoskop każdej stacji tylko część prądu dochodzącego z przeciwnej stacji, nigdy zaś prąd własnej baterji linjowej, tak że nadawanie znaków na jednej stacji nie ogranicza pracy nadawczej drugiej stacji. Przy naciśnięciu klucza nadawczego T_1 przychodzący prąd przepływa przez baterje LB_1 do ziemi; w krótkich chwilach unoszenia się klucza prąd elektryczny płynie z a_2 przez przekaźnik (uzwojenie e_1 a_1) i galwanoskop (uzwojenie A_2 F_2), przyczem jego natężenie zmniejsza się wprawdzie do połowy, jednakże działanie magnetyczne na skutek szeregowego połączenia uzwojeń przekaźnika się nie zmienia.

Przez poruszanie się zwor przekaźników są uruchomiane aparaty odbiorcze A_1 względnie A_2, włączone do obwodów miejscowych bateryj OB_1, względnie OB_2.

Rysunek Nr. 4 przedstawia schematycznie całkowity układ połączeń końcowej stacji z uwzględnieniem przeciwsobnoróżnicowego telegrafowania zapomocą apartów juzowskich.

Jako przekaźnik różnicowy stosowany jest bardzo czuły przekaźnik spolaryzowany o zworach skrzydlatych, którego przyciski a_2 e_1 są połączone mosiężną płytką. Aparat juzowski nadawczy jest włączony analogicznie jak w systemie most-

kowym. Aparat juzowski odbiorczy jest włączony do obwodu prądu miejscowej baterji przekaźnika i może być przez przełącznik U zastąpiony aparatem morzowskim. Dostrojenie sztucznej linji uskutecznia się w ten sam sposób, jak przy układzie połączenia mostkowego. Kondensator blokujący, włączony między zaciski galwanoskopu różnicowego znajduje swe zastosowanie przy dłuższych przewodach kablowych i usuwa ewentualne różnice rzeczywistej i sztucznej linij pod względem ich właściwości elektrycznych. Obydwa krążki przeciwprądowe przy-

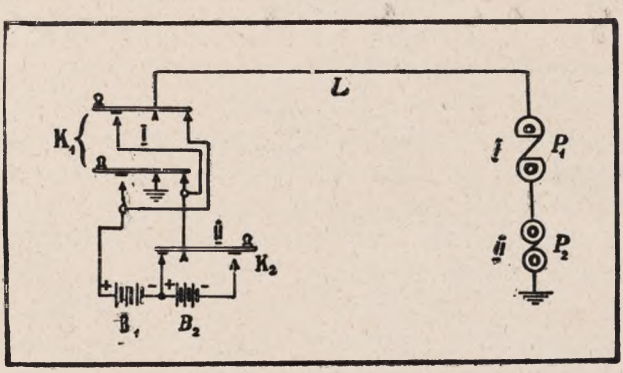


Rys. 4.

spieszają wyładowanie prawdziwej i sztucznej linji po każdorazowem nadaniu znaków. Przy długich przewodach kablowych zachodzi konieczność usuwania koniecznego wpływu bocznej indukcji, spowodowanej przez sąsiednie żyły kablowe, co można osiągnąć przez włączenie w każdą sąsiednią żyłę kablową kondensatora C_4 z dodatkowym oporem R_4, przyczem wszystkie wtórne okładziny kondensatorów są połączone z sztuczną linją. Przy takim układzie prąd elektryczny sąsiedniej żyły wytwarza prąd indukcyjny w przewodzie, na którym odbywa się

przecowsobne telegrafowanie, a jednocześnie ładuje kondensator C_4, wytwarzając tem samem prąd ładowania w kierunku galwanoskopu. Obydwa prądy znoszą się wzajemnie pod względem ich działania na przekaźnik i galwanoskop.

Celem usunięcia zjawisk ładowania, działających przy długich przewodach hamująco na przeciwsobną telegrafję, stosuje się w miejsce prądu jednokierunkowego, prąd dwukierunkowy, co przyspiesza w znacznym stopniu wyładowanie przewodu, a pozatem zwiększa działanie spolaryzowanego przekaźnika. Języczek przekaźnika należy nastawić w ten sposób, ażeby on zajmował w stanie spoczynku środkowe lub też neutralne położenie i najmniejszy impuls prądu przyciągał języczek kontaktowy do jednego z styków.



Rys. 5.

Dwukrotne równoczesne telegrafowanie wzdłuż jednego przewodu w jednym i tym samym kierunku. Odbywa się tak zw. systemem dipleksa Edisona. Zasadę dwukrotnej równoczesnej telegrafji po jednym przewodzie przedstawia schematycznie rysunek Nr. 5. Stacja nadawcza posiada dwa klucze nadawcze K_1 i K_2, a stacja odbiorcza dwa aparaty odbiorcze P_1 i P_2 (połączone szeregowo). Aparat odbiorczy P_1 posiada przekaźnik spolaryzowany, który działa pod wpływem prądu o małem natężeniu, lecz o określonym kierunku. Aparat odbiorczy P_2 posiada zwykły przekaźnik, który winien być tak wyregulowany, by działał wyłącznie przy prądzie o natężeniu znacznie większem od poprzedniego. Obydwie baterje, włączone na sta-

cji nadawczej szeregowo w obwód, w zależności od położenia kluczy nadawczych dają możność otrzymywania czterech różnych prądów, a mianowicie:

1) obydwa klucze nie naciśnięte: dodatni biegun B_1 — górny klucz K_1 — L — aparaty odbiorcze — ziemia — dolny klucz K_1 — ujemny biegun B_1 (natężenie prądu $= + i$);

2) klucz K_1 naciśnięty: ujemny biegun B_1 — górny klucz K_1 — L — aparaty odbiorcze — ziemia — dolny klucz K_1 — dodatni biegun B_1 (natężenie prądu $= - i$);

3) klucz K_2 naciśnięty: dodatni biegun B_1 — górny klucz K_1 — L — aparaty odbiorcze — ziemia — dolny klucz K_1 — klucz K_2 — baterja B_2 — ujemny biegun B_1 (natężenie prądu $= + 2\,i$);

4) obydwa klucza (K_1 i K_2) naciśnięte: ujemny biegun B_2 — górny klucz K_1 — L — aparaty odbiorcze — ziemia — dolny klucz K_1 — baterja B_1 — dodatni biegun B_2 (natężenie prądu $= - 2i$).

Wobec powyższego, z chwilą naciśnięcia klucza K_1 na stacji odbiorczej pod wpływem słabszego prądu o ujemnym kierunku działa jedynie spolaryzowany przekaźnik P_1. Natomiast przekaźnik P_2 działa tylko przy naciśnięciu klucza K_2 lub też obydwuch kluczy (K_1 *i* K_2) — a to pod wpływem prądu o większem natężeniu ($+ 2i$ względnie $- 2i$), ponieważ w innym wypadku słabszy prąd nie przezwyciężyłby oporu sprężyny kotwiczki. Przy jednoczesnem naciśnięciu obydwóch kluczy działa jednakże również i przekaźnik spolaryzowany P_1.

Dipleks Edisona w obecnej chwili samoistnie nie bywa stosowany, natomiast w połączeniu z systemem przeciwsobnym różnicowym (dupleksowym) służy do wielokrotnego telegrafowania w obu kierunkach.

W i e l o k r o t n e r ó w n o c z e s n e t e l e g r a f o w a n i e w z d ł u ż j e d n e g o p r z e w o d u w p r z e c i w n y c h k i e r u n k a c h. Polega w zasadzie na połączeniu wyżej opisanych systemów, co umożliwia wymianę większej ilości telegramów po tej samej linji jednocześnie w obydwóch kierunkach. Stosując naprzykład dipleks Edisona równocześnie z systemem przeciwsobnym-różnicowym, t. zn. umieściwszy na każdej stacji po dwa przekaźniki (jeden zwykły, drugi spolaryzowany) i po dwa klucze (jeden zwykły, drugi podwójny) — możliwem jest wysyłanie po tej samej linji rów-

nocześnie dwuch telegramów w przeciwnych kierunkach, czyli czterech jednocześnie po tym samym przewodzie (kwadrupleks).

Przez zastosowanie większej ilości przekaźników, działających wyłącznie pod wpływem określonych prądów, uzyska się możność wielokrotnego telegrafowania w tym samym kierunku po jednym przewodzie (multipleks).

Wobec tego,iż schematy jak również opisy techniczne najróżniejszych systemów multipleksowego telegrafowania z uwzględnieniem nowoczesnych aparatów szybkopiszących byłyby tematem zbyt obszernym, ograniczę się do podania w tem miejscu jedynie kilku uwag o rodzajach prądów elektrycznych, stosowanych w nowoczesnej telegrafji.

Pierwotny sposób telegrafowania zapomocą zwykłego prądu stałego z chwilą zastosowania w wielokrotnej telegrafji lamp elektronowych, został zastąpiony przez telegrafję prądami wielkiej częstotliwości, która niewątpliwie dała znaczne usługi w okresie, kiedy to komunikacja telegraficzna korzystała wyłącznie z napowietrznej drutowej sieci. Sprawność telegrafowania była jednak uzależniona od stanu sieci, od zmiennych i tem samem szkodliwych wpływów atmosferycznych, uszkodzeń linjowych i t. p. i okazała się częstokroć niedostateczną. Fakty te naprowadziły techników i fizyków na myśl wykorzystania dla dalekosiężnej komunikacji telegraficznej sieci kablowych. Ze względu na właściwości elektryczne przewodów kablowych, zastosowano w danym wypadku jako najodpowiedniejszy system telegrafję prądami zmiennemi, która nietylko zapewnia należytą pewność ruchu, lecz nadto umożliwia wielokrotne wykorzystywanie przewodów. W ten sposób nprz. w obecnej chwili jest możliwem, stworzyć dla jednej żyły kablowej 6 dróg telegrafowania, tem więcej, iż stopniowanie ilości przyjmowanych dla prądów częstotliwości specjalnych trudności nie nasuwa. Ze względu na sprzyjające właściwości elektryczne używanych kabli, każda z wspomnianych częstotliwości może być wykorzystana dla jednej linji telegraficznej z aparatami szybkopiszącemi. Maksymalna wydajność przy użyciu prądu zmiennego i 6-ciu częstotliwości umożliwia naprzykład jednoczesne nadawanie $6 \times 4 = 24$ telegramów, o ile na każdą częstotliwość przypadnie czterokrotny aparat bodowski.

3. Jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie wzdłuż tych samych przewodów.

Jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie wzdłuż tych samych przewodów jest stosowane:

a) na przewodach napowietrznych systemem symultanowym,

b) na kablowych przewodach systemem nakładania.

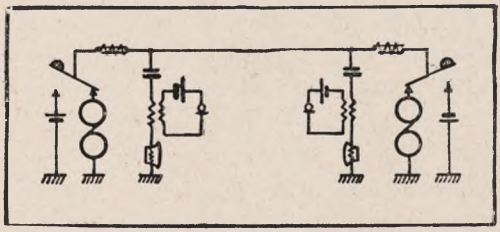
Przystępując do szczegółowego omówienia wspomnianych systemów, podam na wstępie kilka uwag o zakresach częstotliwości dla telefonji i telegrafji.

Studja i badania nad zakresami częstotliwości mowy ludzkiej były prowadzone jeszcze przed rozpowszechnieniem telefonu. Zagadnienie to nabrało specjalnego znaczenia z chwilą rozpoczęcia prac nad budową dalekosiężnych sieci kablowych. Przy planowaniu typu kabli należało sobie zdawać sprawę z częstotliwości prądu elektrycznego, który powinien być wysyłany przez kable, tak, by właściwa tonacja i wyrazistość mowy była zachowywana. Szczegółowe obliczenia granic częstotliwości dały różne wyniki, na podstawie których, jako średnią częstotliwość mowy, ustalono około 800 okresów/sek. Górna granica częstotliwości waha się między 2230 do 5700 okresów/sek., dolna między 350 do 366 okresów/sek. Powyższe obliczenia miały dla układu konstrukcyjnego kabli telefonicznych zasadnicze znaczenie i umożliwiły ścisłe ustalenie typów kabli w zależności od oporu, upływu, indukcji i pojemności.

Częstotliwość prądów telegrafowania wyprowadza się drogą prostych wyliczeń. Nadając naprzykład aparatem morzowskim stale kropki, możemy stwierdzić, iż w ciągu jednej sekundy mogą być nadane conajwyżej 4-ry kropki i 4-ry przerwy tej samej długości. Wspomnianych osiem elementów daje częstotliwość 8. Aparat juzowski daje 12 okresów/sek. Stosując szybkopiszący aparat telegraficzny Siemensa o 600 obrotach/min. i wysyłając na zmianę dodatnie i ujemne impulsy prądów, otrzymamy $600 \times 5 = 3000 = 1500$ okresów min., czyli 25 okresów/sek., a zatem częstotliwość 25. Czterokrotny aparat telegraficzny bodowski z 24-ma kontaktami daje częstotliwość 36.

S y s t e m s y m u l t a n o w y. Wyżej wskazane granice i zakresy częstotliwości, odmienne dla telefonji i telegrafji

były podstawą do stworzenia (już w roku 1877) specjalnego układu połączeń elektrycznych, który umożliwił jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie na tym samym przewodzie. Przy układzie tym, który (jak to rysunek Nr. 6 wykazuje) obejmował pierwotnie tylko jednoprzewodowe linje, stosowano jako pomocnicze przyrządy, odzielające wyższą częstotliwość prądów telegraficznych — kondensatory i cewki dławikowe. Wolnobieżne znaki telegrafowania wytwarzają prąd elektryczny przerywany, który płynie od klucza nadawczego przez cewki dławikowe do aparatu odbiorczego przeciwnej stacji. Kondensatory, włączone przed mikrofonem odgradzają obwód mikrofony od dopływu prądów telegrafowania. Natomiast odwrotnie, prądy mównicze, jako prądy zmienne o wyższej częstotliwości, torując sobie łatwo drogę przez kondensatory, a dopływ ich do urządzeń telegraficznych jest wstrzymywany przez cewki dławikowe.

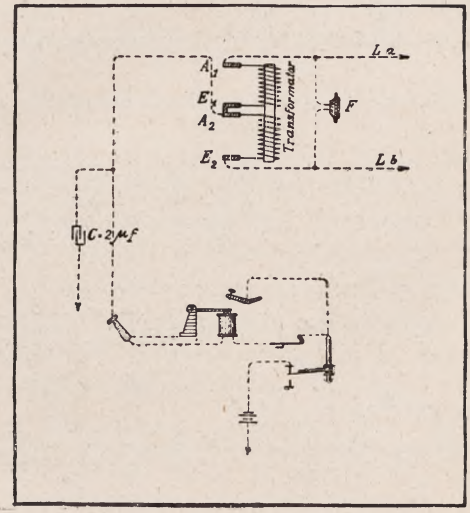


Rys. 6.

Następnie system symultanowy został rozszerzony również na dwuprzewodową sieć telefoniczną. W wypadkach tych stosuje się bądź to mostkowy, bądź też przenośnikowy układ połączeń.

Mostkowy układ połączeń, gdzie obwody prądów telegrafowania podobne są w działaniu do mostku Weatstone'a, przedstawia schematycznie rysunek Nr. 7. Czteroma bokami mostku są dwa sztuczne opory z samoindukcją (dławiki), przewód *La* i przewód *Lb*. W przekątnię galwanoskopową jest włączony aparat telefoniczny *F*, natomiast w przekątnię bateryjną aparat telegraficzny. Ponieważ przewody *La* i *Lb*, łączące aparaty telefoniczne dwuch przeciwnych stacyj, posiadają tę samą długość i w przybliżeniu ten sam opór, — spadek napięcia prądu telegrafowania, płynącego po tych przewodach, będzie jedna-

kowy wzdłuż przewodów, wobec czego prąd nie przepłynie przez przekątnię *F*. Komunikacja telefoniczna odbywa się normalnie na linji dwuprzewodowej z wykluczeniem ziemi. Dla komunikacji telegraficznej przewody linjowe są połączone równolegle, a linję powrotną stanowi ziemia. Obydwa sztuczne boki mostku stanowią uzwojenia transformatora (zwanego również cewką symultanową), nawinięte na rdzeń żelazny obok siebie. Górne i dolne uzwojenie posiada tę samą ilość zwojów (15.000) oraz ten sam opór (1.160 omów). Przy włączaniu ce-



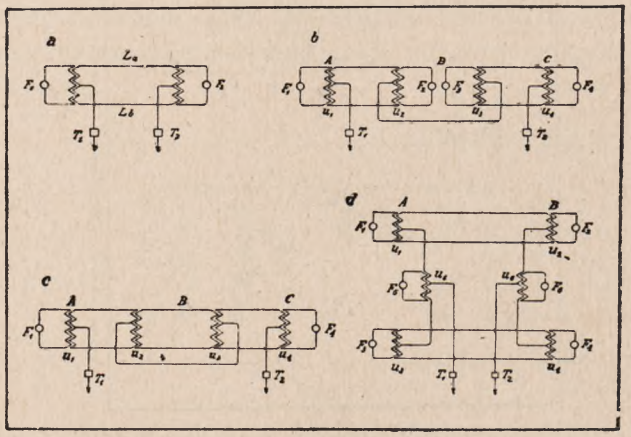
Rys. 7.

wki symultanowej należy zwracać specjalną uwagę na to, ażeby prądy mównicze przepływały szeregowo przez obydwa uzwojenia, natomiast prądy telegrafowania, dla których cewki są włączone równolegle, powinny wytwarzać na końcach rdzenia żelaznego równoimienne bieguny. W pierwszym wypadku dzięki działaniu samoindukcji, prądy mównicze popłyną do przewodów linjowych. W drugim wypadku samoindukcja będzie dostatecznie silna, ażeby złagodzić prądy telegrafowania tak dalece, by nie mogły one wywołać w sąsiednich przewodach przeszkadzających szmerów. W razie potrzeby działanie cewki symultanowej na prądy telegrafowania może być wzmożone przez włączenie kondensatora *C* (o pojemności conajwyżej do dwuch μF).

W ostatnich czasach stosuje się w układach symultanowych tylko system połączenia przenośnikowego. W tym celu są używane przenośniki pierścieniowe, które umożliwiają wykorzystanie większej ilości dwuprzewodowych linij telefonicznych dla jednoczesnego telefonowania i telegrafowania. Połączenie przenośnikowe ma tę dodatnią stronę, iż obwód miejscowego prądu mówniczego jest całkowicie oddzielony od przewodów, eksploatowanych systemem symultanowym. Rysunek Nr. 8 przedstawia schematycznie kilka połączeń przenośnikowych:

a) układ symultanowy na linji dwuprzewodowej bez stacji pośredniej,

b) układ symultanowy na linji dwuprzewodowej z stacją



Rys. 8.

pośrednią dla komunikacji telefonicznej z przenośnikami oddzielającemi,

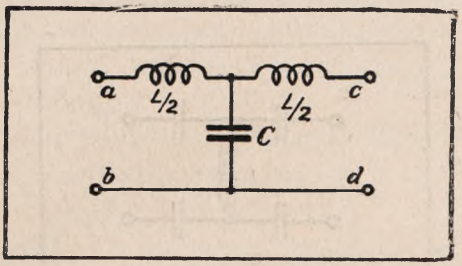
c) układ symultanowy na linji dwuprzewodowej z stacją pośrednią dla komunikacji telefonicznej z przenośnikami przełączającemi,

d) układ symultanowy na 4-ch przewodach (2-ch linjach dwuprzewodowych).

W końcu nadmienić należy, iż sprawne działanie połączeń układu symultanowego jest warunkowane dobrą izolacją linij dwuprzewodowych.

S y s t e m n a k ł a d a n i a: Wobec tego, iż budowa oddzielnej sieci kablowej dla potrzeb telegrafji byłaby kosz-

towna, spróbowano wykorzystać istniejące telefoniczne sieci kablowe, — jednakże bez uszczerbku dla ruchu telefonicznego. Powyższe osiągnięto dzięki zastosowaniu specjalnego systemu nakładania, który umożliwia jednoczesne telefonowanie i telegrafowanie na tych samych przewodach kablowych.



Rys. 9.

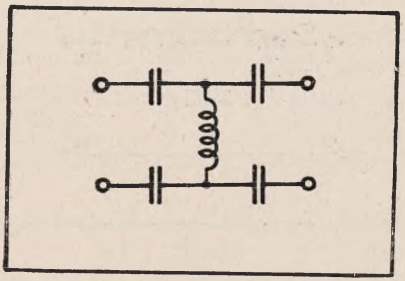
System nakładania w zasadzie opiera się na układzie zbliżonym do systemu symultanowego. Dalekosiężne kable telefoniczne przewodzą również niższe częstotliwości prądu telegrafowania, które przez telefonję nie są użytkowane. Zasadniczym więc warunkiem, umożliwiającym jednoczesne telefonowanie i telegrafowanie na przewodach kablowych, jest ścisłe oddzielenie częstotliwości obydwu rodzajów (telefonji i telegrafji) oraz

Rys. 10. ω — pulsacja, b — tłumienie, ω = 2πn, gdzie n — częstotliwość.

zabezpieczenie przed wzajemnem przeszkadzaniem. Zadanie to spełniają filtry dławikowe i filtry kondensatorowe.

Zasadniczy układ filtru dławikowego, składającego się z cewek i jednego kondensatora przedstawia rysunek Nr. 9. Filtry dławikowe przepuszczają drgania poniżej pewnej częstotli-

wości granicznej, zależnej od danych L i C, tłumią natomiast wszelkie częstotliwości wyższe. Działanie filtru dławikowego na prądy zmienne różnych częstotliwości przedstawia graficznie rysunek Nr. 10. W miarę wzrastania częstotliwości zwiększa się i tłumienie aż od całkowitego zamknięcia drogi dla wyższych częstotliwości. W ten sposób przy pomocy filtrów dławikowych



Rys. 11.

są odszczepiane niższe częstotliwości prądów telegrafowania od wyższych częstotliwości prądów mówniczych. Filtry dławikowe włącza się równolegle do linij w odgałęzieniach, a dopiero za nimi aparaty telegraficzne. Przy takim układzie prądy mównicze popłyną normalnie po linji, mając drogę do aparatów telegraficznych zagrodzoną przez filtry dławikowe.

Rys. 12.

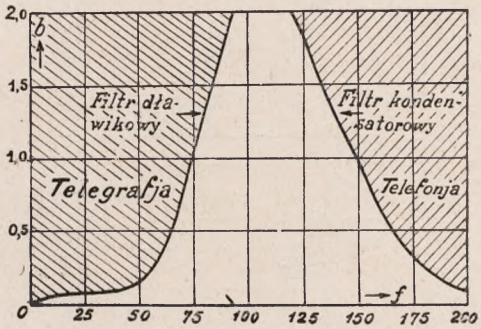
Ażeby przy jednoczesnem telegrafowaniu prądy małych częstotliwości, przepływające przez filtry dławikowe do przeciwnej stacji, nie mogły dochodzić do aparatów telefonicznych, włącza się bezpośrednio w linję filtry kondensatorowe.

Filtry kondensatorowe (zasadniczy układ przedstawia rysunek Nr. 11) działają na prądy zmienne odwrotnie, aniżeli fil-

try dławikowe. Częstotliwość graniczna tego układu zmienia się również w zależności od wielkości stosowanych kondensatorów i cewek. Wszelkie częstotliwości poniżej granicznej są silnie tłumione, a przepuszczane są tylko częstotliwości powyżej własnej (rysunek Nr. 12). W ten sposób przy pomocy filtrów kondensatorowych są odszczepione wyższe częstotliwości prądów mówniczych od niższych częstotliwości prądów telegrafowania. Tem samem dopływ prądu telegrafowania do aparatów telefonicznych zostaje utrudniony.

Jednoczesne stosowanie filtrów obydwuch rodzajów umożliwia zupełne oddzielenie częstotliwości i tem samem prądów mówniczych od prądńw telegrafowania.

Rysunek Nr. 13 (połączenie rysunków Nr. 10 i 12) uwidacznia graficznie, iż filtry dławikowe i filtry kondensatorowe



Rys. 13.

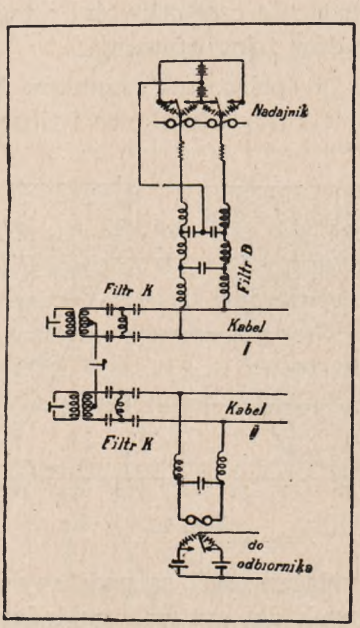
ze względu na ich właściwości są podstawowemi elementami układów elektrycznych dla systemu nakładania, stosowanego w dalekosiężnych przewodach kablowych.

Przesyłanie znaków telegrafowania na sieci kablowej odbywać się może dwoma sposobami: prądami stałemi (sprzężenie galwaniczne) i prądami indukowanemi (sprzężenie indukcyjne).

Przystępując do opisu telegrafji systemem nakładania wspomnę jeszcze przedtem w krótkości o prądach telefonowych wywoławczych. Wiadomem jest, iż częstotliwość prądów mówniczych sięga granic 350 do 5.700 okresów/sek. Pozatem były w kablowej komunikacji telefonicznej (analogicznie jak w telefonji powietrznej) stosowane prądy wywoławcze o przeciętnej

częstotliwości 25 okresów/sek. Z chwilą zastosowania wzmacniaczy, oraz wobec zużytkowania kablowej sieci telefonicznej dla systemu nakładania, który obejmuje właśnie i niższe częstotliwości, — wprowadzono dla telefonji specjalne urządzenia wywoławcze, wytwarzające prąd o częstotliwości 500 okresów/sek., a więc takiej, która mieści się w granicach zakresu częstotliwości prądów mówniczych.

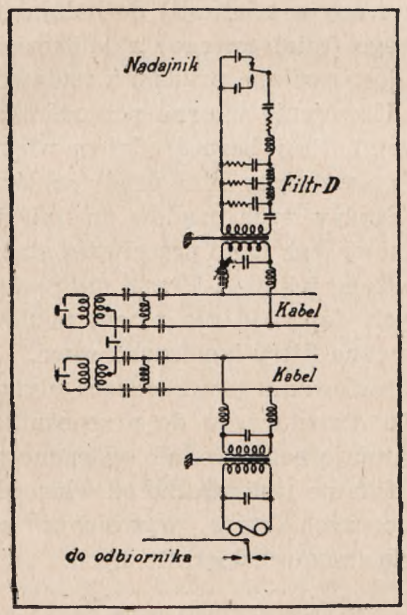
Zasadniczy układ połączeń dla telegrafji prądem stałym nakładanym przedstawia schematycznie rysunek Nr. 14. Obydwie linje (I i II) są między sobą połą-



Rys. 14.

czone zwykłym sposobem symultanowym, stwarzającym trzy drogi mównicze. Jednoczesne telegrafowanie wzdłuż tych przewodów — umożliwiają filtry kondensatorowe, włączone bezpośrednio w linje oraz filtry dławikowe wraz z aparatami telegraficznemi, dołączonemi do linij w odgałęzieniach. Filtry działają na prądy mównicze i na prądy telegrafowania w sposób powyżej wskazany. Odprowadzenie od kondensatora drugiego ogniwa filtru dławikowego *(D)* do środkowego punktu baterji służy do usuwania przeszkadzających szmerów. Nowością jest

pozatem specjalny układ połączeniowy aparatury nadawczej, doprowadzający do przewodów linji ładunki przeciwnych znaków, a to dla zabezpieczenia sąsiednich żył kablowych od zakłóceń (szmerów). W tym celu są stosowane dwa szeregowo połączone przekaźniki. Rysunek Nr. 14 przedstawia kotwiczki tych przekaźników w położeniu spoczynkowem. Z chwilą nadejścia od klucza względnie nadajnika znaków telegraficznych, kotwiczki obydwuch przekaźników zostają uruchomione jednocześnie i kierunek prądu w obydwuch żyłach kablowych (I) zmieniony,



Rys. 15.

przyczem zostaje uruchomiony na przeciwnej stacji aparat odbiorczy dołączony do linji I.

Napozór zdawałoby się, że włącznie filtru dławikowego przed aparatem odbiorczym jest zbyteczne. Praktyczne doświadczenia jednak wykazały reakcję przekaźnika odbiorczego na aparaty telefoniczne, którą usuwa właśnie wspomniany filtr dławikowy, według układu przedstawionego schematycznie w rysunku Nr. 14 (połowa uzwojeń dławikowych). Okazało się bowiem iż przy ruchach kotwiczki przekaźnika aparatu odbiorczego strumień magnetyczny w nim zmieniał się tak silnie, iż

w uzwojeniach przekaźnika powstawały prądy, które w telefonie objawiały się w postaci szmeru. Wielkość kondensatorów filtru przed przekaźnikiem zależy od typu używanego przekaźnika. Kondensator może być tem większym, im mniejszym jest opór przekaźnika.

Przekaźniki nadawcze i odbiorcze są zaopatrzone w gasiki, składające się z szeregowo połączonych oporów i pojemności.

Zasadniczy układ połączeń dla nakładania prądów indukcyjnych przedstawia schematycznie rysunek Nr. 15. Znamienną cechą tego układu jest przenośnik (powszechnie używany w telefonji) do indukcyjnego sprzężenia obwodu nadawczego (miejscowego) z dalekosiężną linją. Uzwojenie pierwotne jest zasilane prądem z nadawczego urządzenia telegraficznego. Uzwojenie wtórne przenośnika jest połączone z żyłami kablowemi. Przy bezpośredniem włączeniu uzwojenia wtórnego do linij powstałyby silne prądy zakłócające (wyższych częstotliwości). Dopływ tych prądów do linij jest hamowany przez filtr dławikowy, tak iż do przeciwnej stacji dochodzić mogę jedynie złagodzone impulsy. Prądy telegrafowania do aparatów telefonicznych dopłynąć nie mogą, ponieważ i przy tym układzie są stosowane filtry kondensatorowe.

Prądy telegrafowania przychodzące płyną przez pojedyńcze ogniwo filtru dławikowego do przenośnika aparatury odbiorczej i uruchamiają bezpośrednio włączony przekaźnik.

Obliczenie filtrów jest zależne od własności aparatów nadawczych i odbiorczych, które wywierają silny wpływ na ukształtowanie się znaków telegraficznych.

BIBLJOGRAFJA.

Noebels, Schluckebier und Jentsch. — Handbuch zur Vorbereitung auf die Prüfung der Telegraphen - beamten.

Inż. Ksawery Gnoiński. — Elektrotechnika prądów słabych.

K. Patermann. Unterlagerungs - telegraphie. Werk — Praxis, 1928.

POR. FLORJAN SAUER.

Uwagi o korespondencji przy nadawaniu i odbieraniu telegramów zapomocą sygnalizacji ręcznej i świetlnej.

Z chwilą wydania przez M. S. Wojsk. nowego regulaminu służby ruchu dla stacyj telefonicznych, telegraficznych i sygnalizacyjnych, szkolenie szeregowych plutonów łączności pułków broni prowadzi się w myśl postanowień wspomnianego regulaminu. W stosowaniu postanowień objętych w tym regulaminie dla stacyj sygnalizacji ręcznej i świetlnej odnośnie korespondencji przy nadawaniu i odbieraniu telegramów stwierdziłem, że natrafiają one na trudności pod względem praktycznym. Wobec tego pragnę przedstawić poniżej projekty zmian, względnie uzupełnień, dla wypowiedzenia się w tej sprawie kolegów oficerów łączności pułków broni.

Przystępując do omówienia kwestji korespondencji stosowanej dotychczas w myśl regulaminu służby ruchu, przy nadawaniu i odbieraniu telegramów w sygnalizacji ręcznej i świetlnej, chcę na wstępie przedstawić trudności, z któremi spotykałem się w czasie szkolenia. Trudności te wynikały przedewszystkiem wskutek różnych znaków służbowych, obecnie używanych przy osiągnięciu porozumienia między stacjami (nawiązaniu łączności) i przy zakończeniu korespondencji. Różnolitość znaków służbowych stosowanych w obu sygnalizacjach były powodem częstych omyłek żołnierzy w czasie szkolenia, którzy nieraz używali znak służbowy sygnalizacji ręcznej w sygnalizacji świetlnej i naodwrót. Omyłki takie mogły mieć miejsce choćby nawet z tej prostej przyczyny, że czynności przy nadawaniu i odbieraniu telegramów w sygnalizacji ręcznej i świetlnej są mechaniczne i jako takie muszą być koniecznie przez żołnierzy opanowane pamięciowo. Przypuszczam zatem, że użycie jednolitych znaków służbowych, tak w sygnalizacji ręcznej, jak i w sygnalizacji

świetlnej, ułatwi z jednej strony żołnierzom naukę tych mechanicznych czynności przy nadawaniu i odbieraniu telegramów, a z drugiej strony uważam, że nie wpłynie ujemnie na szybkość przekazywania telegramów i na znaczenie tych środków łączności. Dlatego też podaję projekt uzgodnionych znaków służbowych dla sygnalizacji ręcznej i świetlnej, przy osiągnięciu porozumienia między stacjami (nawiązaniu łączności) i przy zakończeniu korespondencji. Znaki służbowe, podane w moim projekcie, opieram na własnej obserwacji, w której stwierdziłem, że praktycznie dadzą się one najlepiej zastosować i mogą być przez żołnierza pamięciowo najlepiej opanowane.

Poza projektem uzgodnienia znaków służbowych przy czynnościach wstępnych i końcowych, to jest przy osiągnięciu porozumienia i zakończeniu korespondencji, mam dalszy projekt, któdy odnosi się do uzgodnienia sposobu samego nadawania telegramu sygnalizacją ręczną i świetlną.

Regulamin służby ruchu przewiduje obecnie w § 74 pkt. 271 dla sygnalizacji ręcznej dwojaki sposób nadawania telegramu, a mianowicie:

1) nadawanie telegramu w tych wypadkach, kiedy wykluczona jest wszelka omyłka, tak co do nadawcy, jak i do odbiorcy,
2) nadawanie telegramu przez stacje pośredniczące.

Nadawanie w pierwszym wypadku jest bardzo dogodne i może znaleźć przy stacjach sygnalizacji ręcznej w obrębie pułku piechoty bardzo częste zastosowanie z tych względów, że telegram nadaje się skórcony, t. j. zawiera samą treść z opuszczeniem nagłówka, adresu i podpisu, oraz idzie bezpośrednio od stacji nadawczej do stacji odbiorczej. Uzyskuje się przez to bardzo wiele czasu, a szybkość przekazywania telegramów jest w dużym stopniu zwiększona.

W drugim wypadku, gdy telegram nie może być bezpośrednio od stacji nadawczej do stacji odbiorczej przekazany, a zachodzi konieczność pośredniczenia stacji trzeciej, wtenczas rzecz jasna, musi być jeszcze dodany adres i podpis, by stacja pośrednicząca wiedziała, dokąd telegram skierować, a stacja odbiorcza wiedziała, od kogo telegram pochodzi.

W obydwu wypadkach nadawanie telegramu rozpoczyna się znakiem rozdziału (— . . . —).

Jak widzimy z powyższego, nadawanie telegramu, tak w jednym, jak i w drugim wypadku jest zupełnie proste i jasne, a szybkość przekazywania telegramów bardzo duża, co ma wielkie znaczenie dla stacji pierwszej linji w obrębie baonu i pułku piechoty.

Zapytuję więc, czy i w sygnalizacji świetlnej nie dałyby się zastosować te dwa sposoby nadawania telegramów. Uważam, że także dla stacji sygnalizacji świetlnej w pierwszej linji byłyby wskazane.

Chociaż w wypadkach nagłych, gdy chodzi o pośpiech i wykluczona jest omyłka, tak co do nadawcy, jak i odbiorcy, regulamin służby ruchu w § 80 pkt. 293 dopuszcza w sygnalizacji świetlnej nadawanie telegramu skróconego (t. j. bez nagłówka, adresu i podpisu), jednakże zasadniczo w myśl § 80 pkt. 292 należy nadawać cały telegram, t. j. nagłówek (nr., dzień i czas przyjęcia), adres, treść i podpis.

Mojem zdaniem nadawanie całego telegramu według § 80 pkt. 292 możnaby stosować przy stacjach świetlnych, przydzielonych do wyższych dowództw, a obsługiwanych przez szeregowych wojska łączności, natomiast przy stacjach pierwszej linji, w obrębie baonu i pułku piechoty, które są obsługiwane przez szeregowych plutonów łączności pułków broni, mogłoby wystarczyć nadawanie telegramu w analogiczny sposób, stosowany w sygnalizacji ręcznej, a mianowicie:

1) nadawanie telegramu skróconego bezpośrednio od stacji nadawczej do odbiorczej, gdy wykuczona jest wszelka omyłka, tak co do nadawcy, jak i odbiorcy,
2) nadawanie telegramu przez stacje pośredniczące.

W pierwszym wypadku nadawana będzie sama treść z opuszczeniem nagłówka, adresu i podpisu, zaś w drugim wypadku będzie nadawany adres, treść i podpis, z opuszczeniem nagłówka. W obydwu wypadkach telegram rozpoczynać się będzie znakiem rozdziału (— . . . —).

Stosując te dwa sposoby nadawania telegramu również w sygnalizacji świetlnej, rzecz jasna, zyskamy te same cechy, uwydatnione w sygnalizacji ręcznej, a które mają wielkie znaczenie przy stacjach pierwszej linji, gdzie ruch w czasie akcji jest wzmożony i znaczna szybkość przekazywania telegramów jest konieczną.

W załączniku nr. 1 i 2 podaję projekt sposobu nadawania telegramu w obu wypadkach dla sygnalizacji ręcznej, z uwzględnieniem proponowanych przezemnie znaków służbowych przy osiągnięciu porozumienia między stacjami i zakończeniu korespondencji, a w załączniku nr. 3 i 4 to samo dla sygnalizacji świetlnej.

Poniżej podaję motywy uzgodnienia znaków służbowych w obu sygnalizacjach.

1. Sygnalizacja ręczna.

a) Osiągnięcie porozumienia między stacjami (nawiązanie łączności).

W myśl § 73 regulaminu służby ruchu dotychczas wywołanie stacji odbiorczej odbywa się w ten sposób, że sygnalista stacji nadawczej wywołuje ją kilka razy znakiem wołania na przemian z sygnałem wywoławczym, na co stacja odbiorcza zgłasza się znakiem „zrozumiano". Po otrzymaniu znaku „zrozumiano", stacja nadawcza z kolei przystępuje do nadawania telegramu. Wynika z tego, że punkty 268 i 269 w § 73 nie przewidują wzajemnego przedstawienia się obu stacyj (nadawczej i odbiorczej) swoimi sygnałami wywoławczemi. Uważam, że przedstawienie się stacji odbiorczej swoim sygnałem wywoławczym na wołanie stacji nadawczej, oraz przedstawienie się stacji nadawczej swoim sygnałem wywoławczym, po przedstawieniu się stacji odbiorczej, jest konieczne. Chodzi tu o to, by obie stacje miały zupełną pewność z kim korespondują. Zwłaszcza przy nadawaniu telegramu przez stacje pośredniczące, któremi w polu szczególnie posługiwać się będziemy, jest ta pewność konieczną.

Proponuję zatem następujące czynności do osiągnięcia porozumienia (nawiązania łączności) między stacjami sygnalizacji ręcznej (patrz zał. nr. 1).

Stacja nadawcza wywołuje stację odbiorczą kilkakrotnie z rzędu znakiem wołania i naprzemian sygnałem wywoławczym, na co stacja odbiorcza zgłasza się znakiem „zrozumiano" i przedstawia się swoim sygnałem wywoławczym. Wtedy stacja nadawcza daje znak „zrozumiano" i również przedstawia się swoim sygnałem wywoławczym.

Stacja odbiorcza odpowiada znakiem „zrozumiano".

Teraz, o ile zajdzie potrzeba, może zażądać tak stacja nadawcza, jak i odbiorcza, zmiany koloru tarcz. Jeśli jest to zbyteczne, wówczas stacja nadawcza po otrzymaniu znaku „zrozumiano“ stacji odbiorczej, przystępuje do nadawania telegramu.

b) Znak końcowy, pokwitowanie i zakończenie korespondencji.

Dotychczas używany znak końcowy jest o tyle niepraktyczny, że tarcze podnosi się w podobny sposób, jak znak „koniec słowa“ z tą różnicą, że na „koniec słowa“ podnosi się jeden raz tarcze pionowo do góry, a przy znaku końcowym podnosi się dwa razy tarcze pionowo do góry. Skutek jest ten, że sygnalista odbierający nigdy nie jest pewien, czy następuje znak „koniec słowa“ czy też znak końcowy, dopiero za drugiem podniesieniem tarczy do góry orjentuje się, że był podany znak końcowy.

Ponieważ przy nadawaniu telegramów sygnalizacją świetlną jak i brzęczykiem, telegrafem i radjotelegrafem ogólnie przyjęty jest jako znak końcowy „ar“ (. — . — .), myślę, że zaprowadzenie tego samego znaku końcowego i dla sygnalizacji ręcznej byłoby wskazane.

To samo dotyczy obecnie używanego znaku „koniec korespondencji“, przy którym tarcze podnosi się identycznie, jak przy znaku „koniec słowa“ i znaku końcowym, z tą różnicą, że trzykrotnie. I w tym wypadku sygnalista odbierający niema pewności, co nastąpić może, czy „koniec słowa“, lub znak końcowy, czy też „koniec korespondencji“.

Jako znak „koniec korespondencji“ jest przy nadawaniu telegramów sygnalizacją świetlną, brzęczykiem, telegrafem i radjotelegrafem ogólnie przyjęty znak „sk“ (. . . — . —). Przypuszczam, że i ten znak można zaprowadzić dla sygnalizacji ręcznej.

Pokwitowanie telegramu pozostawiam bez zmian, jak również znak „zwijam stację“.

2. Sygnalizacja świetlna.

(patrz załącznik nr. 3).

a) Osiągnięcie porozumienia między stacjami (nawiązanie łączności).

1) Wywołanie stacji odbiorczej. Dotychczas stosowany sposób wywołania stacji odbiorczej w myśl § 79 regulaminu służby

ruchu samym znakiem wołania, t. j. tylko długim błyskiem światła, okazał się niewystarczającym. Wywołanie stacji odbiorczej powinno odbywać się w ten sam sposób, jak w sygnalizacji ręcznej, t. zn. znakiem wołania naprzemian z sygnałem wywoławczym. Jest to konieczne z następujących powodów:

Przypuśćmy, że naprzeciw stacji nadawczej (wywołującej), mniejwięcej w tym samym kierunku, znajdą się dwie stacje, jedna na bliższej, a druga na dalszej odległości. Znak wołania stacji nadawczej (wywołującej) widzą obie stacje. Trzeba dużo czasu na porozumienie się stacyj i przekonanie, która z nich jest żądaną. W wypadku przezemnie proponowanym, zgłosi się ta stacja, która będzie odpowiadała danemu sygnałowi wywoławczemu.

Drugi wypadek może się zdarzyć w nocy, gdzie spotkać możemy różne światła, które mylić mogą, czy błysk światła pochodzi z jakiejś stacji świetlnej wywołującej, lub też nie. Jeżeli natomiast stacja nadawcza (wywołująca) będzie obok długiego błysku światła dawała sygnał wywoławczy stacji odbiorczej (wołanej), wówczas ta odrazu zorjentuje się i będzie pewną, że to woła jakaś stacja świetlna.

2) Zgłoszenie się stacji odbiorczej. Na wołanie stacji nadawczej, obecnie stacja odbiorcza zgłasza się swoim synałem wywoławczym, dodając do tego literę „k“ = „wezwanie do nadawania“. Uważam, że podawanie litery „k“ jest tutaj zbyteczne, ponieważ każda stacja sygnalizacji świetlnej musi być gotowa do odbioru telegramu i dlatego niekoniecznie musi specjalnym znakiem wzywać stację nadawczą do nadawania telegramu. Gdyby natomiast zaszedł taki wypadek, że z jakiegoś powodu chwilowo nie może odbierać, wtenczas nada do stacji nadawczej znak czekać „as“ (. — . . .).

3) Regulowanie światła. Regulowanie światła odbywa się obecnie według następujących znaków służbowych regulaminu służby ruchu: „or“ = „odbiór regulować“ i „od“ = „odbiór dobry“. Wynika z tego, że tylko stacja nadawcza może stację odbiorczą wezwać do regulowania odbioru, czyli światła, a stacja odbiorcza niema już możności wezwać stację nadawczą do regulowania nadawania, czyli światła. Jednakże zachodzą takie wypadki, gdzie stacja odbiorcza musi wezwać stację nadawczą do regulowania światła. Dlatego uważam, że znaki służbowe obec-

Załącznik Nr. 1.

SYGNALIZACJA RĘCZNA.

Proponowane nadawanie i odbieranie telegramu bezpośrednie.

Czynności	Stacja nadawcza „Jan“ Sygnał wywoławczy „Ja“	Stacja odbiorcza „Adam“ Sygnał wywoławczy „Ad“
Wywołanie i zgłoszenie się stacji	Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad —	
		Zrozumiano — Ad — „KS“
	Zrozumiano — Ja — „KS“	
		Zrozumiano — Kb — „KS“
	Zrozumiano — sygnalista bierze kolor biały i nadaje telegram.	
Nadawanie i odbieranie telegramu	— · · · — Wrg „KS“	
		Zrozumiano
	pck „KS“	
		Zrozumiano
	krn „KS“	
		Zrozumiano
	zac „KS“	
		Zrozumiano
	Znak końcowy · — · — · (ar) „KS“	
Pokwitowanie i zakończenie korespondencji		Zrozumiano — r — „KS“
	Zrozumiano — i koniec korespondencji · · · — · — (sk) „KS“	
		Zrozumiano — i powtarza koniec korespondancji · · · — · — (sk) „KS“
	Zrozumiano	
	UWAGA: Jeżeli stacja nadawcza, po nadaniu jednego telegramu, ma jeszcze drugi telegram do nadania, wówczas po odebraniu od stacji odbiorczej pokwitowania „r“, nadaje drugi telegram znów znakiem rozdziału — · · · —	UWAGA: Jeżeli po odebraniu telegramu od stacji nadawczej, stacja odbiorcza ma telegram do nadania, wówczas po odebraniu od stacji nadawczej znaku koniec korespondencji „sk“, rozpoczyna nadawać swój telegram znakiem rozdziału — · · · —

Załącznik Nr. 2

SYGNALIZACJA RĘCZNA.

Proponowane nadawanie i odbieranie telegr. przez stacje pośredn.

Czynności	Stacja nadawcza „Jan“ Sygnał wywoławczy „Ja“	Stacja odbiorcza „Adam“ Sygnał wywoławczy „Ad“
Wywołanie i zgłoszenie się stacji	Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad —	
		Zrozumiano — Ad — „KS“
	Zrozumiano — Ja — „Ja“	
		Zrozumiano — Kb — „KS“
	Zrozumiano — sygnalista bierze kolor biały i nadaje telegram.	
Nadawanie i odbieranie telegramu	—··· — Adam „KS“	
		Zrozumiano
	—··· — Wrg „KS“	
		Zrozumiano
	pck „KS“	
		Zrozumiano
	krn „KS“	
		Zrozumiano
	zac „KS“	
		Zrozumiano
	—··· — Jan „KS“	
		Zrozumiano
	Znak końcowy ·—·—· (ar) „KS“	
Pokwitowanie i zakończenie korespondencji		Zrozumiano — r — „KS“
	Zrozumiano — i koniec korespondencji ···—·— (sk) „KS“	
		Zrozumiano — i powtarza znak koniec korespondencji ···—·— (sk) „KS“
	Zrozumiano	
	UWAGA: Przy nadawaniu jeszcze drugiego telegramu postąpić jak w załączniku Nr. 1	UWAGA: Przy nadawaniu telegramu po odbiorze telegramu od stacji nadawczej postąpić jak w załączniku Nr. 1.

Załącznik Nr. 3.

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.

Proponowane nadawanie i odbieranie telegramów bezpośrednie.

Czynności	Stacja nadawcza „Jan“ Sygnał wywoławczy „Ja“	Stacja odbiorcza „Adam“ Sygnał wywoławczy „Ad“
Wywołanie i zgłoszenie się stacji i regulowanie światła	Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad —	
		Zrozumiano — Ad — „KS“
	Zrozumiano — Ja — „KS“	
		Zrozumiano
	„Sr“ i podaje stałe światło.	
		Stałe światło i regul. światło
	Gdy światło jest uregulowane i dobre do odbioru, przerywa światło stałe i nadaje: „Sd“ KS“	
		Zrozumiano
	Stacja nadaje telegram:	
Nadawanie i odbieranie telegramu	—·····— Wrg „KS“	
		Zrozumiano
	pck „KS“	
		Zrozumiano
	krn „KS“	
		Zrozumiano
	zac „KS“	
		Zrozumiano
	Znak końcowy ·—·—· (ar) „KS“	
Pokwitowanie i zakończenie korespondencji		Zrozumiano — r — „KS“
	Zrozumiano — i koniec korespondencji ···—·—(sk) „KS“	
		Zrozumiano — i powtarza koniec korespondencji ···—·— (sk) „KS“
	Zrozumiano	
	UWAGA: Jeżeli stacja nadawcza, po nadaniu jednego telegramu, ma jeszcze drugi telegram do nadania, wówczas po odebraniu od stacji odbiorczej pokwitowania „r“ nadaje drugi telegram znów znakiem rozdziału — · · · · —	UWAGA: Jeżeli po odebraniu telegramu od stacji nadawczej stacja odbiorcza ma telegram do nadania, wówczas po odebraniu od stacji nadawczej znaku koniec korespondencji „sk“, rozpoczyna nadawać swój telegram znakiem rozdziału — · · · · —

Załącznik Nr. 4.

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.

Proponowane nadawanie i odbieranie telegr. przez stacje pośredn.

Czynności	Stacja nadawcza „Jan" Sygnał wywoławczy „Ja"	Stacja odbiorcza „Adam" Sygnał wywoławczy „Ad"
Wywołanie i zgłoszenie się stacji i regulowanie światła	Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad — Znak wołania — Ad —	
		Zrozumiano — Ad — „KS"
	Zrozumiano — Ja „KS"	
		Zrozumiano
	„Sr" i podaje stałe światło.	
		Stałe światło i regul. światło
	Gdy światło jest uregulowane i dobre, przerywa światło stałe i nadaje „Sd" „KS"	
	Stacja nadaje telegram:	Zrozumiano
Nadawanie i odbieranie telegramu	— · · · — Adam „KS"	
		Zrozumiano
	— · · · — Wrg „KS"	
		Zrozumiano
	pck „KS"	
		Zrozumiano
	krn „KS"	
		Zrozumiano
	zac „KS"	
		Zrozumiano
	— · · · — Jan „KS"	
		Zrozumiano
	Znak końcowy · — · — · (ar) „KS"	
Pokwitowanie i zakończenie korespondencji		Zrozumiano — r — „KS"
	Zrozumiano — i koniec korespondencji · · · — · — (sk) „KS"	
		Zrozumiano — i powtarza koniec korespondencji · · · — · — (sk) „KS"
	Zrozumiano	
	UWAGA: Przy nadawaniu jeszcze drugiego telegramu postąpić jak w załączniku Nr. 3.	UWAGA: Przy nadawaniu telegramu po odebraniu telegramu od stacji nadawczej postąpić jak w załączniku Nr. 3.

nie stosowane przy regulowaniu światła są niepraktyczne i proponuję zmienić je na „sr“ = „światło regulować“ i na „sd“ = „światło dobre“.

b) Pokwitowanie i zakończenie korespondencji.

Pokwitowanie telegramu odebranego proponuję takie same, jakie stosujemy obecnie w sygnalizacji ręcznej, t. j. samą literę „r“. Dodawanie nr. telegramu obok litery „r“ automatycznie odpadnie, jeśli mój projekt nadawania i odbierania telegramu sygnalizacją świetlną będzie wzięty pod uwagę według załącznika nr. 3 i 4.

Odnośnie znaków służbowych dla zakończenia korespondencji i zwijania stacji niemam żadnych zmian.

KPT. EDMUND IDŹKOWSKI.

Wyszkolenie taktyczne oficera łączności.

Współdziałanie naszej służby z piechotą, artylerją, kawalerją i lotnictwem, temi najgłówniejszemi czynnikami walki, odgrywa w operacjach wojennych, we wszelkich fazach i przejawach boju, w najmniejszych chociażby operacjach, dominującą rolę.

Zgranie tych broni i skoordynowanie ich skomplikowanych działań jest istotą łączności i wyłącznem jej celem.

Organem, projektującym rozwiązanie problemu łączności, jak również wykonawcą tego projektu jest oficer łączności, w charakterze doradcy fachowego swego dowódcy.

Jaki oficer łączności — taka łączność.

Od niego tylko będzie zależało, czy dany dowódca będzie miał łączność z podległemi mu jednostkami, czy też jej będzie pozbawiony, przyjmując oczywiście, że środki łączności, któremi będzie dysponował, będą tak jakościowo, jak i ilościowo wystarczające.

Każdy oficer korpusu łączności od kapitana wzwyż winien być przygotowany do pełnienia czynności conajmniej szefa łączności dywizji.

Wiadomości taktyczne może nabyć oficer:

1) przez ukończenie kursów taktycznych;

2) przez uczęszczanie w grach wojennych i ćwiczeniach międzydywizyjnych;

3) przez branie udziału w podróżach taktycznych;

4) przez studjowanie zagadnień łączności w literaturze własnej i obcej.

Sprawę kursów taktycznych możnaby rozwiązać, tworząc w O. S. W. Ł. specjalne kursy taktyczne z programem pięciotygodniowym.

Program takiego kursu taktycznego wyobrażam sobie następująco:

Przedmioty	Czas trwania
1) Oddzielnie taktyka piechoty, artylerji kawalerji i lotnictwa	2 tygodnie
2) Taktyka współdziałania broni połączonych .	
3) Łączność w piechocie, artylerji, kawalerji i lotnictwie	1 tydzień
4) Łączność w współdziałaniu broni połączonych	2 tygodnie
Razem	5 tygodni

Kurs taki przechodziłby każdy oficer korpusu łączności co cztery lata w celu uaktualnienia i uzupełnienia swych wiadomości.

W ciągu jednego roku możnaby zorganizować trzy kursy po pięć tygodni, razem piętnaście tygodni (cztery miesiące). Licząc przeciętnie po trzydziestu uczestników na jednym stage'u, kończyłoby w okresie jednego roku 90 oficerów kursy, w ciągu trzech lat zostałby przeszkolony cały korpus oficerów łączności.

Na kursy proponuję powoływać kolejno wszystkich oficerów korpusu łączności od kapitana wzwyż, względnie już poruczników, którzy przesłużyli conajmniej cztery lata w linji.

Program jednolity dla wszystkich oficerów.

Wychodzę mianowicie z tego założenia, że każdy oficer łączności, który ma poza sobą sześć lat służby linjowej (dwa lata jako podporucznik i cztery lata jako porucznik), winien posiadać dostateczne wiadomości techniczne, konieczne do opanowania strony technicznej naszej służby, co naturalnie nie przesądza kwestji dalszego studjowania we własnym zakresie zagadnień technicznych łączności.

Drugim czynnikiem, może najważniejszym, mającym duże znaczenie w wyszkoleniu oficera łączności, są gry wojenne i ćwiczenia międzydywizyjne. W grach wojennych uczy się oficer, w czasie wykonywania swych prac teoretycznych (planów łączności), myśleć taktycznie, w ćwiczeniach zaś międzydywizyjnych wprowadza w czyn swoje zamiary i sprawdza praktycznie celowość swoich zarządzeń.

Jedno ćwiczenie uzupełnia drugie.

Ćwiczenia dają przytem wyższemu dowódcy sposobność dokładnego poznania oficera łączności i stwierdzenia, czy dany ofi-

cer nadaje się do pełnienie obowiązków szefa łączności i na jakim szczeblu armji będzie mógł swą pracę wykonywać.

Mojem zdaniem, ćwiczenia te są najlepszym sprawdzianem inicjatywy i zdolności organizacyjnej oficera łączności, które to cechy charakteru w czasie wojny są najistotniejszemi i bez których oficera łączności na stanowisku szefa łączności trudno sobie wyobrazić.

Oficer łączności winien ponadto brać udział w podróżach taktycznych, w czasie trwania których ma możność sprawdzenia swych prac teoretycznych (planów łączności), czy nie kolidują one z warunkami terenowemi.

Porównywanie szkiców i szematów tras pocztowo-telegraficznych z istniejącemi faktycznie przewodami daje nieraz ciekawe wyniki, o czem kilkakrotnie osobiście sę przekonałem.

Podróż taktyczna umożliwia również wyszukiwanie punktów dla sygnalizacji optycznej i informuje o wielu innych szczegółach taktyczno-technicznych, które interesują oficera łączności.

Jako ostatni punkt programu całkowitego taktycznego opanowania dziedziny łączności przez oficera łączności wysuwam studja z zakresu łączności na podstawie literatury.

Studja te nietylko rozszerzają horyzont fachowy oficera, lecz pozwalają mu na stworzenie swego własnego krytycznego poglądu na sprawy łączności i pobudzają go do prac samodzielnych w tej dziedzinie.

Wyrażam przekonanie, że powyższy artykuł znajdzie oddźwięk w kołach naszego korpusu i przyczyni się chociażby w drobnej mierze do rozwiązania tego dla nas aktualnego zagadnienia.

Poruszyłem tę sprawę dlatego, gdyż leżała ona dotychczas odłogiem i nie była zupełnie omawiana.

P.P. Kolegów, proponujących inne rozwiązanie tej kwestji, proszę o wypowiedzenie się na łamach naszego poczytnego pisma.

WOLNA TRYBUNA.

Por. Jerzy Sowiński.

Ustalenie kategoryj specjalistów wojska łączności.

Poruszoną w zeszycie „Łączności“ z m-ca stycznia r. b. kwestję uregulowania kategoryj specjalistów wojska łączności słusznie redakcja uważa jako sprawę bardzo aktualną. Nietylko uwidaczniają się braki pewne w tej mierze przy administrowaniu rezerwą, ale i organizacja wyszkolenia wymaga jeszcze dalszych ulepszeń i pewnej dokładności w tym kierunku. To też sprawy podziału specjalistów nie można traktować oddzielnie, bez zazębienia jej o organizację wyszkolenia. Nie poruszając potrzeb telegrafji, zajmę się w niniejszym artykule tylko specjalistami radjotelegrafji. Przyjęcie zasadniczych określeń „telegrafista“ i „radjotelegrafista“, nie wywołuje zastrzeżeń, tembardziej, że w życiu codziennem określenia te już dawno są używane; należałoby je obecnie jeszcze tylko oficjalnie przyjąć. Czy logicznem jest użycie w jednym i tym samym rodzaju broni aż dwóch różnych nazw, a nie jednej n. p. „łącznościowiec“ — nad tem nie będziemy się zatrzymywać. W kawalerji posiadamy także „ułanów“ i „szwoleżerów“, choć nazwy te są tylko tradycyjne; u nas określenia te będą miały uzasadnienie życiowe.

Z dalszym sposobem podziału specjalistów niezupełnie zgadzam się z autorem poprzedniego artykułu. Telegrafistów autor może słusznie dzieli tylko w zależności od rodzaju sprzętu na telefonistów, morzistów, juzistów i t. p. Radjotelegrafistów natomiast przedewszystkiem dzielić należałoby według funkcyj, jakie spełniają przy danym typie sprzętu, a następnie jeszcze — według samych typów sprzętu.

Dla obsługi każdej radjostacji (za wyjątkiem typów pułków broni) potrzeba:

1) aparatowych,
2) mechaników,
3) jezdnych,
4) pomocników.

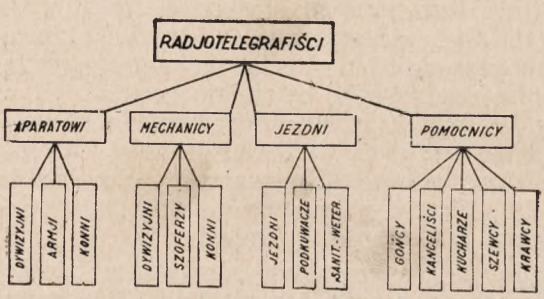
Zastępuję tu określenie „odbieracz“, względnie „słuchacz“, nazwą „aparatowy“. Idąc śladem pierwszego projektodawcy możnaby z tem samem powodzeniem użyć także określenia „nadawacz“.

W określeniu „aparatowy“ bardziej skoncentrowane są wszystkie czynności szeregowego — dawniejszego „radjotele-

grafisty", który nietylko nadaje i odbiera, ale także uruchamia aparaturę, stroi ją i t. p.

Jezdnych nie zaliczam do kategorji pomocników, gdyż jest to zasadnicza grupa, nie mniej liczna od poprzednich i wymagająca specjalnego szkolenia.

Powyższy zasadniczy podział radjotelegrafistów należałoby jeszcze rozbić na dalsze grupy. Tak samo, jak można telefonistę oddzielić od morzisty, względnie juzisty, można aparatowych podzielić w zależności od typów obsługiwanych radjostacyj. Ten dalszy podział wypływa właściwie automatycznie z podstawowych zasad organizacji wojennej. Inne typy sprzętu i inny charakter pracy istnieją w sieci dywizyjnej i inny sprzęt, i inne zadania istnieją w sieciach wyższych dowództw. O ile typy sprzętu spotkane w sieci dywizyjnej są mniej skomplikowane i niewiele różnią się od siebie, o tyle sprzęt w sieciach wyższych dowództw jest bardziej skomplikowany i bardziej różnorodny, bo oprócz stacyj korespondencyjnych spotykamy tam jeszcze stacje pod-



słuchowe i goniometryczne. W pierwszym wypadku praca polega wybitnie na korespondencji, w drugim zaś — przeważnie na pracy jednostronnej, jak: nadawanie komunikatów, oraz na pracy podsłuchowej i pomiarowej.

Idąc śladem powyższego projektu, otrzymamy dwie kategorje aparatowych, doskonale wyszkolonych, mianowicie: „aparatowych dywizyjnych" i „aparatowych armji" (względnie ciężkich). Pierwszą grupę należałoby jeszcze podzielić na pieszych i konnych.

Podobnie przedstawia się podział grupy mechaników. Jeżeli przyjmiemy, że pierwszy rok szkolenia poświęcony być winien gruntownemu zapoznaniu się z silnikami spalinowemi, źródłami prądu oraz konserwacją całkowitego sprzętu stacyjnego, to w końcu tego roku otrzymamy „mechanika dywizyjnego". W drugim roku pozostała część mechaników, przeznaczona do dalszego szkolenia, może przejść kurs szoferski. Otrzymamy więc „mechanika - szofera" dla obsługi stacyj samochodowych.

W ten sposób otrzymamy więc:

1) mechaników dywizyjnych,
2) mechaników konnych,
3) mechaników-szoferów.

Pod nazwą „jezdnych“ rozumieć należy tak jezdnych, prowadzących zaprzęg z siodła, jak i zwykłych taborowych — z kozła.

Pozatem do grupy tej należałoby jeszcze zaliczyć podkuwaczy i sanitarjuszy weterynaryjnych.

Grupa „pomocników“, niewymagająca specjalnego szkolenia, nie wymaga też osobnego omówienia.

Celem ułatwienia administrowania rezerwami poszczególne kategorje musiałyby być w ten sposób określane, by z jednej strony P. K. U. nie miały wątpliwości, czy danego rezerwistę należy przydzielić do pułku łączności, czy też do pułku radjotelegraficznego, lub do plutonów łączności głównych broni, a z drugiej zaś strony — nazwa musiałaby być tak dokładną, by umożliwiła orjentowanie się, na jaką funkcję i w jakiej jednostce danego rezerwistę użyć można.

Celem ułatwienia pracy P. K. U. wskazanem jest nie używać na wstępie wyrazu „łączn.“ a „telegr.“, względnie „rtelg.“ Wykluczy to pomyłki w pracach P. K. U. Po wyrazie „telegr.“ („rtelg.“) nastąpić powinno dokładne określenie specjalności, względnie funkcji, w myśl uwidocznionego podziału, np. „rtelg. aparatowy konny“, „rtelg. mechanik dyw.“, „rtelg. jezdny podkuwacz“, „rtelg. pomocnik kancelista“ i t. p.

Nazywanie szeregowych plutonów łączności głównych broni jest bardzo proste.

Ze względu na spotykany tam rodzaj sprzętu mielibyśmy tylko 2 określenia: „telefonista“ (przyjmując, że jest on również sygnalistą) i „radjotelegrafista“, ewentualnie jeszcze „gołębiarz“. Specjaliści plutonów łączności mieliby więc następujące określenia w zeszytach ewidencyjnych: „piech. telefonista“, „art. radjotelegrafista“, „kaw. goł.“ i t. p.

Określenia dla personelu pomocniczego, jak kancelistów, gońców i t. p. nie uległyby zmianie.

Każdy przyzna, że jak najszczegółowszy i najdalej idący podział specjalistów jest konieczny, gdyż dopiero wtedy osiąga się gwarancję, że w czasie wojny „odpowiedni człowiek znajdzie się na właściwem stanowisku“.

NA CZASIE.

Nowy organ kierowniczy wojska łączności.

Wojska łączności w ciągu dotychczasowego istnienia prze szły szereg faz organizacyjnych.

Jak to bywa w wypadkach analogicznych — każda nowa forma organizacyjna dawała powód, w chwilach wprowadzenia w życie — do kontrowersyj rzeczowych, w toku których urabiał się w korpusie oficerskim pogląd na znaczenie wojsk łączności i zrozumienie konieczności nadania organizacji tego wojska form najbardziej odpowiadających istniejącem możliwościom i potrzebom.

Wśród zapatrywań, jakie powstały w tej dziedzinie — skrystalizował się i utrwalił pogląd, że wojsko łączności, stanowiące odrębną specjalność wojskową — powinno mieć w obrębie Ministerstwa Spraw Wojskowych swój własny naczelny organ kierowniczy, koncentrujący zasadnicze sprawy, dotyczące swej specjalności, nadający właściwy kierunek pracom wykonawczym, stojący na straży interesów i rozwoju młodej, lecz z zarazem jednej z najbardziej niezbędnych broni technicznych.

Pogląd ten nie był zresztą wytworem czasów tylko powojennych. Stał się on aktualnym już podczas wojny światowej, w ciągu której łączność musiano wyodrębnić organizacyjnie i wyeliminować z pośród innych broni technicznych.

Cofając się myślą wstecz do pierwszych form organizacyjnych naszej niepodległej armji — skonstatujemy, że doświadczenia wojny światowej znalazły swe odbicie w organizacji pierwszych organów kierowniczych wojsk telegraficznych i radjotelegraficznych.

W okresie 1919-1920 kierownictwo specjalne wojsk i służby łączności armji w polu skoncentrowane było w Szefostwie Łączności Naczelnego Dowództwa, którego odpowiednikiem w kraju, w Ministerstwie Spraw Wojskowych, był Inspekorat Wojsk Łączności. Szef Inspektoratu Wojsk Łączności był zarazem szefem wojsk telegraficznych i radjotelegraficznych w kraju.

Dwa te fachowe i autonomiczne pod wieloma względami organa, obejmujące wszelkie sprawy, dotyczące organizacji, technicznego użycia, wyszkolenia i materjałowego zaopatrzenia łączności, uzupełniały wzajemnie swoje agendy i w ścisłej współpracy osiągnęły szereg nadspodziewanie pomyślnych, zważywszy na trudne warunki, wyników.

Po zakończeniu okresu wojennego wojska łączności, jak i inne formacje naszej armji po demobilizacji, przeszły do pracy

Pułk. inż. Kazimierz Drewnowski.

pokojowej. Ogólna redukcja stanów liczebnych armji pociągnęła za sobą również i zmiany organów kierowniczych wojsk technicznych: agendy Inspektoratu Wojsk Łączności przejęła nowoutworzona Sekcja Wojska Łączności, później Wydział Łączności, już nie w formie autonomicznej, lecz związanej z wojskami samochodowemi i kolejowemi w ramach początkowo De-

partamentu Wojsk Technicznych, później z saperami, wojskami samochodowemi i kolejowemi i bronią pancerną w ramach Departamentu Inżynierji.

Nadawanie kierunku pracom pokojowym, niezmiernie ważnym w pierwszym pokojowym okresie konsolidacji korpusu łączności, obejmującym zagadnienia doniosłe, bo dotyczące stwarzania podstaw wyszkolenia i zaopatrzenia tego korpusu — nie nosi w tym okresie charakteru samodzienego, jak poprzednio. Wchłonięcie bowiem Inspektoratu Łączności przez Departament pociągnęło za sobą redukcję kompetencyj fakty-

Pułk. Tadeusz Jawor.

cznego szefa wojska łączności, który na nowem stanowisku szefa Wydziału Łączności podporządkowany był szefowi Departamentu, obejmującego sprawy trzech różnych broni.

Inspektorem wojska łączności od r. 1919 do r. 1920 był inż. mjr. Kazimierz Drewnowski, później od r. 1920 szef Sekcji Wojsk Łączności Departamentu II Wojsk Technicznych do 1922 r. (obecnie płk. rez., profesor Politechniki Warszawskiej).

Szefem Łączności Naczelnego Dowództwa w okresie wojny 1919—1921 był kpt. inż. Stefan Rotarski (obecnie płk. oficer sztabu w Generalnym Inspektorjacie Sił Zbrojnych).

Od r. 1922 do 1927 stanowisko szefa Wydziału Łączności Departamentu Technicznego, później Departamentu Inżynierji, zajmował ppłk. Tadeusz Jawor (obecnie płk. w st. sp.).

Od r. 1927 do r. 1929 szefem Wydziału Łączności Departamentu Inżynierji był ppłk. inż. Emil Kaliński.

W okresie powyższym zarówno Sekcja Wojsk Łączności, jak później Wydział Łączności, ulegały dalszej reorganizacji, związanej z całokształtem zmian organizacyjnych Ministerstwa Spraw Wojskowych.

Ppułk. inż. Emil Kaliński.

W roku obecnym rozkazem Pana Ministra Spraw Wojskowych (Dzienniki Rozkazów Nr. Nr. 3 i 11 z b. r.) została unieważniona dotychczasowa organizacja i skład osobowy Departamentu Inżynierji i w jego miejsce zostały utworzone Szefostwa: Saperów, Łączności, Broni Pancernej oraz Departament Zaopatrzenia Inżynierji.

Utworzenie Szefostwa Łączności Ministerstwa Spraw Wojskowych, wyłonionego z dawnego Departamentu Inżynierji, stanowi wyraźny krok naprzód w ewolucji organów kierowniczych wojsk łączności na drodze usamodzielnienia fachowego.

Oficerowie Wydziału Łączności b. Departamentu Inżynierji.

Ppłk. inż. Emil Kaliński — szef Wydziału, *ppłk. inż. Zygmunt Karaffa-Kraeuterkraft* — zastępca szefa, *mjr. Wincenty But* — kier. ref. regulaminów, *mjr. Jan Kaczmarek* — kier. ref. technicznego, *mjr. Stefan Kijak* — kier. ref. zaopatrzenia, *mjr. Józef Wróblewski* — kier ref. wyszkolenia, *kpt. Władysław Filler* — ref. wyszkolenia i regulaminów, *kpt. Edward Gorczyński* — kier. i ref. personalnego, *kpt. Franciszek Kosydarski* — kier. ref. pomocniczych środków łączności, *kpt. Mieczysław Mickaniewski* — kier. ref. organizacyjno-mobilizacyjnego, *kpt. Fryderyk Schoen* — kier. ref. radjokomunikacji, *kpt. Jerzy Uszycki* — kier. ref. przepisów służbowych, *kpt. Jan Zgorzelski* — ref. techniczny, *kpt. inż. Włodzimierz Ziembiński* — redaktor „Łączności", *por. Bronisław Frąckiewicz* — ref. budżetowy, *por. Franciszek Domurat* — ref. zaopatrzenia.

Szef Łączności w nowej organizacji podlega bowiem obecnie bezpośrednio II wiceministrowi.

Do agend Szefostwa Łączności należą teraz wszelkie sprawy, dotyczące łączności, za wyjątkiem spraw zaopatrzenia materjałowego, skoncentrowanych w nowo-utworzonym Departamencie Zaopatrzenia Inżynierji, któremu podlegają Instytut Badań Inżynierji i Wojskowy Zakład Zaopatrzenia Inżynierji.

INŻ. WACŁAW ABRAMOWSKI.

Ostatnie zmiany w amerykańskiej organizacji wojskowo-radjoamatorskiej.

(Według QST — Amateur Radio z Marca 1929).

Amerykańska organizacja wojskowo - amatorska, łącząca w jedną całość *The American Radio Reley League* (A. R. R. L.*) i korpus łączności armji amerykańskiej, została w ostatnim czasie zreorganizowaną na podstawie dotychczasowej praktyki i prac zarówno A. R. R. L. jak i korpusu łączności. Zmiany te wprowadzono w życie od 1 marca 1929 r.

A. R. R. L. uznana jest w Ameryce za przedstawicielkę radjoamatorstwa amerykańskiego. Zbierane przez nią w różnym czasie i miejscowościach konferencje, rozsyłana korespondencja i uchwały Komitetu wykonawczego Ligi ułatwiły obecnie wprowadzenie w życie nowego schematu pracy, ze znacznem podniesieniem jej wydajności.

W jednym z artykułów amerykańskiego QST przytoczony jest całkowity tekst zmienionego planu pracy i przepisów do niego, który poniżej podajemy w streszczeniu.

Kierownicza idea nowego systemu, radykalnie różniącego się od starego, polega na wprowadzeniu kontroli sieci radjowej na sposób wojskowy i na tej idei spoczywa cała struktura radja wojskowo-amatorskiego.

W chwili obecnej z nowym planem zaznajomiony już jest amerykański korpus oficerów łączności, pracujący nad zreorganizowaniem sieci.

Nowy plan współpracy.

Treść nowego planu jest w ogólnych zarysach następująca.

Wojskowy korpus łączności zamierza współpracować z radjoamatorami nad rozpowszechnieniem radja amatorskiego w całym kraju. Praca ta będzie polegała na:

*) Amerykańska Liga Komunikacji Radjowej.

a) zaprowadzeniu dodatkowych linij komunikacyjnych na terenie Stanów Zjednoczonych, któreby w razie potrzeby mogły być użyte do zastąpienia, lub zmniejszenia pracy państwowych linij telefonicznych i telegraficznych na wypadek zniszczenia, lub popsucia tych ostatnich przez powódź, ogień, burze, trzęsienie ziemi, śnieg lub wskutek rozruchów i nieporządków;

b) oddaniu do dyspozycji władz wojskowych i Czerwonego Krzyża wszystkich tych linij, które będą zainaugurowane na podstawie niniejszego planu;

c) zaznajomieniu cywilnych radjo-operatorów z regulaminami, używanemi w wojsku przy korzystaniu z radja i ze sposobami użycia radja w polu;

d) ustaleniu łączności z możliwie największą ilością cywilnych radjonadawców, przez zaznajamianie ich z łącznością wojskową, z jej działaniem i wspieranie ich w miarę możności w pracy rzeczowej, próbach i t. p.;

e) podtrzymaniu dalszego rozwoju amerykańskiego radjoamatorstwa.

Czynnikami, które będą użyte do tej pracy są: armja czynna i radjoamatorzy. Każdy lokalny oddział łączności wydzieli jednego oficera, jako łącznika między radjoamatorami danego terenu i lokalnym korpusem oficerów łączności.

Każdy lokalny korpus oficerów łączności wybierze i przyjmie do siebie jednego amatora (otrzymującego nazwę „radjo-pomocnika"), jako przedstawiciela radjoamatorów danego obwodu.

Główny szef łączności armji na podstawie rekomendacji lokalnych korpusów oficerów łączności, przydziela jednego z amatorów (nazywanego „szefem radjo-pomocy") do kierownictwa, jako przedstawiciela wszystkich radjoamatorów Stanów Zjednoczonych.

Ogólny szkic systemu wojskowego radjoamatorskiego jest następujący:

a) Wojskowo - radjoamatorska sieć naczelnego dowództwa zawiera jedną stację legalizowaną czynną na każdy okręg korpusowy i każdy departament. Stacja kierowniczo-kontrolna sieci znajduje się na forcie Monmouth, N. Y. i pracuje pod nadzorem szefa korpusu łączności.

b) W każdym okręgu korpusowym zostają zorganizowane przez korpusowego oficera łączności następujące amatorskie sieci (Rys. 1):

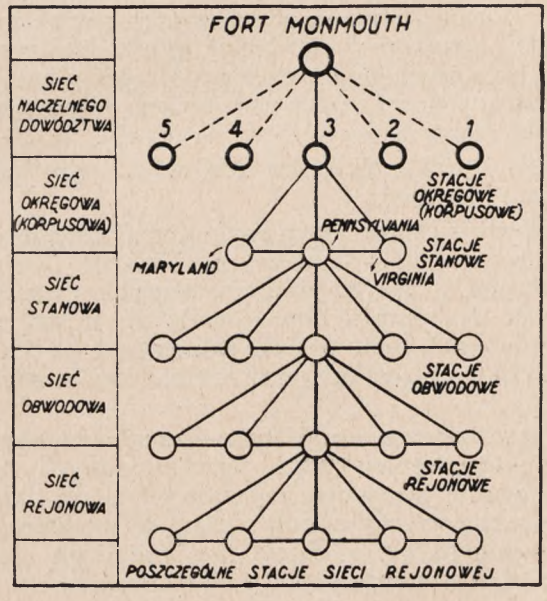
1) *Korpusowa* — sieć amatorska, zawierająca jedną stację w stolicy każdego ze stanów. Odpowiednio wybrana stacja cywilna będzie działała jako stacja kierownicza sieci.

2) Ilość *stanowych* amatorskich radjo-sieci, oparta jest na przybliżonym podziale każdego stanu na mniej więcej 5 obwodów geograficznych. Normalnie stacje te rozlokowują się

w stolicach, lub większych miastach stanu, lub w pobliżu ośrodka danego obwodu. Stacja stolicy stanu odgrywa rolę kierowniczej sieci stanowej.

3) *Obwodowa* sieć amatorska składa się z pięciu stacyj, rozlokowanych w obrębie obwodu. Obwodowa stacja (pkt. 2) służy jako stacja kontrolująca sieci.

4) *Rejonowe*, czyli lokalne sieci radjoamatorskie obejmują wszystkie lokalne stacje radjoamatorskie, dla których nadstacje obwodowe mogą służyć stacjami kierowniczemi. Sieci lokalne będą pracowały według wskazówek stacji kierowniczej sieci, zatwierdzonych przez korpusowego oficera łączności.



Rys. 1.

c) Wszystkie sieci (za wyjątkiem sieci lokalnych) pracują jednocześnie w jednym dniu tygodnia.

Wskazówki i zakresy częstotliwości dla poszczególnych sieci są ogłaszane od czasu do czasu przez wojskowego szefa łączności.

Wszystkie stacje amatorskie powinny być legalizowane przez właściwy departament. Zezwolenia na pracę dla każdej stacji amatorskiej są wydawane przez radjo-inspektora tego obwodu, w którym znajduje się dana stacja.

Celem umożliwienia korzystania ze swych urządzeń radjoamatorom-krótkofalowcom i to w rozmiarach najbardziej pożądanych będzie uruchamiana wymiana korespondencji najroz-

maitszemi sposobami pomiędzy stacją kontrolną sieci naczelnego dowództwa i wszystkiemi stacjami okręgów korpusów oraz departamentami, które będą podtrzymywały dalej łączność pomiędzy sieciami okręgowemi a sieciami niższych rzędów w sposób najstosowniejszy.

W wypadku zapotrzebowań lokalnych, kiedy krajowe linje przestają funkcjonować, wszelkie telegramy mogą być przesyłane przez stacje wojskowo-radjoamatorskie. W tych wypadkach lokalne władze wojskowe biorą pod swoją opiekę amatorskie stacje radjowe, ponieważ stacje te mogą być wówczas jedynym środkiem łączności z resztą świata.

Zadaniem oficerów łączności jest wypracowanie różnych instrukcyj i pomocy naukowych, mogących służyć do ściślejszego zespolenia amatorów w obrębie okręgu korpusowego. Literatura ta powinna pomagać amatorom do zrozumienia taktycznego użycia radja, kodów i szyfru wojskowego, sygnałów i poznania aparatów wojskowych i sposobów ich użycia.

Próby o charakterze ogólno-krajowym są prowadzone przez szefa korpusu łączności.

Oficerowie łączności okręgu korpusu delegują przedstawicieli pomocy radjowej na wezwanie Gwardji Narodowej, lub jednostek rezerwy, którym oddają w nagłych wypadkach stacje amatorskie do dyspozycji. Pomoc radjowa informuje indywidualnie stacje amatorskie o tych jednostkach (i ich miejscach postoju), do których zostanie przydzielona amatorska służba radjowa.

Współpracujący z wojskiem radjonadawcy obowiązani są do zachowania tajemnicy treści przekazywanych telegramów i do wykonywania zarządzeń, ogłaszanych przez departament handlu. W razie potrzeby współpracują oni z lokalnemi władzami wojskowemi, te zaś powinny użyć wszelkich środków dla uchronienia stacyj amatorskich przed napaścią i uszkodzeniami.

Największe znaczenie stacje amatorskie posiadają, współpracując właśnie w nadawaniu i otrzymywaniu telegramów o charakterze oficjalnym i półoficjalnym. W przyszłości projektuje się wogóle całą działalność stacyj skierować, o ile to będzie możliwe, na tory wojskowo-taktyczne. I tylko w wypadkach nagłych, lub na specjalny rozkaz korpusowego oficera łączności, pomoc radjowa będzie mogła utrzymywać łączność ze stacjami, niewłączonemi do sieci stacyj wojskowo-amatorskich.

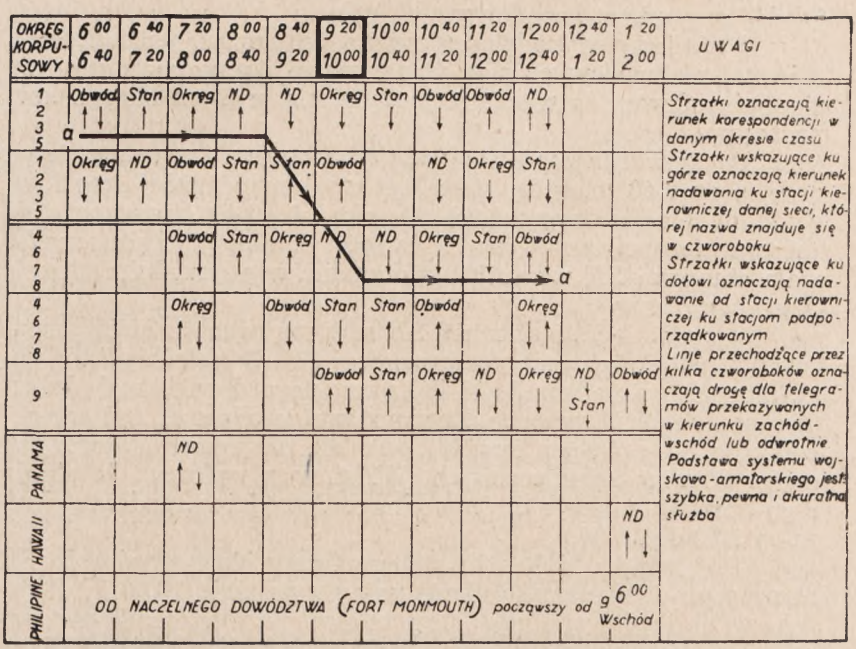
Zezwolenie na włączenie stacji do sieci wydaje oficer łączności okręgu korpusowego, kwalifikując ją według swej pracy, jako kierowniczą sieci, lub zwykłą stację lokalną. Zaświadczenia te upoważniają jednocześnie stację do pracy i powinny być wystawione wewnątrz stacji na widocznem miejscu. Wznowienie

zaświadczeń następuje, jeżeli stacja wykaże się służbą „uczciwą i honorową“.

Stacje, przeznaczone do służby w omawianej organizacji, otrzymują nazwę „wojskowo-amatorskich radjostacyj“ (Army Amateur Radio Stations).

Wyjaśnienia dodatkowe.

Stany Zjednoczone, pod względem wojskowym podzielone są na 9 okręgów korpusowych, z których każdy obejmuje 3 lub 4 stany. Rys. 1 zawiera jako przykład ogólny schemat sieci dla 3 okręgu korpusowego, zawierającego stany: Pensylvania, Virginia i Maryland. Trzeba podkreślić, że odpowiednie sieci dla



Rys. 2

innych okręgów korpusowych są tu pominięte z powodu braku miejsca.

Na rys. 2 znajdujemy wykres pracy dla stacyj na pewien dzień w tygodniu (poniedziałek). Reguluje on korespondencję we wszystkich, znajdujących się na terytorjum Stanów Zjednoczonych sieciach, uruchomionych w godzinach wieczorowych od godz. 6.00 wieczór do godz. 2.00 w nocy.

Na rys. 2 zauważymy, że sieci, operujące podczas pewnego okresu czasu, oznaczane są przez swą nazwę w odpowiednim czworoboku. Naprzykład między 9.20 a 10.00 będą pracowały jednocześnie następujące stacje:

a. Wszystkie korpusowe stacje kierownicze sieci 1-go, 2-go, 3-go i 5-go okręgu będą wysyłały telegramy wdół ku swoim podstacjom.

b. Wszystkie obwodowe, kierownicze stacje 1-go, 2-go, 3-go i 5-go okręgu będą odbierały telegramy od swoich podstacyj.

c. Stacja kierownicza sieci naczelnego dowództwa będzie otrzymywała telegramy od stacyj kierowniczych sieci 4-go, 6-go, 7-go i 8-go okręgów korpusowych.

d. Stanowa stacja kierownicza sieci 4-go, 6-go, 7-go i 8-go okręgów będzie wysyłała telegramy ku swoim podstacjom.

e. W okręgu 9-tym telegramy będą przekazywane wzwyż i wdół ku sieciom obwodowym.

Weźmiemy wypadek przesłania telegramu, pochodzącego z jednej z obwodowych sieci Pensylwanji i przeznaczonego dla sieci obwodowej Arizony, znajdującej się w 8-ym okręgu korpusowym.

Pensylwanja znajduje się w 3-im okręgu i widzimy, że od godz. 6 do 6.40 telegram może być wysłany z każdej stacji obwodu do stacji kierowniczej. O godzinie 6.40 obwodowa SK (stacja kierownicza) wchodzi do sieci stanowej i będzie nadawała stanowej SK wszystkie otrzymane w poprzednim okresie czasu telegramy.

O godzinie 7.20 stanowa SK zaczyna pracę w sieci korpusowej i nadaje telegramy korpusowej SK. O godzinie 8.00 stacja korpusowa nadaje do N D (naczelnego dowództwa) do radjostacji fortu Monmouth. Zaznaczamy, że telegram był adresowany do 8-go okręgu, znajdującego się na południu środkowej części Stanów Zjednoczonych. Widzimy z wykresu, że stacja 8-go korpusu pracuje dla naczelnego dowództwa podczas okresu od 9.20 do 10.00.

Do godziny 10.00 ruch telegraficzny idzie w górę do SK naczelnego dowództwa, podczas gdy po godzinie 10.00 N D nadaje wdół do stacyj okręgu 8-go telegramy, w szczególności nada więc i telegram otrzymany z Pensylwanji o godzinie 8.00. Na rys. 2 ruch telegramu tego oznaczony jest linją a. O godzinie 10.40 stacja korpusu przesyła telegram SK stanu Arizona; ostatnia o 11.20 przesyła go do obwodowej SK, a ta przekazuje lokalnej SK o godzinie 12 w nocy.

Przytoczona tablica wskazuje, że telegram wysłany z jakiegokolwiekbądź miejsca Stanów Zjednoczonych dzięki odpowiedniemu zorganizowaniu sieci dosięga swego miejsca przeznaczenia jeszcze w nocy.

Przepisy.

Jak już wyżej powiedziano — sprawdzanie sprawności całego systemu odbywa się w dwu kierunkach. Plan sieci dostatecznie jest wyjaśniony na rys. 2, przepisy zaś przytaczamy niżej.

S i e ć k o r p u s o w a. W sieciach okręgów korpusowych stacje kierownicze wybierane są z pośród stacyj, znajdujących się w pobliżu kwatery głównej korpusu. W skład sieci korpusowej mogą wejść pozatem stacje, znajdujące się w pobliżu stolic stanów, należących do danego okręgu korpusowego.

Z liczby stacyj zakwalifikowanych i podporządkowanych oficerowi łączności okręgu korpusu, przy porozumieniu z radjopomocą, powinny być wybierane stacje kierownicze. Stacja wybrana przeznacza się do prób na okres od jednego do dwóch miesięcy, dla przekonania się, czy stacja pod względem technicznym i pracujący na niej personel zdatni są do służby według przepisów. Gdy wybór zostanie ostatecznie dokonany — wydaje się stacji zaświadczenie, włączające ją do liczby stacyj wojskowo-amatorskich.

S i e c i s t a n o w e. Wybrane w sposób powyższy stacje kierownicze kontrolują sieć kilku stanów. Analogicznie wybierane są stacje w każdym obwodzie geograficznym każdego stanu. Inaczej mówięc, sieć stanowa zawiera stację stołeczną (danego stanu) i najbliższe 5 podstacyj, znajdujących się w pobliżu ośrodków 5-ciu obwodów geograficznych stanu.

S i e c i o b w o d o w e. Każdy obwód geograficzny danego stanu jest dzielony jeszcze na 5 rejonów lokalnych, ze stacją kierowniczą w każdym z nich. Stosownie do warunków miejscowych dopuszczalne są pewne odchylenia od ogólnego planu.

D ł u g o ś c i f a l. Jeżeli stacja, za wyjątkiem podstacyj w sieciach lokalnych, ma pracować w dwóch sieciach w charakterze SK własnej sieci i podstacji sieci wyższej — trzeba wybierać ją z pośród takich stacyj amatorskich, które zdolne są do pracy w różnych sieciach.

a) Sieć naczelnego dowództwa. Częstotliwość fal tej sieci może być używana dla wszystkich okręgów korpusowych i departamentów w zakresie fal rządu 40 m.

b) Sieci korpusowe. Częstotliwości odpowiadające pasmom fal rzędu 40 m lub 80 m są dostateczne dla wszystkich sieci korpusowych. (Amerykańska Liga stwierdza, że normalne różnice w częstotliwościach, dobierane przez stacje kontrolne kilku okręgów korpusowych, nie wywołują interferencji; dlatego też wszystkie 9 korpusów mogą używać różne częstotliwości w przewidzianych granicach pasma).

c) Sieci stanowe. Stosowane są fale z pasma rzędu 80 m.

W obrębie pasma fal rzędu 80 m stosowano do 10 różnych częstotliwości, które nie powodują w sieci żadnych trudności. Jednak niezbędny jest tu zgodny nadzór i współpraca korpusowego oficera łączności z przedstawicielami radjo-pomocy.

d) Sieci rejonowe. Używane są fale rzędu 80 m lub 160 m.

Poszczególnie wybrane częstotliwości nie powinny oczywiście kolidować z częstotliwościami wyższych sieci. Sieci lokalne nie powinny zasadniczo pracować w tych dniach, co i sieci wyższe.

Zaświadczenia. Zaświadczenia dla stacyj, zakwalifikowanych jako stacje kontrolujące i kolejnych za niemi, jak również dla stacyj rejonowych, wydawane są z reguły na przeciąg 2-ch lat, po upływie których, jeżeli stacja została uznana za dobrze pracującą, a jej obsługa — za „honorową i sumienną", korpusowy oficer łączności wznawia zaświadczenie, przedłużając je jeszcze na 2 lata.

Eksploatacja. Depesze personalne, nie mające charakteru finansowego — przyjmowane są powszechnie na całem terytorjum Stanów Zjednoczonych.

Sprawozdania. Po skończonej nocnej działalności stacyj wojskowo-amatorskich każdy korpusowy oficer dla łączności z radjoamatorami obowiązany jest przedkładać wojskowemu szefowi łączności sprawozdanie (raport) o działalności swej sieci korpusowej w ciągu nocy.

Praca w wypadkach nagłych. Jeżeli na jakiejkolwiek ze stacyj amatorskich zdarzy się jakiś wypadek i zajdzie z tego powodu potrzeba wytężonej pracy, każda ze stacyj kierowniczych powinna starać się zmobilizować stacje swej sieci i być gotową do nadania i otrzymania z zagrożonego obwodu wszystkich telegramów, według otrzymanych wskazówek.

Działalność tygodniowa. Wszystkie stacje całego systemu, za wyjątkiem stacyj rejonowych pracują w poniedziałek każdego tygodnia, według wskazówek otrzymywanych od korpusowych oficerów łączności.

Od Redakcji. Ze względu na brak miejsca w zeszycie niniejszym nie umieszczamy przeglądu książek i czasopism.

BIBLJOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny	*Prz. El.*
Przegląd Teletechniczny	*Prz. Tel.*
Przegląd Radjotechniczny	*Prz. Rad.*
Wiadomości i prace Instytutu Radjotechnicznego	*Wiad. Inst. Rad.*
Bellona	*Bell.*
Przegląd Wojskowy	*Prz. Wojsk.*
Przegląd Piechoty	*Prz. Piech.*
Przegląd Kawaleryjski	*Prz. Kaw.*
Przegląd Artyleryjski	*Prz. Art.*
Hodowca Gołębi Pocztowych	*Hod. Gol. Poczt.*
Revue du Génie Militaire	*R. du Génie M.*
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	*A. P. T. T.*
L'Onde Electrique	*O. El.*
QST Français et Radioélectricité Réunis	*QST. R. R.*
Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito	*Boll. Rad.*
Telegraphen — Praxis	*Tel. Prax.*
Der Funker	*Funker*
Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie	*Jahrb.*
Elektrische Nachrichten - Technik	*E. N. T.*
Europäischer Fernsprechdienst	*E. Fernspr.*
Zeischrift für Fernmeldetechnik	*Z. f. Fern.*
Heerestechnik	*Heerestechn.*
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	*M. u. Techn. M.*
Institution of Electrical Engineers. Proceedings of the Wireles Section	*I. E. E. Wir. Proc.*
Proceedings of the Institute of Radio Engineers	*Proc. I. R. E.*
Experimental Wiereless and the Wireless Engineer	*Exp. Wir.*
Tielegrafja i Tielefonja bez prowodów	*T. i T. bez prow.*
Wojna i Tiechnika	*W. i Tiechn.*
Wojna i Riewolucja	*Wojna i R.*

Bibljografja z czasopism wojskowych polskich i obcych podawana jest tylko z zakresu taktyki i techniki łączności.

I. Ogólne. Organizacja, szkolenie i użycie wojsk łączności.

Łączność techniczna w kawalerji. Por. K. Rosen-Zawadzki. — Prz. Kaw. Zeszyt 4/1929.

Jeździec łącznikowy. Por. J. Szydłowski. — Prz. Kaw. — Zeszyt 4/1929.

Niektóre problemy przyszłej wojny. M. Bończ-Brujewicz. — Wojna i R. Księga 5/1929.

O służbie łączności w kawalerji. B. Wierchowskoj. — Wojna i R. Księga 4/1929.

Problemy wzmocnienia techniki armji czerwonej. J. Żigur. — Wojna i R. Księga 12/1928.

Szkolenie pracowników przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telefon i Telegraf". Inż. S. Dębicki.

II. Telegrafja i telefonja.

Z historji najważniejszych linij kablowych. Woznitzka. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1929.

Łączenie kabli i przewodów w centralach telefonicznych. E. Neuhold. — Z. f. Fern. Zeszyt 3/1929.

Współczesne urządzenia telefoniczne. W. H. Thurow. — Z. f. Fern. Zeszyt 3/1929.

Telefonowanie prądami wielkiej częstotliwości. M. Nowikow. — W. i Tiechn. Zeszyt 1/1929.

O wymiarach i kształcie haków telegraficznych na linjach prądu stałego. M. Nowikow. — W. i Tiechn. Zeszyt 2/1929.

Transoceaniczna linja kablowa dla telefonji. K. W. Wagner — E. N. T. Zeszyt 4/Tom VI/1929.

Nowy sposób pupinizacji dla linij telegraficznych, z podwyższoną częstotliwością krańcową i wyrównaniem faz. F. Lüschen i H. F. Mayer. — E. N. T. Zeszyt 4/Tom VI/1929.

Pomiary przesyłu na linjach napowietrznych. Inż. P. Mocquard. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1929.

Użycie planu złącz dla wyznaczenia uszkodzeń w kablach dalekosiężnych, zrównoważonych zapomocą skrzyżowań. Inż. Prache. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1929.

Kolejka podziemna pocztowa w Londynie. Inż. P. Caufourier. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1929.

Teorja telefonji przewodowej, w szczególności na linjach pupinizowanych. H. Schulz. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1929.

Centrala automatyczna „Carnot". Inż. inż. G. Pocholle, J. Rouvière i A. Labrousse. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1929.

Rdzenie cewek Pupina, wykonane ze stopu permalloy. F. J. Dommerque. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1929.

Telefony automatyczne Rotary. Inż. W. Moszczyński. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1929.

Aparat telefoniczny polowy Wojska Polskiego. Kpt. T. Idzikowski.— Prz. Tel. Zeszyt 4/1929.

Technika komunikacji telefonicznej na dalekie odległości. Inż. T. Wieczffiński. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1929 i 5/1929.

Wyrób izolatorów porcelanowych. Inż. Z. Strasburger. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1929.

Badanie słupów zapomocą świdra Mattsona. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1929.

Łącznice automatyczne. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1929.

Liczniki rozmów telefonicznych. Inż. Z. Strasburger. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1929.

Narzędzia do obsługi bateryj galwanicznych. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1929.

Kabel obołowiony z papierową izolacją dla komunikacji telefonicznej. K. W. Wagner i U. Meyer. — E. Fernspr. Zeszyt 11/1929.

O rozpowszechnieniu telefonu. R. min. Stegmann. — E. Fernspr. Zeszyt 11/1929.

O międzynarodowej służbie telefonicznej. F. Gill. — E. Fernspr. Zeszyt 11/1929.

Nowy sposób statystyki telefonicznej. — E. Fernspr. Zeszyt 11/1929.

III. Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Wyniki konferencji Waszyngtońskiej. Sprawozdanie prezesa sekcji radjotechnicznej. I. E. E. Kom. J. A. Slee. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 10/Tom IV/1929.

Odwracalność w radjogonjometrji i błąd lokalny w radjofarach z ramą odwracalną. R. S. Smith-Rose. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 10/Tom IV/1929.

Ogólna analiza układu zastępczego lampy trójelektrodowej. F. M. Colebrook. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 10/Tom IV/1929.

Pochłanianie fal elektromagnetycznych w miastach R. H. Barfield. — I. E. E. Wir Proc. Zeszyt 10/Tom IV/1929.

Radjotelegrafja i Radjotelefonja (przegląd postępów). E. B. Moullin. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 10/Tom IV/1929.

Jak należy organizować wystawę propagandy radjowej. Insp. Peperkorn. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1929.

Rozwój prostownika do ładowania akumulatorów. H. Sutaner. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1929.

Mówiące obrazy, film dźwiękowy i radjofonja. Sch-B. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1929.

Wzrost temperatury pod wpływem fal krótkich. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1929.

Dławik Lorenza dla nadajników maszynowych wielkiej częstotliwości. O. Lemke. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1929.

Nadajnik maszynowy o mocy 50 kilowatów dla głównej radjostacji nadawczej Königswusterhausen. O. Lemke. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1929.

Sposoby usuwania zakłóceń, wywoływanych w radjofonji przez elektryczne maszyny i instalacje. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1929.

Próby telemechaniki w Niemczech. B. Fajwusz. — W. i Tiechn. Zeszyt 1/1929.

Radjofary. W. S. Wajmbojm. — W. i Tiechn. Zeszyt 1/1929.

Cewki indukcyjne w obwodach prądu wielkiej częstotliwości. Woinż. — W. i Tiechn. Zeszyt 2/1929.

Radjofonja jednofalowa. W. Halmemann i F. Gerth. — E. N. T. Zeszyt 4/Tom VI/1929.

Nowe mapy lotnicze do użytku T. B. D. w lotnictwie. L. Kahn. — O. El. Zeszyt 87/1929.

Działalność słońca a rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. R. Mesny. — O. El. Zeszyt 87/1929.

O transformatorach międzylampowych i reprodukcji bez zniekształceń. I. Podliasky. — O. El. Zeszyt 87/1929.

Jakość odbioru radjofonicznego. P. David. — O. El. Zeszyt 87/1929.

Nowa metoda telewizji. Inż. S. Manczarski. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1919.

Symbole graficzne radjotechniki. P. K. E. — Prz. El. Zeszyt 9/1929.

Badanie przebiegów elektrostatycznych w lampie katodowej na modelu. Dr. inż. J. Groszkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 9-10/1929.

Określenie stanu próżni lampy przez pomiar spadku napięcia jonowego. W. Rotkiewicz. — Prz. Rad. Zeszyt 9-10/1929.

Nowa metoda eliminowania lokalnej radjostacji. B. Szapiro. — Prz. Rad. Zeszyt 9 — 10/1929.

Otwarcie komunikacji telefonicznej pomiędzy Niemcami a Argentyną. R.-min. Höpfner. — E. Fernspr. Zeszyt 11/1929.

Radjofonja a zjawiska propagacji (c. d.). Gen. Cartier. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Poszczególne metody pomiaru oporności. J. Granier. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Droga promienia elektromagnetycznego. L. de La Forge. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Wykonanie „Hartley'a". A. Planès-Py. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Studjum o obwodzie drgań. Dr. T. Konteschweller. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Charakterystyki i wzmocnienie. P. Olinet. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Pomiary indukcyjności. Inż. J. B. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Rezonans i selektywność. Y. Doucet. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Próby i badania lamp T. B. D. Inż. A. Kiriloff. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Lampy nadawcze i modulacyjne. J. Marcot. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

IV. Pomocnicze środki łączności.

Wartość odżywcza witamin. W. Jekiel. — Hod. Goł. Poczt. Zeszyt 4/1929.

Oczy gołębia wedle nowych poglądów. W. Jekiel. — Hod. Goł. Poczt. Zeszyt 5/1929.

Ogólna lista konkursowa wszechpolskiego lotu „Derby" w roku 1928. — Hod. Goł. Poczt. Zeszyt 5/1929.

O zastosowaniu promieni niewidzialnych dla łączności wojskowej. J. Fajwusz. — W. i Tiechn. Zeszyt 2/1929.

V. Różne.

Napowietrzne sieci wysokiego napięcia. Inż. A. Hoffmann. — Prz. El. Zeszyt 8/1929.

Koszty eksploatacji lamp elektrycznych. Inż. B. Konorski. — Prz. El. Zeszyt 9/1929.

Elektryfikacja kolei we Włoszech. Inż. J. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 9/1929.

Polityka handlowa głównych mocarstw. Prof. G. Blondel. — A. P. T. T. Zeszyty 4/1929 i 5/1929.

Niebezpieczeństwa elektryczności. Inż. I. Granier. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Elektryczne nagrywanie płyt gramofonowych. Inż. R. Leroy. — QST. R. R. Zeszyt 61/1929.

Obliczanie kosztów wspólnych.

Z wykładów prof. E. T. Geislera na kursie: „Zarządzanie Warsztatami przemysłu metalowego“ — zestawił kpt. Florczak Tad.

Obliczanie kosztów wspólnych jest jednem z najważniejszych zagadnień w każdem przedsiębiorstwie. U nas sprawa ta przedstawia się dosyć kiepsko, dlatego też poświęcimy jej nieco uwagi i przejdziemy kolejno sposoby obliczania tych kosztów i ich podział.

Cena sprzedażna przedmiotu składa się:

1) z kosztów materjałów,
2) płacy robotnika,
3) kosztów wspólnych,
4) zysku.

Oszczędności na pozycji 1) należy osiągać nie przez używanie kiepskiego materjału, ale przez racjonalną gospodarkę materjałową.

Przy robociznie ma się rzecz tak, że należy dobrze płacić robotnikowi, starać się jednak trzeba, aby on pracował z możliwie jaknajwiększą wydajnością.

Koszta wspólne rozkładają się na wszystkie wytwory jakie on produkuje. Dzielą się one na:

1) koszta wspólne wytwarzania i
2) koszta wspólne handlowe.

Dużą jest lista źródeł kosztów wspólnych: przychodzą tu wydatki na administrację, energję mechaniczną, oświetlenie, ogrzewanie, wydatki na dozorowanie, doraźne naprawy, ubezpieczenia, opłata procentów, amortyzacja, czyli równoważnik zmniejszania się wartości ruchomości i nieruchomości. Słowem, koszta wspólne są to wszystkie wydatki połączone z wytwarzaniem bez kosztów robocizny i materjałów bezpośrednio na dane zamówienie zużytych.

Cały kapitał, z którego korzysta przedsiębiorstwo, czyli t. zw. kapitał zakładowy, który jest w ruchu, dzielimy na:

1) kapitał urządzenia i
2) kapitał obrotowy potrzebny na wydatki.

Kapitał ten powinien być oprocentowany. Dawniej utrzymywano, że kapitał zakładowy oprocentowany być nie powinien. Pogląd ten jednakowoż się nie utrzymał i słusznie, bo przecież przedsiębiorstwo może być prowadzone za kapitał pożyczony, za który trzeba płacić procenty. Teraz ta sprawa się ustaliła i procenty od kapitału zakładowego wszędzie się zalicza do kosztów wspólnych. Dobrze jest ażeby procentów od kapitałów w przedsiębiorstwie nie liczyć ryczałtowo, lecz odrębnie. Procenty od kapitału obrotowego mogą tkwić w szeregu działów.

Fabryka musi zakupić materjał — od kwoty na ten materjał wydatkowanej musi się liczyć procent. Oddzielnie znów oblicza się procent od wartości magazynu, i im dłużej towar tam leży, tem staje się droższy. Magazyn więc powinien się starać, aby przedmioty leżały w nim jak najkrócej. Uwzględnia się się również procent od wartości materjału od chwili oddania go do przeróbki, aż do chwili oddania gotowego wytworu. Jest to bodźcem dla warsztatu, ażeby szybciej otrzymany materjał przetwarzał. Liczy się również procenty od wartości przedmiotów zdeponowanych w magazynach materjałów gotowych. Im sprawniej działają magazyny wytwórni i biuro sprzedaży, tem procenty są mniejsze. Liczyć się również musi odsetki od sumy gotowizny, jaka musi leżeć w kasie na wydatki bieżące. Remenent w kasie powinen być jaknajmniejszy, reszta zaś powinna się znajdować w banku na rachunku bieżącym. Oddzielnie znów obliczane być powinny procenta od kapitału obrotowego.

Następnym rachunkiem, jaki musimy uwzględnić przy obliczaniu kosztów wspólnych, jest rachunek amortyzacji. Urządzenie każde traci z czasem na swej wartości. Zmniejszenie się wartości ma powód w tem, że w technice istnieje ciągły postęp, zjawiają się coraz to lepsze urządzenia, które są coraz bardziej wydatne, stare zaś w stosunku do nich tracą coraz bardziej na wartości, choćby nawet nie były używane. Wyobraźmy sobie, żeśmy w początkach bieżącego stulecia zakupili samochód najlepszej marki i, chcąc go ochronić od zużycia, schowaliśmy do garażu. Dziś, po upływie lat dwudziestu kilku samochód ten nie będzie przedstawiał najmniejszej wartości, są bowiem obecnie wozy o wiele lepsze i doskonalsze, a co najważniejsze, o wiele ekonomiczniejsze. Z przykładu tego łatwo jest zrozumieć, dla-

czego pewien procent na amortyzację maszyn i urządzeń musi się doliczać do kosztów wspólnych. Podamy jeszcze jeden przykład, uzasadniający konieczność doliczania pewnych kwot na amortyzację: w roku 1910 zostały w elektrowni lwowskiej ustawione maszyny parowe, w owym czasie ostatni wyraz techniki. Już w roku 1921, maszyny te zostały zatrzymane, jako zużywające zbyt wiele materjału popędowego i zastąpione znacznie ekonomiczniejszemi od nich turbinami parowemi. Mimo, że zarząd miasta chciał odstawione maszyny sprzedać za dość nizką cenę, amatorów na nie nie znaleziono — maszyny zostały rozebrane na łom.

Jeżeli więc wartość urządzenia zmniejsza się przez samo jego „starzenie się", to cóż dopiero mówić, jeżeli urządzenia te są w ruchu i zużywają się. Tem bardziej więc musi się dbać o to, aby uzyskać po pewnym czasie kapitał, któryby pozwolił na odnowienie starego urządzenia. Drugim więc powodem konieczności amortyzowania urządzeń jest jego naturalne zużycie, które jest proporjonalne do wykonywanej pracy. Pierwszy powód jest od drugiego zupełnie niezależnym. Widzimy więc, że wartość nowych maszyn codziennie się zmniejsza i po pewnym czasie fabryka staje się zbiorowiskiem gratów nadających się tylko na łom. Dlatego zawczasu trzeba myśleć o uzyskaniu kapitału na odnowienie urządzenia. Trzeba więc odkładać na kapitał odnowienia czyli amortyzować odnowienie.

Jest to konieczne dla zabezpieczenia żywotności przedsiębiorstwa. Kapitał odnowienia tworzy się więc powoli z corocznych wkładów, odpowiadających rzeczywistemu zmniejszeniu się wartości urządzenia. Żadnych kwot z kapitału tego nie należy obracać na pokrycie remontów urządzenia, — tylko remonty generalne mogą być robione częściowo z kapitału amortyzacyjnego. Na kapitał amortyzacyjny muszą być odpowiednie kwoty z dochodów odpisywane, bez względu na to, czy przedsiębiorstwo przyniosło zysk, czy nie.

Czasami przedsiębiorcy łudzą samych siebie, że przedsiębiorstwo przyniosło zysk, jeżeli nie odpisano nic na amortyzację. Zaznaczam raz jeszcze, że odpis na kapitał odnowienia powinien być czyniony bez względu na konjunkturę.

Punktem wyjścia przy obliczaniu kwot amortyzacji będzie t. zw. wartość pierwotna urządzenia. Wartością pierwotną urządzenia jest suma, którą kosztowało sprawienie i uruchomienie

tego urządzenia. Wartość pierwotna corocznie się zmniejsza. Przez odpisywanie rokrocznie pewnej sumy — instalacja staje się co rok mniej warta czyli inaczej mówiąc, jej wartość chwilowa stale się zmniejsza.

Wydajność urządzenia wzrasta szybciej, aniżeli koszt urządzenia, dlatego też nie przytrzymuje się zbyt długo instalacji starszej konstrukcji, lepiej jest zrobić nowy wydatek na instalację nowszej, ponieważ będzie ona zawsze wydatniejszą, aniżeli stara, a temsamem przyczyni się do wzmożenia produkcji.

Im doskonalsze jest urządzenie, tem produkcja na niem jest tańsza. Niemcy całą kontrybucję ściągniętą z Francji w roku 1871, rzuciły na przemysł i przedsiębiorstwa. Jak się im ten wkład opłacił, byliśmy sami świadkami. W niespełna kilka lat po wojnie francuskiej przemysł niemiecki dzięki wprowadzonym inwestycjom rozwinął się wspaniale i począł zdobywać coraz to nowe rynki zbytu, stając się niebezpiecznym konkurentem dla Anglji i Ameryki.

Jeżeli fabryka używa krótko swoich instalacji i często je odświeża, to zwykle wartość końcową oznacza na 30% wartości pierwotnej i za tę sumę sprzedaje. Lepiej jednakowoż jest przyjmować wartość końcową instalacji na 5% jako koszt łomu, jeżeli zaś mamy dodać do tego jeszcze koszt rozbiórki, to można nawet oznaczyć wartość końcową na 0.

Za normalny czas trwania urządzenia może być rozmaity czas uważany. Tu trzeba się kierować przeciętnie danemi opierającemi się na doświadczeniu i praktyce, te zaś obejmują zwyczajnie okres czasu od 7 — 10 lat.

Naprzykład budynki murowane nawet jeżeli są solidnie zbudowane, są rozmaicie amortyzowane. Zdarzyć się bowiem może, że przedsiębiorstwo ma źle rozłożone swoje oddziały i mimo, że budynki są jeszcze mocne, to z tego względu, że są za ciasne, lub źle rozmieszczone, burzy się je nawet z wielkim nakładem kosztów, aby móc na ich miejscu postawić nowe. Z tych powodów dla budynków czas amortyzacji liczy się od 100 — 50 lat. Dla obrabiarek 10 — 15 lat.

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób dokonuje się tych odpisów na amortyzację.

Jest cztery sposoby amortyzowania:

Pierwszym jest amortyzacja buchalteryjna; tu corocznie odlicza się procent od chwilowej wartości, naprzykład 10% od

wartości księgowej. Przy tym systemie do zera nie zbliżymy się nigdy.

Drugim jest amortyzacja handlowa. Z punktu widzenia handlowego jeżeli coś kupimy i jeżeli zaraz to chcemy sprzedać, to nigdy za tę rzecz nie otrzymujemy tyle, ileśmy zapłacili. Wychodząc z tego założenia przy tym sposobie instalacja zaraz w pierwszych latach dużo traci na wartości, początkowo też na amortyzację odpisuje się duże sumy, a potem coraz mniejsze. Zasadniczo biorąc, ten punkt widzenia jest fałszywy, bo do fabryki nie po to kupuje się urządzenia, aby je sprzedać, lecz aby coś przy ich pomocy wytwarzać.

Trzecim sposobem amortyzowania jest amortyzacja techniczna. W pierwszych latach maszyna traci mniej na wartości, niż w późniejszych, dlatego też początkowo odpisuje się małe kwoty, a z biegiem czasu coraz większe.

Czwartym sposobem jest coroczne odpisywanie jednakowej stawki.

Przeciętna tabela lat służby urządzenia fabrycznego wraz z tablicą procentów amortyzacyjnych w różnych warunkach pracy:

Nazwa urządzenia	Lata służby	Procent amort. przy			Uwaga
		A	B	C	
Mocne gmachy fabr.	50—100	2— 4	2—5		A) praca na jedną zmianę,
Lekkie bud. fabryczne	25—50	3— 5	3—5		
Budynki drewniane	17—25	4— 6	4—6		
Kotły parowe z osprzęt.	15—20	5—10	7—5—12	4—7	
Maszyny parowe	15—40	4—10	5—12—5	3—5	B) praca na dwie zmiany,
Silniki spalinowe	8—15	8—15	12—15	7—9	
Silniki wodne	6—25	6— 8	10—15	5—7	
Maszyny elektryczne			8—12		
Przewody elektryczne	10-20-30	3-5-4-10			C) praca sezonowa.
Pompy	10—20	7			
Sprężarki z przewod.	20				
Obrab. do met. uniw.	10—20				
Obrabiarki do drzewa		5—10	7—12		
Pędnie	20—30	5—10	7—12	4—7	
Obrab. do met. spec.	5	20			
Pasy i liny	10	10			
Instalacje ogrzewnicze		4—10	6—10		
Narzędzia ręczne	1—10—20	10—100			
Instalacje wodne i gaz.	20—30				
Kopulaki	10—20				
Modele drewniane	1— 2	5—100			
Modele metalowe	2— 6				
Dźwigi, kolejki		7—10	10—15	5—8	

% amortyzacyjny narzędziarni wynosi 25 rocznie, tylko w odniesieniu do pilników, które w przeciągu kilku miesięcy się zużywają, odpisuje się całą ich wartość.

*

* *

Zachodzi teraz pytanie, jak te koszta wspólne podzielić?

Zrozumiałą i jasną jest rzeczą, że muszą być one zapłacone przez konsumentów.

Jest kilka sposobów rozdziału kosztów wspólnych.

Pierwszym sposobem jest obliczanie kosztów wspólnych w procentach od robocizny bezpośredniej.

Dotychczas jako robociznę bezpośrednią uważano kwotę wypłaconą za wykonane prace na zamówienie, a wszystkie inne formy płacy za robociznę, jako to kasy chorych, ubezpieczenie na wypadek bezrobocia, dwa tygodnie urlopu płatnego itp., były zaliczone do kosztów wspólnych. Uświadomić sobie jednak należy, że te wszystkie wydatki są ukrytą robocizną i trzeba uważać je za część wynagrodzenia wypłacanego robotnikom. W Ameryce robotnik sam się ubezpiecza, u nas jest robotnik mniej opatrzny i przedsiębiorczy, dlatego też troskę o niego porucza ustawodawstwo przedsiębiorcy. W Anglji znów za urlop się nie płaci, tylko robotnik przez rok cały składa sobie pewną kwotę, która pozwala mu okres urlopowy przepędzić bez konieczności zarabiania. Widzimy więc, że wszystkie te świadczenia są częścią robocizny, ale robocizną ukrytą, *którą powinno się zaliczyć do płacy robotnika.* Urlopy i świadczenia socjalne należy więc doliczać do robocizny i w tej wysokości kalkulować robociznę do rachunków. Gdyby fabryki w kalkulacji swojej brały wszystkie te wydatki jako płacę robotnika, koszta nakładowe zmniejszyłyby się nieco.

Przy sposobie *pierwszym* do kwoty bezpośrednio za robociznę wydatkowanej dodajemy kwotę uzyskaną przez pomnożenie wydatku na robociznę bezpośrednią przez pewien współczynnik. Jest to sposób fałszywy i powinien być bezwzględnie zarzucony.

Drugim jest sposób dodawania współczynnika do miary stałej, to jest do czasu. Im produkcja jest bardziej ujednostajniona tem ten sposób jest lepszy. Jeżeli się wytwarza masowo to można brać % od jednej wykonanej sztuki.

Trzecim wreszcie sposobem jest t. zw. sposób umiejscowienia kosztów każdego stanowiska poszczególnie, czyli *sposób umiejscowienia wydatków*. Uważając ten trzeci sposób za jedynie racjonalny zatrzymamy się nad nim dłużej i przerobimy szczegółowy przykład obliczenia kosztów wspólnych według tego systemu.

Jako założenie przyjmujemy, że powierzchnia parceli zajmowanej przez naszą fabrykę wynosi 750 m². Z ksiąg wynika, że plac kosztuje 10.000 zł. budynki 40.000. Gdy fabryka zakupuje cały nowy inwentarz do amortyzacji bierze wartość od daty kupna. Jeżeli budynki były już przez parę lat używane, to wartość inwentarzowa będzie mniejszą o kwotę odpisaną przez czas używalności na amortyzację. W odniesieniu do placów jednak rzecz przedstawia się nieco inaczej. Zwykle fabryki mieszczą się w pobliżu miasta, normalnie biorąc, miasta z biegiem lat się powiększają i rozbudowują we wszystkich kierunkach. Plac więc, kiedyś zakupiony gdzieś daleko pod miastem, z biegiem czasu znajdzie się w bezpośredniem jego pobliżu, a tem samem zyska na wartości. Zdarzyć się nawet może, że opłaci się sprzedać plac zajmowany przez fabrykę, a znajdujący sie gdzieś dalej od miasta kupić za tańsze pieniądze. Przy dobrej gospodarce plac się przyjmuje w takiej wartości, w jakiej został kupiony, jednak procentów amortyzacyjnych od niego się nie zalicza, bo jak widać z powyżej naprowadzonych względów wartość jego nietylko nie maleje, ale nawet wzrasta z biegiem czasu.

Liczyć się tylko będzie procent amortyzacyjny od budynków. Przyjmujemy dalej, że fabryka istnieje lat 3; jak wspomniano wartość pierwotna budynków przedstawia sumę 40.000 zł. Ponieważ obliczamy koszta nakładowe na 4 rok istnienia fabryki, więc wartość ich obliczona wynosić będzie mniej. Obliczymy tę wartość. Z tabeli procentów amortyzacyjnych widzimy, że dla budynków mocnych, — a przyjmujemy, że takie są budynki, — procent amortyzacyjny liczy się 2%. Procent ten od sumy przez nas wydatkowanej wynosi 800 zł. rocznie. Wartość chwilowa tych budynków po 3 latach wyniesie 37.600.— wartość zaś parceli pozostaje niezmienna, czyli całkowita wartość placu placu i budynków w chwili robienia obliczenia wyniesie 47.600 zł. Gdybyśmy tą kwotę włożyli do kasy przynosiłaby nam ona pewien procent, aby więc nie stracić musimy sobie pewien procent od tej wartości zaliczyć.

Bierzemy tu zwykle 6%, co od naszej sumy wyniesie 2.860 zł.

Tytułem podatku i ubezpieczeń od budynku opłaciliśmy w r. ubiegłym 1.200 zł.

Naprawa, utrzymanie w stanie używalności kosztowało nas w ciągu roku 60. zł.

Zrobimy więc zestawienie *I. Rachunku placu i budynków:*

1)	Amortyzacja	80 zł.
2)	% od wartości budynków i placu	2.860 zł.
3)	Podatek i ubezpieczenia budynków	1.200 zł.
4)	Naprawy i utrzymanie	600 zł.
	Razem:	5.460 zł.

Taką kwotę, jeżeli chodzi o parcelę i budynki, musi nam przynieść w dochodzie fabryka, abyśmy mogli pokryć wydane przez siebie koszta.

Powierzchnia podłogi wszystkich budynków wynosi 600 m^2—koszt zaś 1 m^2 zajmowanego przez dany dział fabryki wynosi 5460/600 = 9.1 zł.

Wartość zachowamy dla naszych dalszych obliczeń, z kolei zaś obliczymy:

II*Koszt energji mechanicznej:* Posiadamy własną stację silnikową, w której jako źródło energji jest lokomobila. Jej wartość pierwotna wraz z ustawieniem wynosi 12.500 zł. Wartość zaś chwilowa po 3 latach odliczając po 8% rocznie na amortyzację wyniesie 9.500 zł.

Pędzi ona dynamomaszynę wytwarzającą prąd do napędu obrabiarek, a zużywającą 20.5 KM. Koszt zakupu dynamomaszyny wraz z tablicą wynosił 3.600 zł. Prócz tej mamy jeszcze jedną prądnicę, która zużywa 2 KM i służy do wytwarzania prądu dla oświetlenia budynków. Koszt jej wraz z tablicą wynosił 1.600 zł. Obrabiarki pracują 2400 godzin rocznie, świeci się zaś światło przez 260 godzin w roku. Koszt więc pędzenia lokomobili będzie następujący:

1)	Stawka amortyzacyjna w/g tabeli 8% od 12.500	1000 zł.
2)	Oprocentow. 6% od wartości chwilowej 9.500 zł.	570 zł.
3)	Koszt napraw czyszczenia kotła w roku ubiegłym	235 zł.
4)	Podatek ubezpieczenia kotła	285 zł.

5) Udział w kosztach powierzchni zajm. wynosz. 70 m² a 9 zł. 686 zł.
6) Paliwo, smary zużyte przez lokomobilę 2254 zł.
7) Koszt: praca maszynisty 2000 zł.

Razem koszt pędzenia lokomobili 8030zł.

Za tę sumę otrzymujemy energję na pędzenie obrabiarek i oświetlenie. Na napęd obrabiarek zużyto: 20.5 × 2.400 — 49.300 koni mechanicznych - godzin, na oświetlenie zaś 2 × 260, czyli 520 koni mechanicznych - godzin. Razem zużyto 49.820 koni mechanicznych godzin. Koszt jednego konia mechanicznego przez godzinę otrzymamy dzieląc 8.030 zł. przez 49.820, co daje 0.162 zł.

Z kolei obliczymy:

III. *Koszta przetwarzania energji mechanicznej na elektryczną do napędu maszyn.*

Dynamomaszyna wytwarzająca prąd do napędu maszyn wraz z tablicą kosztowała 3.600 zł. Amortyzacja 5% rocznie wynosi 180. zł. rocznie, więc jej wartość chwilowa po 3 latach wynosi 3060 zł.

Na te koszta przetwarzania energji mechanicznej na elektryczną złożą się następujące pozycje:

1) Amortyzacja 180 zł.
2) 6% od wartości chwilowej 184 zł.
3) Utrzymanie w sprawności 12 zł.

Całkowity koszt przetwarzania wynosi 376 zł.

Koszt przetwarzania więc 1 konia mechanicznego w godzine na energję elektryczną wynosi 376/49.300 czyli 0.0076 zł.

Energję przetwarzania odbierają' 3 elektromotory, jeden w hali obrabiarek, dwa zaś w kuźni.

1) Elektromotor do napędu obrabiarek ma 12 KM i kosztował nowy 1.800 zł.

a) amortyzacja 7% rocznie od 1800 zł. wynosi 126 zł.
b) 6% od wartości chwilowej 0.06 × 0.79*) 1800 zł. 86 zł.

*) bo 21% zostało zamortyzowane w poprzednich 3 latach. Brak tu tu zupełnie kosztów przewodów.

c) remonty, smary i t. p. koszty utrzymania 184 zł.

Jest to koszt przeniesienia energji ze stacji silnikowej i przemiany jej do napędu obrabiarek. Koszt 1 KM w ciągu jednej godziny wynosi:

$$\frac{360}{2400 \times 12} = 0.011 \text{ zł.}$$

Całkowity koszt przetwarzania 1 KM/g. równa się: koszt 1 KM wytwrzanego w lokomobili 0.162 zł. plus koszt przetwarzania go na energję elektryczną — 0.008 plus koszt przeniesienia go i użycia do napędu obrabiarek 0.011 zł.

0.162 plus 0.008 plus 011 = 0.181 zł.

Drugi silnik 7-konny kosztował 1.500 zł.

1) Amortyzacja 7% od wartości pierwotnej 105.— zł.
2) 6% od wartości chwilowej 0.06—0.79—1500. 71.50 zł.
3) Remonty, smary, naprawy 36 zł.

Razem: 212.50 zł.

Koszt przeniesienia jednego konia — godz. wynosi:

$$\frac{212.50}{2.400 \times 7} = 0.013 \text{ zł.}$$

Całkowity koszt, wychodząc od lokomobili, wynosi 0.183 zł. za 1 konia godz.

Pozostaje jeszcze jeden motor 1½ konny, którego wartość pierwotna wynosiła 900 zł.

Tu wyniesie:

1) Amortyzacja 63.— zł.
2) Procent 42.50 zł.
3) Utrzymanie 126.— zł.

Razem: 231.50 zł.

Koszt przeniesienia 1 KM/godz. wynosi:

$$\frac{231.50}{2400 \times 1.5} = 0.064 \text{ zł. całkowicie } 0.234 \text{ zł.}$$

Przystępujemy z koleji do rachunku światła. Na koszta przewarzania energji uzyskanej na wale lokomobili składają się następujące pozycje:

1) Amortyzacja 0.05 × 1600 80.— zł.
2) 6% od wartości chwilowej 0.06×0.85×1.600 81.50 zł.
3) Koszty utrzymania 18.— zł.

Razem: 179.50 zł.

Koszt przetwarzania 1 KM godz. wynosi:

$$\frac{179.50}{260 \times 2} = 0.345 \text{ zł.}$$

Instalacja jest niewyzyskana więc koszta są o wiele wyższe, aniżeli koszta przeniesienia energji roboczej.

Całkowity koszt 1 konia mechanicznego na godzinę wynosi: koszt wytwarzania siły 0.162 więcej koszt przetwarzania na energję świetlną 0.345 razem 0.507 zł.

Dojdzie tu jeszcze koszt instalacji oświetleniowej.

1) Amortyzacja 10% od wartości pierwotnej 1400	140 zł.
2) 6% od wartości chwilowej 0.06 × 0.7×1.400	59 zł.
3) Naprawa, obsługa, wymiana żarówek	83 zł.
Razem:	282 zł.

Całkowity koszt oświetlenia rocznie wynosi:

260 × 2 × 0.507	264 zł.
plus instalecja	282 zł.
Razem:	546 zł.

Za tę sumę pali się 45 lamp w ciągu roku.

W fabrykach, które miesięcznie zestawiają koszty nakładowe, liczą na światło więcej miesięcznie w zimowych miesiącach, mniej zaś w letnich, zazwyczaj jednak bierze się przeciętnie dla całego roku. Koszt świecenia 1 lampy średnio wynosi 546/45 — 12 zł. rocznie lub miesięcznie 1 zł.

Ponieważ prócz kuźni i centrali silnikowej wszystkie ubikacje są ogrzewane musimy więc i ten koszt zaliczyć do kosztów wspólnych. Będzie to więc:

IV. *Rachunek ogrzewania:*

Wszystkie ubikacje prócz wyżej wymienionych ogrzewane są parą wylotową z lokomobili. Ponieważ skutkiem tego zwiększa się przeciwciśnienie, bo para nie idzie na kondenzację, ani na wydmuch, tylko w rury, zwiększa się więc zapotrzebowanie węgla. Koszt ten wynosi 600 zł., za założenie zaś instalacji do ogrzewania zapłacono 1.000 zł.

Poszczególne pozycje wyniosą tu następująco:

1) Amortyzacja 6% od wartości pierwotnej	60.— zł.
2) 6% od wartości chwilowej 0.06×0.72×1000	49.20 zł.

3) Naprawa i obsługa w roku ubiegłym 87 zł.
4) Koszt opału 600.— zł.

Razem: 796.20 z.ł

To jest całkowity koszt ogrzewania. Ogrzewany za tą kwotę:

1) budynek główny, o powierzchni 360 m^2 i wysokość 5 m czyli 1800 m^3 oraz

2) magazyn, którego powierzchnia wynosi 120 m^2 a wysokość 4 m czyli zawiera 48 m^3.

Całkowita przestrzeń ogrzewania wynosi 2.280 m^3. Przeciętny koszt ogrzewania 1 m^3 miesięcznie wynosi:

$$\frac{796.20}{2280 \times 12} = 0.029 \text{ zł.}$$

Podobnie zupełnie oblicza się rachunek wodociągowy i kanalizacji w odniesieniu do powierzchni zabudowanej i ten wynosi po obliczeniu 0.047 zł. na 1 m^2 powierzchni zabudowanej miesięcznie.

V. *Rachunek administracji i personelu pomocniczego.*

1) Płaca kierownika, majstra i pisarza 10.00 zł.
2) Płaca kontrolera, który może być zarazem narzędziarzem i traserem. Jeżeli zaś jest osobny narzędziarz to płacę jego należy zaliczyć do kosztów utrzymania narzędziarza (patrz niżej) 3.000 zł.
3) Płaca 3 pomocników 5.400 zł.

Razem: 18.400 zł.

VI. *Rachunek ubezpieczenia:* 2.000 zł.

VII. *Rachunek narzędzi:*

Tu zaliczamy koszta sprawiania, wytwarzania i naprawiania narzędzi. Wartość pierwotna narzędziarni wynosiła 5.400 zł.

Na amortyzację oblicza się 25% rocznie. Rachunek więc narzędziarni składać się będzie z następujących pozycji:

1) Stawka amortyzacyjna 25% 1.350 zł.
2) 6% wartości inwnetarzowej narzędziarni 0.06×5.400 324 zł.

3) Uzupełnienia, naprawy utrzymanie 1.636 zł.
4) Jeżeli jest w fabryce osobny narzędziarz, to tu go należy zaliczyć

Razem: 3.310 zł.

VIII. *Rachunek transportu:*

Najem lub koszt utrzymania samochodu wynosi 1.400 zł.

IX. *Rachunek magazynu.*

Magazyn przedstawia pewną wartość i od tej wartości musimy zaliczać procenty. Ustalamy przeciętną wartość magazynu i konstatujemy, że rocznie leży przeciętnie w magazynie materjału na 24.000 zł.

Na rachunek magazynu złożą się więc następujące pozycje:

1) 6% od wartości magazynu 0.06 × 24.000 1.440 zł.
2) 1% premji ubezpieczeń 240 zł.
3) Udział w kosztach powierzchni zajm. 120 m 3× 9.1 1.100 zł.
4) Udział w kosztach oświetl. 4 lampy a 12 rocznie 48 zł.
5) Udział w kosztach ogrzewania kanaliz. wodoc. 120 m^2 × 0.04 × 12 67 zł.
7) Płaca magazyniera 3.000 zł.
8) Drobne wydatki (kancelaryjne) 120 zł.

6.182

Mogą być jeszcze urządzenia służące do użytku ogólnego np. mała szlifierka. Koszty jej utrzymania muszą być naturalnie zaliczone do kosztów wspólnych.

Koszt sprawienia szlifierki wynosi np. 400 zł.
Dojdzie tu więc jeszcze:

X. *Rachunek urządzeń do użytku ogólnego, na który składa się:*

1) Amortyzacja 0.1 × 400 40 zł.
2) 6% od wartości chwilowej 0.06 × 0.7 × 400 16.80 zł.
3) Udział w kosztach powierz. 4.5 × 2 × 9.1 41.00 zł.
4) Udział w kosztach energji ¼ KM × 30 godz. mies. ¼ × 30 × 12 × 181 16.00 zł.
5) Udział w kosztach oświetlenia 1 lampa 12.000 zł.
6) Udział w kosztach ogrzewania 4.5m × 2 × 5 — 22.5 × 0.029 × 12 7.60 zł.

7) Udział w kosztach wodoc. i kanaliz. 4.5 × 0.47 × 12 2.54 zł.
8) Koszt tarcz szlifierskich 120.00 zł.

Razem: 256.44 zł.

XI. *Rachunek wszystkich pozostałych kosztów, które nie zostały uwzględnione:*

Należą tu koszta przejść, biur, narzędziarni, i t. p. Powierzchnie te uszą być oświetlone i ogrzewane, a koszt ten musi być rozłożony na stanowiska wytwarzające.

Przejścia wynoszą łącznie 95 m² powierzchni. Ich udział w kosztach wynosi:

95 × 91 865.— zł.
lamp 8 więc udział w kosztach (III) 8 × 12 96.— zł.
udział w kosztach IV, 95 × 5 × 0.029 × 12 165.— zł.
udział w kosztach V. 95 × 0.047 × 12 53.60 zł.
Następuje teraz koszt biura i stanowiska kontrolera
udział w kosztach I: wynosi 446.— zł.
III: wynosi 48.— zł.
IV: wynosi 85.50 zł.
V: wynosi 27.60 zł.
oświetlenie sali maszynowej 4 lampy a 12 z.. 48.— zł.
pozostałe niewyszczególnione 534.— zł.

Razem: 2368.10 zł.

Suma rachunków od VI — XII, wynosi 33.916.54 zł.

Jeżeli wszystkich stanowisk wytwarzających jest 23, to udział w rachunkach od VI — XII, jednego stanowiska wyniesie:

$$\frac{33.916 \cdot 45}{23} = 1.473 \text{ zł. rocznie lub mies.} \qquad 123 \text{ zł.}$$

Jako rachunek XII będzie:

XII. *Rachunek urządzeń do użytku specjalnego:*

Przyjmujemy, że jest to dźwig przesuwany na belce do obsługi tokarki i strugarki. Jest on więcej używany przez strugarkę a tylko ⅓ części przez tokarkę. Koszta zakupna tego dźwigu wraz z założeniem wynosiły 1.500.00 zł.
1) 10% na amortyzację 150.00 zł.
2) 6% od wartości chwilowej 50.40 zł.
3) Utrzymanie dźwigu w roku ubiegłym 65.000 zł.

Razem: 265.40 zł.

z tego wypada $^2/_3$ na strugarkę: 176.69 zł.
¼ na tokarkę 88.71 zł.
rocznie. Miesięcznie wypadnie w pierwszym wypadku 14.72 zł. w drugim 7.40 zł.

Po zestawieniu tych wszystkich rachunków przystępujemy z kolei do zestawienia obrabiarek z podaniem następujących rubryk:

1) Nr. stanowiska wytwarzającego,
2) Nazwa,
3) Płaca godzinna robotnicza w złotych,
4) Powierzchnia zajmowanego miejsca w m^2,
5) Wartość początkowa w złotych,
6) Amortyzacja roczna w %,
7) Wartość chwilowa w złotych,
8) Zużycie energji w koniach — mechanicznych,
9) Godzin roboczych w miesiącu,
10) Godzin przestoju w miesiącu,
11) 6% od wartości chwilowej,
12) Suma amortyzacyjna,
13) Koszta przeciętne napraw,
14) Udział w kosztach: a) placu i budynków, b) energji mech.

Przy obliczaniu energji zużywanej przez maszynę posługujemy się wzorem przybliżonym.

N = 0.7 b. D. n, gdzie *b* i *D* podane są w metrach *b* jest szerokością pasa, *D* średnicą koła pasowego.

Zmierzywszy szerokość wszystkich pasów i średnic, każdego koła dostajemy szereg wartości w koniach.

N 1, N 2, N 3, Suma N — 41 (liczbę 41 przyjmujemy dla przykładu (przedstawia ona sumę koni teoretycznych wszystkich maszyn, jakie posiadamy.

Suma N rzeczywistych = 20.5 KM jak to podaliśmy poprzednio. Biorąc stosunek koni rzeczywistych do teoretycznych $\frac{20.5}{41}$ = a otrzymamy pewien wykładnik, przy pomocy którego obliczamy wartości rzeczywiste koni: N = a N i t. d.

Następnie wypełniamy rubryki:

c) liczba lamp,
d) oświetlenie zł. na miesiąc,

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nr. stan. wytw.	Stanowisko wytwarzające	Płaca godz robotnika	Pow. zajmowana	Wart. początkowa	Amortyzacja roczna	Wart. chwil. po 3 ch latach	Zużycie energji	Godzin roboczych w miesiącu	Godz. przest. w miesiącu	6% od wartości chwilowej	Suma amortyzacyjna	Koszt przec. napraw
										zł.		
		zł.	m²	zł.	%	zł.	KM	godz	g	na miesiąc		
1	Strugarka wzdł.	0.60	60	6000	10	4200	6	140	52	21.00	50.00	32
2	Tokarka T 1	1.00	20	3200	10	2240	3½	170	22	11.20	25.60	12
3	Tokarka T 2	0.80	15	2000	10	1400	1	192	—	7.00	16.70	—
4	Tokarka T 3	1.30	6	1000	10	700	¼	192	—	3.50	8.35	—
5	Rewolwerówka	0.80	15	2500	12	1600	¾	180	12	8.00	25.00	16
6	Gryzarka G 1	1.00	10	4500	10	3150	3	192	—	15.75	37.50	8
7	Gryzarka G 2	0.60	10	2700	10	1890	1½	192	—	9.45	22.50	—
8	Strugarka pop.	1.00	8	1800	8	1370	1	192	—	6.85	12.00	4
9	Wiertarka W 1	0.70	4	900	8	685	¼	192	—	3 42	6.00	7
10	Wiertarka W 2	0 40	8	1500	10	1050	½	160	32	5.25	12.50	—
11	Imadło ślusarskie			11*				11*				
21		0.75	56	300	15	1815	—	192	—	9.07	41.25	113
22	Piła cięciwowa	0.50	10	800	8	608	½	80	112	3.04	5.35	5.61
23	Kuźnia	0.80	40	1500	15	825	1	192	—	4.12	18.75	6
24	Szlifierka	—	45	400	10	280	¼	30	162	1.40	3.33	—
	Razem	Prz. 0.79	307	—	—	21.813	20½	4216	392	109.05	284.81	203.61

Objaśnienia:

W poz. 7 kwotę 4·200 zł. otrzymano przez odjęcie 3-ch letniej stawki amortyzacyjnej á 600 zł. od wartości początkowej 6000 zł.

W poz. 12 kwotę 50 zł. otrzymano przez podzielenie rocznej stawki amortyzacyjnej 600 zł. przez 12 miesięcy.

14								15	16	17	18	19
Udział w kosztach												
a	b	c	d	e	f	g	h					
Placu i budynku	Energji mechanicznej	Liczba lamp	Oświetlenia	Ogrzewania	Kanalizacji i wody	Pozostałych	Specjalnych	Suma koszt. wspóln. na stan wytw.	Koszt stan. wytwarz.	Stosunek kosztów wspóln. do rob.	Mnożnik roboczny celem otrzymania kosztów wł. wykon.	Godz. oblicz. wobec 0·8 zł. godz. przyjętych za jednostkę
zł.			zł.									
na miesiąc			na miesiąc						na g.			
45.60	152.00	2	2	8.70	2.80	123	14.75	451.85	3.22	5.4	6.4	4.02
15.20	108.00	1	1	2.90	0.95	123	7.40	307.25	1.80	1.8	2.8	2.25
11.40	34.80	1	1	2.18	0.70	123	—	196.78	1 02	1.28	2.28	1.28
4.56	8.80	1	1	0.87	0 23	123	—	150.36	0.80	0.63	1.63	1
11.40	25.40	1	1	2.18	0.70	123	—	212.68	1.18	1.48	2.48	1.47
7.60	112.00	1	1	1.45	0.47	123	—	306.77	1.60	1.6	2.6	2
7.60	56.00	1	1	1 45	0.47	123	—	221.47	1.15	1.92	2.92	1.44
6.08	34.00	1	1	1.16	0.38	123	—	188.47	0.98	0.98	1.98	1.22
3.04	8.80	1	1	0.58	0.20	123	—	153.04	0.80	1.14	2.14	1
6.08	46.50	1	1	1.16	0.38	123	—	195 87	1.22	3.05	4.05	1.53
42.60	—	11	11	8.12	2.65	1350	—	1577.69	0.82	1.09	2.09	1.01
7.60	9.35	—	—	—	0.47	123	—	154,42	1.93	3.86	4.86	2.42
30.40	45.00	2	2	—	1.90	123	110	341.17	1.78	2.22	3.22	2.23
3.40	1 35	1	1	0.65	0,21	—	10	—	—	—	—	—
202.56	642.00	25	25	31.40	12.56	2826	142.15	4457.82	—	—	—	—

W poz. 14a uwidocznioną kwotę otrzymano przez pomnożenie cyfry w poz. 4 (60 m²) przez koszt 1 m² (vide strona 9) i podzielenie przez 12.

W poz. 14b otrzymano przez wymnożenie poz. 8-mej przez poz. 9-tą — wynik zaś przez koszt przeniesienia jednego konia — godz t. j. 0·183 zł.

W poz. 16 uwidoczniono kwotę otrzymaną przez podzielenie poz. 15 przez poz. 9

e) ogrzewanie,
f) kanalizacja i wodociągi,
g) rachunki pozostałe,
h) rachunki specjalne.

15) Suma kosztów wspólnych na stanowisko wytwarzaj.

16) Koszt stanowiska wytwarz. w złotych godz.

17) Stosunek kosztów wspólnych do robocizny,

18) Mnożnik robocizny celem otrzymania koszt. własnych wykonania.

19) Godzina obliczeniowa wobec 0.8 zł. godz. przyjętych za jednostkę.

Tabelę obliczeniową każdego stanowiska wytwarzającego na okres 1-miesięczny zamieściliśmy na str. 848 i 849.

Sumując po kolei wszystkie rachunki składające się na koszty wspólne, otrzymujemy sumę wydatków wspólnych. Przypuśćmy, że wynosi ta suma w jednym miesiącu 4.457 zł. 82 gr. Po zliczeniu godzin poświęconych produkcji bezpośredniej, otrzymamy dajmy na to cyfrę 4.416 godzin. Przeciętna stawka godzinowa niech wynosi 0.79 gr. czyli kwota wypłacona na robociznę wynosi 4.416 $\times$ 79 — 3.500 zł.

Mając te dane możemy z nich obliczyć, jaki procent od robocizny bezpośrednio wypłaconej doliczyć na pokrycie wydatków wspólnych. *Pierwszym sposobem*, jak wspominaliśmy, będzie obliczenie kwoty przypadającej na pokrycie kosztów wspólnych proporcjonalnie do *kwoty* wypłaconej za robociznę bezpośrednią, a mianowicie jeżeli za robociznę wypłacono ogółem 3500 zł. w danym miesiącu, zaś wyadtki wspólne dały kwotę 4.457.82 zł., to wykładnik stosunku 4.457.82/3500 = 1.31 poda nam współczynnik, przez który pomnożona kwota, rozchodowana na robociznę bezpośrednią, da nam kwotę przypadającą jako równoważnik na pokrycie wydatków wspólnych. Z powyższego przykładu widzimy, że do ilości złotych za robociznę wydatkowaną należy dodać jeszcze 131% tej kwoty i ta suma przedstawi nam wysokość kosztów własnych wykonania.

Drugi sposób obliczania tych kosztów, a mianowicie proporcjonalnie do czasu zużytego na produkcję bezpośrednią przedstawi się następująco:

Układa się stosunek z kwoty wydatkowanej na koszta wspólne ilości godzin produkcji bezpośredniej, wykładnik tego

stosunku da nam ilość złotych, jaką na pokrycie wydatków wspólnych należy doliczać do robocizny:

$$\frac{4.457.82}{4416} = 1.03 \text{ zł.}$$

Widzimy więc, że są trzy typowe obliczania kosztów wspólnych.

1) proporcjonalnie do kwoty wypłaconej za roboc. bezpośrednio,

2) proporcjonalnie do czasu pracy bezpośredniej,

3) umiejscowienie wydatków.

Pierwszy z tych sposobów jest najprostszy — racjonalnym zaś jest jedynie sposób trzeci.

Przy 2 pierwszych sposobach koszta te są rozdzielone nieracjonalnie są w fabryce maszyny bardzo drogie i bardzo tanie. Zaliczając przy jednych i drugich ten sam procent zobaczymy, że jedne wyroby wychodzić będą u nas bardzo tanio, inne zaś bardzo drogo. Za pracę wykonania na maszynie drogiej pobierać będziemy niskie wynagrodzenie, robota zaś na maszynach tanich będzie wypadała bardzo drogo, skutkiem czego otrzymywać będziemy zamówienia, na których bezwzględnie będziemy tracić, brak zaś nam będzie zamówień, przy których moglibyśmy tę stratę sobie powetować. Aby kalkulacja była zupełnie sprawiedliwą, i aby jeden klient nie płacił za drugiego, należy stosować przy obliczaniu wydatków wspólnych sposób III, umiejscowienia wydatków.

Jakie wielkie są różnice między poszczególnemi sposobami, pokażą poniżej przytoczone przykłady.

Mamy ostrugać płytę pewnej wielkości, a czas wykonania tej pracy wynosi 20 godz. Robotnik otrzymuje 60 gr. za godzinę *Stosując sposób pierwszy* otrzymamy wysokość kosztów własnych wykonania następująco:

20 godz. $\times$ 0.6 zł. = 12 zł. do tego 131% od 12 wynosi 15.70 Razem 27.70. Kwotę tą otrzymamy mnożąc koszt robocizny przez 2.31 20 $\times$ 0.6 2.31 27.70 zł.

Stosując drugi sposób otrzymamy:

20 $\times$ 0.6 — 12 zł. 20 $\times$ 1.03 — 30.60 razem 32.60 lub 20 (0.6 plus 1.03) 32.60 zł.

Przy trzecim sposobie:

20 godz. $\times$ 0.6 — 12 zł. — 20 $\times$ 3.32 (bo tyle przypuśćmy wy-

padło nam z obliczenia dla strugargi jak na przykładzie) da nam 64.70 zł. czyli razem 70.40 zł. albo 20 (0.6 lus 3.22) 76.40 zł.

Weźmy jeszcze drugi przykład: Na tokarce precyzyjnej wykonano partję śrub, co zajęło 36 godz. pracy. Robotnik pobiera 1.30 zł. za godzinę:

W pierwszym wypadku otrzymamy: 36×1.30×31 108.— zł.
W drugim wypadku otrzymamy: 36 (1.30 plus 1.03) 84.— zł.
W trzecim wypadku przyjmując że dla tokarki wypadł koszt 0.8 otrzymamy 36 (1.3 plus 0.8) 75.60 zł.

Rozpatrzmy jeszcze jeden przykład:

Ślusarz wykonuje jakąś robotę na zewnątrz. Jego zarobek godziny wynosi 0,75 z. Nasz koszt własny wyniesie w I wypadku 0.75 × 2.31 — *1.73 zł.* za godzinę. Stosując sposób drugi otrzymamy (0.75 plus 1.03) — *1.78 zł.* Trzeci zaś 0.75 plus 0.82 (według tablicy) — *1.52 zł.*

Z powyżej przytoczonych przykładów widać, że w każdym wypadku otrzymujemy inny wynik. Jeżeli praca jest wykonywana na drogich stanowiskach wytwarzających, to stosując 2 pierwsze sposoby kalkulowalibyśmy za tanio, zaś za drogo, jeżeli praca będzie wykonywana na tanich stanowiskach.

W fabrykach jednak jest naogół więcej stanowisk tańszych. Mimo to jednak kalkulacja wypada zawsze fałszywie, skutkiem czego tanie roboty liczy się za drogo, a przy drogich się dokłada.

Ponieważ pierwszych jest naogół więcej, więc one drożej wypadają, aniżeli te same towary wyrabiane za granicą i kalkulowane wedle racjonalnych sposobów. Nic dziwnego więc, że trudno nam jest konkurować z przemysłem zagranicznym, już choćby tylko z tego względu.

Rozpatrzmy teraz następującą sprawę:

Jedną i tą samą robotę wykonuje raz tokarz wykwalifikowany, drugi raz terminator. Tokarz zarabia 1.20 na godzinę i pracuje nad daną robotą 2 godziny, a chłopiec zarabia 3 razy mniej, ale będzie pracował przy tej samej rzeczy 3 razy dłużej, jako mniej wprawny.

Porównajmy te 2 wypadki, przeprowadzając ostateczną kalkulację. Za pracę tokarza pobierającego 1.20 zł. za godzinę i pracującego przy tem zamówieniu 2 godziny pobrać musimy jako koszt własny licząc według I sposobu:

1.20 × 2 × 2.31 = 5.55 zł.

Jeżeli to samo wykona uczeń zaliczymy:

0.4 × 6 × 2.31 = 5.55 zł.

Jeżeli robocizna jest jednakowa, to i koszt własny jest jednakowy, tylko w tym wypadku maszyna jest zajęta przez czas trzy razy dłużej, a tem samem 3 razy mniej produkuje.

Przeprowadzając kalkulację drugim sposobem otrzymamy:

1) Tokarz 2 × (1.20 plus 1.03) — 4.45 zł.

2) Uczeń 6 × (0.4 plus 1.03) — 8.58 zł.

Stosując sposób trzeci otrzymamy:

1) 2 × 1.20 plus 2 × 1.8 (tokarza) 6 zł.

2) 2 × 0.4 plus 6 × 1.8 12.48 zł.

Widzimy, że pierwszy sposób obliczenia dał nam zupełnie fałszywe rezultaty. Drugi i trzeci sposób, uwidacznia nam, że pogląd jakoby praca chłopcami była zyskowna, jest z gruntu mylny, ponieważ nie wyzyskuje się tu maszyny. Żaden bowiem chłopiec nie jest w stanie pracować tak, jak starszy wyszkolony czeladnik.

Pierwszy sposób jest stanowczo fałszywy i jako taki powinien być bezwzględnie zarzucony. Jest on powodem ciągłych nieporozumień i nieścisłości, tak przy kalkulacji, jak i zestawieniu bilansu.

W odniesieniu do drugiego sposobu, to jest on już bardziej zbliżony do rzeczywistości, jednak niezupełnie. Im koszt sprawienia i miejsca zajmowanego przez poszczególne jednostki wytwarzające będzie równomierniejszy, to błąd będzie mniejszy. Im większa będzie różnica między poszczególnemi jednostkami, a różnice te bywają kolosalne, — im produkcja jest różnorodniejsza i różnorodniejsze wyposażenie warsztatów, tem bardziej wskazanem jest stosowanie sposobu trzeciego.

Sposoby drugi i trzeci jako opierające się na czasie, uczą ten czas cenić — w sposobie trzecim oprócz czasu musi się pracować z uwagą i oszczędzać każdy metr zajętej przestrzeni, każdą maszynę, oraz wykorzystać ją w jak największym stopniu...

Używać go będziemy jeżeli wyekwipowanie fabryki jest bardziej różnorodne — jeżeli fabryka niewielka i różnorodność niezbyt duża można używać przybliżonego sposobu drugiego.

KPT. INŻ. ST. KORLAKOWSKI.

Czołgi, ich użycie i obrona przed niemi.

(Streszczenie artykułu w „Der Kraftwagen im Wirtschaft und Heer Nr. 3 z 1.XII 1927 r.)

(Ciąg dalszy).

Czaty.

Przepisy niemieckie o służbie czat zawierają postanowienia o obronie przeciwczołgowej, co mówi już samo przez się, że należy się liczyć z użyciem czołgów przez npla w przeprowadzaniu przez niego zwiadów. Bezwątpienia przy dzisiejszym promieniu działania czołgów, mogą one łatwo dokonywać napadów na kwatery sztabu, odpoczywające oddziały i t. p. — i poczynić wiele szkód. Wątpliwem też jest czy wystarczy tu obrona bierna — jak np. wybieranie stanowiska czat na odcinkach niedostępnych dla czołgów, co nie wszędzie da się znaleść, budowa zapór, która z konieczności musiałaby się ograniczyć tylko do dróg i t. d. Z drugiej zaś strony nie zawsze będzie można trzymać w pogotowiu ruchome środki obronne, jak zmotoryzowana artylerja i czołgi.

CZOŁGI WE WSPÓŁDZIAŁANIU Z RUCHLIWEMI BRONIAMI.

Autor ma tu namyśli:

1) kawalerję;

2) wszelkiego rodzaju zmotoryzowane oddziały i lotnictwo.

Zadania czołgów odnośnie współdziałania z kawalerją mogą być następujące:

1) *podczas marszu:* Wspieranie straży przedniej. Osłona boczna. Zabezpieczenie kolumn uzupełniających.

Zachowanie się czołgów podobne, jak opisano w walce spotkaniowej. Kawalerja nie potrzebuje wysyłać wtedy dużo patroli, oszczędza konie i zyskuje większą siłę bojową.

Kolumny uzupełniające są zupełnie bezbronne przeciw npl. czołgom o ile nie są należycie ubezpieczone.

2) *w zwiadach*: Specjalnie dobrą usługę mogą tu oddać małe czołgi, oddane oddziałom zwiadowczym wszędzie tam, gdzie mogą jechać wozy tych oddziałów; nie utrudniają im bowiem zadania, nie będąc tak ściśle związane z drogami jak samochody panc. Jako samodzielne zadania można im powierzyć niszczenie węzłowych punktów kolejowych i drogowych i t. p. Dodatnią stroną czołgów jest łatwość łączności i meldunki nawet w strefie nieprzyjacielskiej.

3) *w walce:* Kawalerja walczy zwykle z nieosłoniętemi skrzydłami i tyłami, ochronę tę mogą podjąć czołgi — same, lub z patrolami, jeźdźców.

Przed rozpoczęciem konnego ataku — winny czołgi rozpocząć atak i ściągnąć na siebie uwagę i ogień npla, a dopiero wtedy niespodzianie wypada kawalerja i to o ile możności z innej nawet strony.

4) *Działania na flankę i tyły npla,* przeszkadzanie mu w utrzymywaniu łączności, niszczenie portów lotniczych jest możliwe nawet głęboko na tyłach npla, ale tylko przy współdziale czołgów. Kawalerja może tu być nawet oparciem dla samodzielnie naprzód wysłanych czołgów:

Odnośnie zmotoryzowanych oddziałów:

Poruszanie się takich oddziałów w kierunku npla jest możliwe pod dobrą osłoną terenowych samochodów, opancerzonych, a więc — czołgów. Muszą one być lekkie, mieć duży promień działania i módz doskonale obserwować, a więc — czołgi średnie.

Użycie zmotoryzowanych oddziałów polega głównie na:

a) służeniu innym ruchomym oddziałom np. kawalerji za oparcie, lub jako taran;

b) osłanianiu skrzydeł, likwidowaniu nieudałych wypadów i t. p., niszczeniu pościgu.

Wszystkie powyższe zadania wymagają szybkości, zaskoczenia i prędkiej decyzji, odpowiadają więc istocie współczesnej broni czołgowej. Czołgi są tu niejako koniecznością, bez nich bowiem nie da się tych zadań przeprowadzić, ani osiągniętych chwilowych wyników należycie wykorzystać.

Ogólnie biorąc obowiązki czołgów będą tu następujące:

1) Zabezpieczenie za — i wyładunku oddziałów;

2) „ podczas marszu;

3) Współdziałanie w zwiadach dalekich i bliskich, oraz strategicznych;

4) Osłona flanki w marszu i w walce;

5) Popieranie piechoty w walce tak frontalnie, jak i przez obejście npla;

6) Samodzielne wypady na skrzydła i tyły npla.

Bardzo ważnem jest współdziałanie z lotnikami, przyczem głównem zadaniem jest dobra łączność. Można to otrzymać przez radjo i przez zrzucanie meldunków przez nisko lecące samoloty. W ten sposób czołg może natychmiast wykorzystać meldunki lotnicze. Obie bronie wspierają się wzajemnie. Czołg zwalcza obronę przeciwlotniczą, a samolot — przeciwczołgową, — obydwa zaś informują się wzajemnie o położeniu npla.

Współpraca ta jest specjalnie ważną i konieczną tam, gdzie czołgi otrzymały samodzielne zadania do spełnienia, przyczem lotnik winien uprzednio dokładnie zbadać teren dla wymarszu i walki czołgów.

CZOŁG, JAKO BROŃ SAMODZIELNA.

Oddziały czołgowe mogą występować samodzielnie:

1) *taktycznie*:

a) przy rozwiązywaniu pojedyńczych zadań w zwiadach, ubezpieczeniu i w walce;

b) w obronie przeciw npl. czołgom;

2) *operacyjnie:*

a) przy wypadach na flankę i tyły npla;

b) jako samoistna jednostka operacyjna — „dywizja czołgowa“.

Ad 1).

Samodzielnym d-cą jest tu d-ca czołgów. Ogólnie zachowanie się i działanie opisano już w poprzednich rozdziałach, można tu jeszcze dodać, że w niektórych wypadkach — stosownem będzie *podporządkowanie* oddziałów zmotoryzowanej piechoty, lub artylerji.

Ad 2).

Fachowa literatura zagraniczna zajmuje się wiele tym problemem. Francja robi tu raczej próby teoretyczne — na papierze, Anglja zaś przeprowadza badania w praktyce (manewry).

Taka zmotaryzowana jednostka angielska ma skład następujący:

1) baon czołgów, 1 zmotor., oddział artylerji, 1 zmotor. baon k. m.

1 zmotor. kompanję sap., dalej oddziały zmotor. łączności i taborów.

Badania idą tu w kierunku najlepszego użycia i wykorzystania takiej próbnej brygady. Płk. armji amerykańskiej Rockenbach mówiąc o szkole czołgów, powiada: „Ogólny wpływ szkoły na frekwentantów powinien iść w kierunku przekonania ich, że nowoczesne prowadzenie wojny stoi przynajmniej o 100 lat w tyle za przemysłem". Według autora zdanie to ma zupełną słuszność.

Samodziene oddziały czołgowe dadzą się porównać z dawną ciężką kawalerją bojową, która znikała — wypędzona przez nowoczesną broń palną ręczną i maszynową. Jedynie czołgi mogą obecnie podjąć się jej dawnych zadań, t. j. przyspieszenia rozstrzygnięcia i parowania nieudałych natarć.

Skład takiej „dywizji czołgowej" mógłby być następujący:

1 pułk małych, lub lekkich czołgów dla zwiadów i ubezpieczeń,

1 brygada (4 — 6 baonów) lekkich czogów,

1 brygada średnich czołgów,

2 oddziały artyierji polowej z pociągiem motorycznym,

1 oddział artylerji średniej z pociągiem motorycznym,

2 baony piechoty na trenowych samochodach ciężarowych,

1 baon c. k. m. na terenowych samochodach ciężarowych,

1 — 2 eskadry lotnicze,

1 baon czołgów „gazowych" (do wypuszczania fal gazowych).

Artylerja ma współdziałać w momentach rozstrzygających, piechota zaś postępuje z tyłu na samochodach, utrzymuje zdobyty przez czołgi teren aż do nadejścia innych dywizyj.

W każdym razie — powiada autor — armja, która posiada dywizje czołgowe ma kolosalny plus operacyjny wobec tych armji, które dobrowonie, czy z musu, czy też ze skąpstwa takich dywizji nie posiadają.

Znany angielski propagator motoryzacji płk. Fuller wypowiada następujące poglądy na skład armji angielskiej na rok 1946-ty:

2 ciężkie dywizje czołgowe — ok. 28.000 ofic. i szereg.

2 lekkie dywizje czołgowe — ok. 12.00 0ofic. i szereg.

2 pościgowe dywizje czołgowe — ok. 17.000 ofic. i szereg.

łącznie zatem: 2000 czołgów bojowych i 60.000 ludzi.

Jednorazowe koszty oblicza on na 400 miljonów marek niemieckich (przeszło 800 milj. zł.), zaś każdoroczne koszty mają wynosić 10% tej sumy.

Każda *ciężka dywizja* ma się składać z *dwóch brygad*, a *skład każdej z nich* ma być następujący:

Czołgi typu	Ilość	Załoga	Piechota towarzysząca		Personel pomocniczy	
			Ilość ludzi	Wozów teren.	Ludzi	Samochodów
1 baon zwiadowcze . . .	40	120	600	52	180	15
1 „ szturmowe . . .	40	250	560	52	210	20
2 „ niszczące . . .	80	400	1200	108	400	30
razem	160	800	2360	212	790	62
Lekka dywizja ma też 2 brygady. Skład jednej:						
1 baon zwiadowcze . . .	40	120	120	12	60	10
3 „ niszczące	120	600	600	60	300	45
razem	160	720	720	72	360	55
Dywizja pościgowa ma 2 bryg po 3 baony. Skład 1-go baonu:						
Cz. pościgowych	40	280	280	28	140	20
Skł. 1-ej brygady . . .	120	840	840	84	420	60

Do ciężkiej dywizji należą jeszcze ponadto: 1 bryg. artylerji, 1 pułk kawalerji, 2 eskadry lotnicze, oddziały sap., łączn., uzupełniające i wartownicze.

Do dywizji pościgowej: 1 baon czołgów gazowych i mostowych i 1 baon czołgów niszczących.

OBRONA PRZECIWCZOŁGOWA.

W wyniku tego, co wyżej powiedziano, można twierdzić, że natarcie czołgów jest już dzisiaj możliwe z odległości do 100 kilometrów od bazy czołgów; odległość ta z czasem się jeszcze zwiększy.

Dla urządzenia zatem racjonalnej obrony przeciwczołgowej, musimy przyjąć odległość „100 km“ jako najmniejszą.

Należy o tem pomyśleć już przy organizowaniu ochrony pogranicza. Autor przypomina tu, że większość obszarów przemysłowych i najważniejszych objektów (mosty i t. p.) leży tak na wschodniej jak i na zachodniej granicy na 100 km. wgłąb. Należy więc zastanowić się nietylko nad miejscową ochroną powietrzną, ale i nad ruchomą przy pomocy oddziałów czołgowych.

„Granice można przekroczyć także i bez wypowiedzenia wojny (autor ma na myśli prawdopodobnie Belgję w 1914 r. przyp. tłom.), jeżeli to może przyśpieszyć zakończenie wojny przez zniszczenie niechronionych przygotowań zbrojenia npla przez natarcia lotników i czołgów“. Twierdze zyskują w ten sposób znowu na znaczeniu, jako ochrona ważnych dla wojska ośrodków przemysłowych i t. p.

Podobnie jak przeciw napadom lotniczym, tak i przeciw czołgom należy odróżnić obronę bierną i czynną.

OBRONA BIERNA.

Cel:

1) Ograniczenie możliwości przejazdu dla czołgów, by przez to umożliwić skuteczne nagromadzenie czynnych środków obrony na innych odcinkach.

2) Obniżenie, wzgl. przeszkodzenie w działaniu broni czołgów.

Ograniczenie możności jazdy osiąga się przez przeszkody naturalne i sztuczne.

Przeszkody naturalne:

a) *absolutne* — duże lasy o solidnym zadrzewieniu, bagna, nasypy kolejowe, drogi w wąwozach i przepaście o ścianach stromych, (ponad 1:1), skaliste zbocza gór, wody głębsze niż 1 metr, rzeki o brzegach o pochyleniu ponad 20°, pokrytych krzakami — nawet dla czołgów pływających.

b) *opóźniające ruch czołgów*: małe lasy, miejscowości, dłuższe wzniesienia, strome zbocza, tereny kamieniste. Górzyste i wysokogórskie tereny ograniczają możność użycia czołgów.

Jeżeli miejscowość jest chroniona absolutną przeszkodą, to

wówczas takie stanowiska nazywamy absolutnie pewnemi przeciw czołgom.

Przeszkody, które zmuszają czołgi do zmniejszania szybkości jazdy czy to ze względów technicznych, czy taktycznych — mają wpływ na organizację obrony czynnej. W pewnych wypadkach można takie przeszody uczynić sztucznie absolutnemi.

Przeszkody sztuczne.

I tutaj można je zróżniczkować na absolutne i takie, które zmuszają do zwolnienia szybkości.

Absolutne — wymagają wiele czasu i pracy; poza walką pozycyjną, gdzie można je wybudować z całkowitym zastosowaniem techniki saperskiej, co jednak w danym razie przeszkadza także natarciu własnych czołgów — nie należy ich budować. Dla dalszych stanowisk i dla ochrony flanki można przy budowie używać maszyn (pogłębiarki, betoniarki i t. p.).

Rodzaje sztucznych przeszkód stosują się do technicznych właściwości czołgów, a więc do zdolności przekraczania rowów, przeszkód pionowych, przewracania drzew i t. p. Szerokość rowu, który czołg może przejść można przyjąć na ½ do $^2/_3$ długości przylegania gąsienicy, zależnie zresztą od konstrukcji danego wozu. Zdolność pokonywania przeszkód pionowych wpływa na ukształtowanie rowów. Najmniejsza szerokość: 3 m., głębokość: 1 m. Czas potrzebny do wybudowania 100 metrów takiego rowu wynosi conajmniej 200 ludzi — godzin.

Zapory takie, aby czołg nie mógł ich przewrócić — prawie, że nie dadzą się wybudować środkami polowemi. W każdym razie działają one opóźniająco na czołgi i pozwalają zooszczędzić na środkach obrony czynnej.

Należy budować takie zapory z pali i szyn. Są one jednak zdala widoczne i można je obejść, lub zniszczyć ogniem artylerji.

Urządzeniem pośrednim między obroną czynną, a bierną są miny, które są najbardziej używaną przeszkodą, o ile względy transportowe na pozwalają. Trzeba przytem liczyć się z możliwością własnych strat spowodowanych przez lekkomyślność, lub przypadek.

Według obliczeń angielskich, na odcinek dywizji — wystarcza 3000 min, ułożonych w szachownicę w 3-ch rzędach, a więc po 1000 w jednym rzędzie. Przy wadze jednej miny 3 funty — potrzeba na to 2 godziny czasu przy użyciu 3-ch pluto-

nów saperów. Pola minowe nie są jednak pewnym środkiem obronnym, ponieważ są łatwo dostrzegalne z fotografji lotniczych, łatwo je obejść i zniszczyć ogniem artyleryjskim.

Dalszemi środkami są:

2) wszelkiego rodzaju *maskowanie*, utrudniające czołgom rozpoznanie celu,

b) *usuwanie się oddziałów tak długo*, zanim się nie zbliży piechota npla.

ad a) Piechota przedniej strefy musi się tak ukryć w terenie aby jej nie było można spostrzedz, lub tylko z dużą trudnością; podejmuje ona walkę z postępującą za czołgami piechotą tylko z najbliższej odległości, przez co umożliwi czołgom wzięcie udziału bezpośredniego w walce.

Dalszym środkiem jest tu osłonięcie się sztuczną mgłą, co należy jednak robić ostrożnie, gdyż utrudnia to prowadzenie akcji bojowej sobie samemu.

Zagazowanie odcinków (pasów) terenu jest dla nowoczesnych czołgów mało skuteczne, lub nawet zupełnie bezskuteczne. Można jednak w ten sposób przeszkodzić piechocie w posuwaniu się za czołgami i ześrodkować akcję wszystkich środków obronnych na izolowane czołgi.

ad b) Planowe i wykonane na wyższy rozkaz usuwanie się piechoty dalszych stref (odwody) i to tylko na boki, a nigdy w tył — może dać dwie korzyści:

1) Piechota pozostaje zdolna do czynu, nie jest moralnie zgnębiona, ponieważ nie była narażoną na straty skutkiem nieposiadnia środków obrony, czynnej, ani nie jest zdenerwowana przez bezskuteczność obrony posiadaną bronią i nie poniosła od czołgów prawie żadnych strat.

2) Właściwej broni przeciwczołgowej jak minomiotaczom i artylerji zostawia się wolne pole obstrzału unikając równocześnie strat od własnych dział.

OBRONA CZYNNA.

Przedewszystkiem należy posiadać odpowiednią do tego celu broń, należy bowiem pamiętać, że nowoczesne czołgi są opancerzone odpornie na kule „S“ i „Smk“ i dopiero wielkokalibrowe (2 cm) k. m. mogą przebić pancerz. W czasie wojny światowej 50% strat wśród załogi czołgów było spodowane przez odłamki

pocisków karabinowych, które przedostawały się do wnętrza przez otwory strzelnicze; dzisiaj jednak te szczeliny są znacznie ulepszone.

Wysoko ustawione k. m. (na drzewach) mogą skutecznie strzelać na słabo pancerzone dachy czołgów, amunicją „Smk".

Pakiety ręcznych granatów są też mało skuteczne z powodu dużej szybkości czołgów, a ponadto trzeba niezwykłej odwagi i siły aby skutecznie rzucić. To samo stosuje się i do płomieniomiotaczy.

Jedynie stosowną bronią są minomiotacze i artylerja, lecz możliwości trafienia zmniejszyły się też bardzo od czasu wojny światowej, a to z następujących powodów:

a) wielka szybkość i występowanie czołgów w dużych ilościach,

b) możliwości maskowania i zasłaniania się sztuczną mgłą, co pozwala na strzelanie tylko z bliska, przyczem czołgi mają w takim wypadku bardzo znaczną przewagę,

c) kształt pancerza — skośne lub sklepione blachy, oraz mała powierzchnia celu,

d) większa możność trafienia z broni czołgowej.

Zwiększona szybkość poruszania się w celu wymaga lepszych urządzeń celowniczych i większego kąta bocznego dla dział.

Przy całkowitym kącie wynoszącym około 26° podaje autor następujące odcinki obstrzału i czas dla czołga jadącego wpoprzek działa:

Na odległości	Odcinek obstrzału	Przy szybkości km|godz.	Czas ostrzeliwania
100 m.	46 m.	15 — 20	12 wzgl. 8 sek.
500 m.	230 m.	15 — 20	55 „ 42 „
1000 m.	460 m.	15 — 20	110 „ 84 „
2000 m.	920 m.	15 — 20	220 „ 168 „

Według angielskich doświadczeń, jedno działo na poligonie strzeleckim spotrzebowuje przeciętnie 25 strzałów z bliskiej odległości aby unieszkodliwić tarczę czołgową poruszająco się wolno i w oznaczonym ściśle kierunku. Anglicy stawiają też sobie pytanie: co będzie, gdy kierunek zbliżenia się czołgów nie będzie znany, a w dodatku jeśli cel będzie się składał z całej masy bardzo ruchliwych i jadących ciągle w zygzak czołgów, których

obsługa ponadto zasypie celowniczych dział przeciwczołgowych gradem pocisków swoich k. m.? Jako porównanie podaje on flotę, która w warunkach pokojowych (manewry morskie) wykazywała 75% strat, a w wojnie miała ich rzeczywiście tylko 2½%, a więc 1/30 trafnych strzałów pokojowych.

Z drugiej strony należy sobie uprzytomnić, jak dalece zwiększyło się działanie broni czołgowej. Według Anglików: 100% trafień na odl. 400 m. z karabinów masz. przeciwko leżącym, oraz wystarczające działanie z odl. 900 m. do tego samego celu; bardzo skuteczne działanie dział z czołgów do strzelców stojących z odl. 1000 m. Dalej trzeba wziąć pod uwagę, że czołg może się usunąć przed obserwatorem artyleryjskim przez zasłonięcie się sztuczną mgłą, oraz maskowaniem — dalej zwiększenie ilości czołgów (20 — 40 cz. na 1 km. frontu natarcia). Mając to wszystko przed oczami — łatwo można osądzić, że przy bardzo mało rozwiniętej broni przeciwczołgowej — zadanie obrony będzie bardzo ciężkie.

W zagranicznej literaturze wojskowej pojawiają się ciągle żądania ulepszenia dział w kierunku zwiększenia bocznych kątów strzelania i zmotoryzowania ich z powodu koniecznej większej szybkości w terenie, oraz dania im urządzeń dymotwórczych. Ponadto żąda się opancerzenia ich, czyli inaczej stworzenia czołga specjalnego dla obrony czynnej przeciw czołgom. Jednem słowem: *Najlepszym środkiem obronnym przeciw czołgom jest — lepszy czołg.*

Ostatnią, lecz niemniej ważną obroną są samoloty. Dachy czołgów są zawsze najsłabiej pancerzone i nie są odporne na kule „Smk.“. Bomby więc i k. m. mogą być skuteczne przeciw czołgom. Najbardziej nowoczesny czołg, lekki Vickers ma też k. m. dla ostrzeliwania nisko lecących płatowców, a może je ostrzeliwać także i z swego działa.

W najbliższej wojnie będą napewno oddziały czołgów wspólnie z kawalerją i lotnikami walczyć przewagą, potrzebną do swobody operacyjnej. Kto to uważa za utopję, niech sobie uprzytomni rozwój lotnictwa, automobilizmu w życiu gospodarczem i radja.

W walce tak obrońca, jak i atakujący będą trzymać w odwodzie czołgi w pobliżu linji bojowej, jak poprzednio trzymano kawalerję bojową. Ten d-ca, który będzie mógł jeszcze w ostat-

niej chwili rzucić świeże czołgi do walki — uzyska dla siebie rozstrzygnięcie.

Lecz to muzyka przyszłości.

OBRONA PODCZAS MARSZU.

Przy odległości 100 km. pomiędzy szpicami obu armji, należy się już liczyć z możliwością ataku czołgów; ataki na flanki mogą mieć miejsce nawet i z większej odległości.

Nie wystarczy już tutaj zwykłe ubezpieczenie marszu, gdyż jest ono zbyt luźne i patrole kawaleryjskie mogą się łatwo prześlizgnąć. Gdy straże przednie lub boczne spostrzegą czołg to jeszcze przez to nie ostrzegą swej siły głównej. Nawet gdy d-ca straży przedniej otrzyma o tem na czas meldunek, to jeszcze nie wie przeciw jakim częściom siły głównej zwróci się natarcie, czy też przeciw straży przedniej i t. d. Efekt liczbowy takich napadów nie będzie duży, ponieważ czołgi będą się starały prędko znów zniknąć, zanim zorganizuje się obrona przeciwko nim. W każdym razie cel ich wystąpienia t. j. opóźnienie marszu, demoralizowanie npla, denerwowanie d-ców zostanie osiągnięty.

Obrona upodabnia się do obrony przeciw samochodom panc. podczas marszu, wymaga jednak więcej środków, ponieważ czołg będzie atakować nie tylko z jednego kierunku (droga), lecz z każdego. Anglicy obstawili wszystkie skrzyżowania dróg i wyjścia z danej miejscowości działami, co było skutecznem przed samochodami panc., przeciw czołgom jednak środek ten nie wystarczy. Najpewniejszym środkiem jest rozdział na całą kolumnę marszową broni przeciwpancernej i zorganizowanie szybkiego sposobu meldunku o pojawieniu się czołgów. Broń przeciwczołgowa musi być „*w natychmiastowem pogotowiu*“, na co należy kłaść największy nacisk. Gdy trzeba najpierw odprzodkować, to łatwo można sobie wyobrazić wynik takiego pojedynku, który w dodatku trwa sekundy, lub może minutę.

Niekiedy będzie stosownem, aby kolumnie marszowej towarzyszyła *broń przeciwpancerna*, ale *zdolna do poruszania się w te renie.*

Przechodzenie wszelkiego rodzaju ciaśnin — winno być chronione przez ustawione tam działa, podobnie jak stałe działa przeciwlotnicze; przy pogodzie niesprzyjającej lotom, mogą

w tych miejscach objąć obronę przeciwczołgową takie przeciwlotnicze działa. Nie można jednak nigdy liczyć na to stale, ponieważ czołgi i samoloty będą najczęściej występować wspólnie.

OBRONA NA POLU WALKI.

Jeśli ma być skuteczną, to przedewszystkiem główną rzeczą jest tu rozpoznanie czołgów i meldowanie o nich na czas.

Wszyscy zatem zwiadowcy i obserwatorzy z ziemi i z powietrza muszą ustawicznie mieć otwarte oczy i uszy na wszelkie oznaki zbliżania się czołgów. Łączność poprowadzona daleko w tył, musi meldować z szybkością, odpowiednią poruszaniu się czołgów.

Ośrodki obronne należy rozstawiać aż po krańce promienia działania czołgów. Szczegółowo da się to następująco podzielić:

STREFA PIECHOTY.

Tu znajdują się główni zwiadowcy i obserwatorzy z ziemi; tutaj też musi być zorganizowana szybka służba meldunkowa, do odnośnych broni przeciwczołgowych i do najbliższego wyższego d-twa.

Przód tej strefy broniony jest zwykle tylko biernie. W środku i na tyłach znajdują się przeciwczołgowe bronie, a więc minomiotacze i działka piech., które otwierają ogień natychmiast przy pojawieniu się czołgów. Działa ukryte strzelają na czołgi, będące w promieniu ich działania, lub znajdujące się najbliżej ich. Szczegółowo biorąc — w rozstrzygającym odcinku frontu, obsadzonym przez dywizję, której dwa pułki w linji, na każdy pułk przypada 12 minomiotaczy i działek piechoty i to, na froncie długości ok. 4000 m przeciw 60 — 80 czołgom. (żądanie zwiększenia ilości tych broni jest zrozumiałe). Ponadto w artylerji dywizyjnej conajwyżej 4 działa „milczące“ (Schweigegeschütze). Zanim ogień artyleryjski skierowany będzie na czołg i zanim poszczególne baterje rozeznają w tym haosie npla od swoich, nierówna walka może być już rozstrzygnięta — należy więc d-cy pułku piech. dać ruchomy odwód artylerji, a więc albo zmotoryzowane działa przeciwczołgowe, albo małe czołgi, przystosowane do walki z czołgami. O zaprzęgu konnym niema nawet

co myśleć, już choćby ze względu na gazy, których użycie w bardzo szerokim zakresie w przyszłej wojnie uważa autor za pewne.

STREFA ARTYLERJI

Są tu oddziały, które się mogą same obronić, t. j. lekka artylerja i wymagające osłony — artylerja ciężka. W nowoczesnej dywizji zatem — na froncie 4 — 10 km jest zaledwie 12 dział (najwyżej) zdolnych do obrony przeciwczołgowej. Należy je tak rozstawić aby jak najwięcej z nich mogło ostrzelać teren dogodny dla czołgów. Jeżeli uda się 10 czołgom, uzbrojonym w 10 dział i 20 — 40 k. m. przedostać do strefy artyleryjskiej to uzyskają one w każdym razie to, że odwrócą ogień artylerji na siebie, stwarzając tem samem wolną rękę w działaniu własnej piechocie. Stąd wyłania się ogromna ważność rozpoznania już wprzód stanowisk wyjściowych czołgów dla skierowania na nie dział, zanim czołgi przedostaną się do strefy artyleryjskiej.

Z tego jednak względu — stanowiska wyjściowe czołgów nie będą się znajdować w pobliżu pierwszej linji piechoty — będą się one raczej znajdować o 5 — 10 km. poza nią. Nie da się tego w każdym razie ująć w jakiś schemat ze względu na dzisiejszą szybkobieżność czołgów.

Zaskoczenie jest więc zawsze możliwe i to nietylko na odcinkach skrzydłowych. Zapobiedz temu można następującemi sposobami:

1) planowy przydział zomotoryzowanych dział przeciwczołgowych do ciężkich baterji, sztabów dywizyjnych i t. p.,

2) planowe wyposażenie dywizji w baterję przeciwczołgowe, pozostające w rozporządzeniu d-cy dywizji, jako odwód,

3) pogotowie odwodu czołgów również w ręku d-cy dywizji,

4) pogotowie nisko lecących samolotów bojowych i niszczycielskich.

Ścisłe współdziałanie między temi broniami będzie nieraz koniecznem, np. gdy artylerja i lotnicy zwalczają w jednej stronie czołgi npla, a niespodzianie z boku wypadają czołgi własne atakując nagle z boku.

OŚRODKI OBRONY

W obronie czynnej należy rozróżnić:

1) obronę miejscową (nieruchomą) przez planowo rozmieszczone środki obrony,

2) obronę ruchomą z pewnych ośrodków obrony.

Jako potrzebne — uznano obecnie następujące ośrodki obrony:

a) pułkowe stanowisko rozkazodawcze piechoty,

b) stanowisko bojowe d-twa dywizji.

Do tych stanowisk muszą prowadzić absolutnie pewne i różnorodne połączenia (sygnały świetlne, optyczne, radjo i t. p.). Rakiet, lepiej jest nieużywać aby niknąć łatwiej pomyłki, z sygnałami żądającemi otwarcia ognia artylerji i t. p. Przy rozpoznaniu czołgów nplskich należy dać natychmiast krótki sygnał, podobny do tego, jaki używają okręty, będące w niebezpieczeństwie — nie mogący dla nikogo być wątpliwym, aby nie stracić ani chwili czasu.

W walce z czołgami, rozstrzygnięcie następuje bardzo szybko, więc i obrona musi być błyskawiczna. D-ca musi się momentalnie zdecydować co należy przedsięwziąć (pozorne natarcia!). Aby mu dać więcej czasu powinien być dany ogólny sygnał radjowy, który pozwoli na puszczenie w ruch silników własnych czołgów, bateryj zmotoryzowanych, wystartowanie samolotów, wysłanie oddziału na zgóry wyznaczone miejsca i t. d.

Przy takim sygnale i odpowiednim uprzednim przygotowaniu i zorganizowaniu, rozkazy w danej chwili mogą brzmieć zupełnie krótko: np.:

„Nieprzyjacielskie czołgi w odcinku 33-go p. p.! Natarcie! albo:

„Czołgi npla jadą od koty 33 a do 35 b! Nacierać!“.

Aby to było możliwe musi być naturalnie przedtem doskonale wszystko zorganizowane, d-cy czołgów muszą być dobrze obeznani z terenem własnej dywizji i odcinków sąsiednich; zbliżanie się własnych broni musi być dobrze ubezpieczone. Potrzebne też są *bardzo szybkie wozy dla rozpoznania dokładnego npla.* Artylerja nplska będzie z pewnością ostrzeliwać silnie teren przed swemi czołgami, wobec czego zadaniem d-cy będzie natychmiastowe wyszukanie najsłabiej ostrzeliwanych przejść dla własnych oddziałów.

Z powyższego widać, że zadanie obrony jest bardzo ciężkie oraz że rozstrzygnięcie nastąpi zawsze w strefie piechoty, względnie artylerji. Tam będą największe straty, podczas gdy nplska piechota i art. niewiele tylko będą narażone. Należy więc szukać rozstrzygnięcia w strefie bojowej npla, co jednak tylko wtedy

będzie możliwem, jeśli się ma przewagę w własnych czołgach. Stara zasada ma więc i tu zastosowanie: „Kto w rozstrzygających punktach jest silniejszy, posiada lepsze maszyny i potrafi je użyć lepiej pod względem technicznym, — ten potrafi wymusić dla siebie inicjatywę działania. W punktach takich nigdy nie jest się zanadto silnym!“.

OBRONA POZA STREFĄ WALKI.

Wszystko, co znajduje się w tyle w odległości promienia działania czołgów (100 km) musi być ubezpieczone.

Kolumny taborów w marszu, na postoju odpoczynkowym, lub w pogotowiu, kwatery sztabów i t. p. muszą się same ubezpieczyć tak biernie, jak i czynnie. Składnice amunicji i prowiantu, urządzenia sanitarne, kolumny uzupełniające, dworce kolejowe, drogi, koleje, jednem słowem wszelkie ważne urządzenia muszą mieć pewną zupełnie osłonę, zwłaszcza na otwortych flankach. W razie przeciwnym — nawet słabe oddziały czołgów mogą poczynić duże szkody w całej dziedzinie zaopatrzenia armji.

Obrona bierna upodobni się do maskowania przeciw lotnikom.

Czynna obrona lotników nie zawsze da się równocześnie użyć jako obrona przed czołgami. Czołgi będą często współdziałać z lotnikami i będą mieć za zadanie unieszkodliwienie baterji przeciwlotniczych.

Należy więc pomyśleć o własnych środkach obrony, organizując je podobnie, jak obronę przeciwlotniczą. Najważniejsze zaś urządzenia (dworce, mosty, punkty ładunkowe) należy *stale chronić.*

Bardzo trudną sprawą jest ochrona całego ruchu na tyłach. Ubezpieczenie uzupełnienia może być rozwiązane w dwojaki sposób: stała osłona przez przydział ruchomych oddziałów obrony przeciwczołgowej, albo utworzenie oddziałów ubezpieczających, towarzyszących kolumnom.

W poważniejszych wypadkach trzeba:

1) przydzielić zmotoryzowane i zdolne do poruszania się w terenie baterje obronne do stanowisk korpusu, armji i w etapie, w ilości, zależnej od wielkości osłanianego obszaru,

2) podzielić obszar na tyłach na poszczególne strefy obronne, których d-cy regulują cały ruch. Stosownie do warunków przydzielić tam zmotoryzowane baterje,

3) Stworzyć specjalną służbę meldunkową współdziałającą z łącznością lotniczą,

4) wszystkie inne oddziały linjowe, znajdujce się na tyłach mają się same troszczyć o swoją obronę przeciwczołgową i przyłączyć się do wspólnej linji łączności,

5) wszelkie przesunięcia należy w miarę możności robić w nocnej porze.

Taka ochrona, jakkolwiek doskonała — wymaga jednak trzymania poza polem walki wielkiej ilości wojska, którego może zabraknąć na froncie w decydującym momencie.

Chociaż jednak ochrona będzie tak doskonale zorganizowaną, małe wypady czołgów tu i ówdzie pomimo to się udadzą.

*

* *

W końcowym rozdziale autor przestrzega przed niedocenianiem tej broni i przed tego rodzaju twierdzeniami, że Francja i jej adherenci mają sprzęt przestarzały, a Anglja i Ameryka nowoczesny ale w małej ilości.

Nawet ze starym sprzętem, z którym nauczono się doskonale obchodzić i który zresztą łatwo się zmodernizuje — będzie Francja groźnym przeciwnikiem dla każdego, kto jak Niemcy nie posiada wogóle czołgów, ani też broni przeciwczołgowych. Ponadto stary sprzęt przechodzi coraz bardziej jako sprzęt ściśle ćwiczebny, w dalszym zaś rozwoju idzie Francja za wzorami angielsko-amerykańskiemu t. j.: stara się wypróbować najlepsze wozy aż do ich maksymalnej wydajności w każdym kierunku, aby potem dać je oddziałom do wyszkolenia, ułożyć plan fabrykacji, zobowiązać wytwórnię drogą subwencji i t. p. do trzymania stale na składzie pewnej ilości surowego materjału i maszyn do seryjnej produkcji, przygotować całkowity materjał wstępny (rysunki konstrukcyjne, warsztatowe, wykazy materjałowe, szablony i t. d.).

Z chwilą gdy stosunki polityczne każą się spodziewać wybuchu wojny — należy dać tylko polecenie do wykonywania sprzętu, który już poprzednio w tajemnicy wypróbowano i co do którego ustalono już sposoby zastosowania. Czas potrzebny do wytwarzania możemy wziąć z przykładów. Np. Ford potrzebuje od chwili włożenia surowca do wysokiego pieca, aż do pojawienia się gotowego ciągnika kołowego u wyjścia z fabryki —

31 godzin! Następny ciągnik jest gotów co 2 — 3 minut i w ten sposób fabrykacja trwa bez przerwy dzień i noc. Puszczenie w ruch takiej wytwórni nie zabiera dużo czasu, tak, że łatwo stąd zrozumieć, w czasie pokojowym nietrzeba materjału gromadzić na cały stan bojowy, trzeba natomiast:

1) mieć tyle sprzętu w zapasie, aby móc chronić własne granice i wytwórnie od natarć z ziemi, powietrza i wody, — niszczyć nplskie wytwórnie i prowadzić dobrze szkolenie wojska i młodzieży,

2) poczynić wszelkie przygotowania do seryjnej produkcji nowego, najbardziej skutecznego sprzętu,

3) stworzyć podstawy do jego użycia.

Ostatni punkt można osiągnąć przez rozprzestrzenienie wiadomości o czołgach i wogóle o najnowszych zdobyczach techniki wojennej wśród młodzieży szkolnej, jak to robią Francja, Anglja i Ameryka, gdzie każda ze szkół technicznych ma wykłady z dziedziny techniki wojennej i jej zastosowania, oraz ćwiczenia praktyczne. W zakończeniu tego wyczerpującego artykułu, autor przypomina, że na mocy traktatu Wersalskiego nie wolno Niemcom fabrykować czołgów, ale w każdym razie nie zabroniono im o tem myśleć, śledzić wyniki uzyskiwane w innych krajach i t. d. Należy więc rozwiązywać te zagadnienia z suwakiem w ręku przynajmniej na papierze i dobrze obmyśleć wszystko potrzebne do fabrykacji, szkolenie zaś przeprowadzać przy rozbudzaniu dużej wyobraźni i ciągłego wpajania przekonania o możliwościach pojawienia się czołgów w dużych ilościach, odpowiedniej nauki ze strony prowadzących ćwiczenia i sędziów rozjemczych co do zachowania się oddziałów i t. d.

W ten tylko sposób — kończy autor — można działaniu nplskich czołgów odebrać w przyszłości możliwie wiele ich właściwości i przygotować się na odparcie ich ataków.

W. RADLIŃSKI.

O zużywaniu się pneumatyków samochodowych

(na podstawie źródeł zagranicznych).

W fachowej prasie zagranicznej, w ostatnim czasie, coraz częściej poruszana jest kwestja opon samochodowych i czynników wpływających na ich zużycie. Artykuły omawiające tą kwestję, jednak, nie mają cech abstrakcyjnego teoretycznego dociekania z zakresu t. zw. bezwzględnej technicznej wartości danego zjawiska, lecz przeciwnie, podają szereg faktów, opartych na bezpośredniem doświadczeniu i zmierzają na ich podstawie do oświetlenia pewnych praw i norm z zakresu czynników wpływających na pracę i faktyczną „przemysłową“ wartość opony.

Pod pojęciem „przemysłowej wartości opony“ rozumiem,— ilość użytecznej pracy otrzymanej od danej opony, t. j. ilość przebytych kilometrów z normalnym dla danej opony obciążeniem, z szybkością i na drogach, do jakich jest ona przeznaczona.

Fakt, że pomimo już tak znacznej tradycji, jaką posiada dzisiaj technika samochodowa nie posiadamy jeszcze konkretnych odpowiedzi na szereg kwestji dotyczących „przemysłowej wartości“ współczesnych opon, tłomaczy się tem, że jednak w tym dziale automobilizmu w ciągu ostatnich 10 lat zaszły radykalne zmiany.

Do zmian tych zaliczyć należy przedewszystkiem, coraz bardziej rozpowszechniające się zastosowanie pneumatyków do samochodów ciężarowych, prawie bez ograniczenia w zakresie obciążenia i szybkości. W dziedzinie zaś samych pneumatyków powstanie t. zw. „cordów“, czyli opon ze szkieletem ze sznurków, zamiast szkieletu z płótna, coraz szersze zastosowanie t. zw. opon balonowych i prawie zupełny zanik w samochodach osobowych typu poprzedniego z wysokiem ciśnieniem.

Zanik t. zw. „rantu europejskiego“ i coraz szersze rozpowszechnienie się t. zw. konstrukcji amerykańskiej „bez rantowej“ do rozbieralnych obręczy, a ostatnio — do obręczy wklęsłych („Base creuse“).

O ile więc weźmiemy pod uwagę z jednej strony, te bądź co bądź radykalne zmiany w dziedzinie ogumienia samochodów — z drugiej zaś, bardzo znaczny rozwój, (szczególnie w ostatnich latach), automobilizmu przemysłowego do kolei żelaznych; względną „młodość“ wszystkich przytoczonych ameljoracji, to

oczywistą stanie się konieczność „zbilansowania“ tej całej kwestji. Zbilansowania, chociażby o ile już nie z punktu widzenia osiągnięcia ścisłych wartości do kalkulacji przemysłowej, to przynajmniej w celu uświadomienia sobie czynników wpływających na polepszenie warunków pracy i wydajności opon.

Pneumatyk, czy masyw do samochodu o nośności 3 — 6 ton? Zdawałoby się, że dzisiaj przewaga pneumatyku uzasadnienia nie wymaga, a jednak kwestja ta w Anglji i Irlandji, w związku z projektem wprowadzenia prawa, obciążającego podwójną taryfą samochody szybkobieżne w stosunku do samochodów powolniejszych na masywach, znowu wypłynęła na światło dzienne.

Kwestja uzyskania maxymalnego „kilometrażu“ od opon stała się tam kwestją palącą, zniewalającą do poruszenia jej w stowarzyszeniach samochodowych inżynierów angielskich i stowarzyszeniu „kauczukowców“. Kwestja ta została zreferowana tam przez Pana M. W. H. Paul. Wywody jego, według „Le Poids Lourd“ podaję w streszczeniu:

— Przemysłowcy transportu samochodowego najchętniej eksploatowaliby swe samochody (o nośności 3—6 ton) na pneumatykach, lecz wobec faktu „podwójnej taryfy“, kalkulacja przedstawia się zgubnie, rokując niechybne straty.

Wobec tego, referent omawia przyczyny zużywania się opon i środki zapobiegające deficytowi, t. j. nadmiernemu zużywaniu się opon.

— Porównując masyw i pneumatyk, widzimy, że o ile w stosunku do masywu wystarczy jedynie przestrzegać by nie przekraczać wskazanych przez producenta obciążeń i szybkości, to w stosunku do pneumatyku dochodzi jeszcze dbałość o zapewnienie odpowiedniego w nim ciśnienia.

Teoretycznie kiszka i pneumatyk są nieprzenikliwe dla powietrza, jednak faktycznie tak nie jest. Każda kiszka jest przenikliwa w pewnym stopniu dla powietrza. Wielkość tej przenikliwości przy jednakowej budowie gumy jest w stosunku odwrotnym do grubości kiszki. A mianowicie: strata ciśnienia w ciągu tygodnia dla kiszki o grubości 1 mm. napompowanej uprzednio do ciśnienia 2 kg. — wynosi mniej więcej — 250 gr., odpowiednio dla kiszki grubości 2 mm. — 100 gr. dla kiszki grubości 4 mm. nie przekracza 40 gr. Oczywiście, o ile początkowe ciśnienie w pneumatykach będzie większe — większe będą odpowiednio i straty ciśnienia. A więc przy grubościach kiszek 2—3 mm., do pneumatyku dla samochodów osobowych, i 3—5 mm. dla samochodów ciężarowych, — fakt „straty ciśnienia, wskutek przenikliwości gumy, musi być przy eksploatacji brany pod uwagę.

Grubość kiszki odpowiednio od 2—5 mm. utrzymywana jest dlatego w tych granicach, że grubsze kiszki ulegałyby prędszemu pękaniu, wskutek stosunkowo większych deformacji, zachodzą-

cych w skrajnych częściach grubości ich przekroju. Z tego punktu widzenia ideałem byłaby kiszka możliwie cieńsza. Ale taka kiszka, pomijając już kwestje znacznej jej przenikliwości dla powietrza, byłaby bardzo wrażliwa na wszelkie możliwe niedokładności przy montowaniu pneumatyka, np. zadraśnięcia „łyżką", zaciśnięcia pomiędzy oponą i obręczą i t. p.

W wypadku zastosowania pneumatyków „olbrzymów" kwestja normalnych warunków pracy pneumatyka nieco się komplikuje przez znaczną skłonność tych pneumatyków do grzania się powodowaną względnymi ruchami opony i kiszki i zbytnią bliskością bębnów hamulcowych. W wypadku intensywniejszego używania hamulców obręcz koła, na której leży kiszka, rozgrzewa się do temperatury 100—120°. W pewnych wypadkach stwierdzono zapomocą termoelementu, że temperatura tu nawet bywa znacznie wyższą.

Oczywiście, że w tych wypadkach guma kiszki i opony pracuje w bardzo niekorzystnych warunkach, w konsekwencji czego często stwierdzane były jej lokalne osłabienia i pęknięcia.

W obecnym stanie produkcji pneumatyków istnieją opony odpowiadające danym obciążeniom i szybkościom. Wybór odpowiedniej opony, z punktu widzenia jej wyzyskania ma pierwszorzędne znaczenie.

Zakorzenione pojęcie, że nie stałe, lecz rzadkie, dorywcze, przeciążanie opon nie jest szkodliwe, jest z założenia błędnem. W przeciwieństwie do resorów, w których, o ile „pióro" nie pęknie, lub cały resor nie osiądzie, to przeciążenia takie nie powodują przeważnie żadnych następstw, — dla opon takie przeciążenia są zgubne, aczkolwiek skutki tego ujawniają się nie odrazu.

Często konsument występuje z pretensją w stosunku do producenta o to, że opona uległa zniszczeniu w okresie zbyt prędko i właśnie wtedy, kiedy samochód bynajmniej nie był przeciążonym, ignorując zupełnie poprzednie przeciążenie opon, które narazie przeszły bez śladów, a które to są najprawdopodobniej powodem późniejszego anormalnego zużycia się opon.

O ile dany typ opon jest, np. przeznaczony do pracy przy deformacji maximum 20%, to opony te pracując przy deformacji 30% zużyją się znacznie prędzej. Warstwy bowiem płótna lub sznurków i gumy pracują wtedy nierównomiernie.

Należy więc ściśle przestrzegać „przepisowego" dla danego typu opony, ciśnienia w zależności od jej obciążenia, albowiem tylko przy tych warunkach opona będzie pracować z normalną dla niej deformacją.

Naturalnie, nawet najlepiej utrzymane pneumatyki zużywają się, lecz przy dbałości o opony zużycie to na drogach o normalnej nawierzchni jest minimalne. Normalnie, — przebycie w tych warunkach 10.000 km. odpowiada starciu gumy o 3 mm.,

jednak w zależności od stopnia przeciążenia i stanu nawierzchni zużycie to może być znacznie większe. Im większe będzie spłaszczenie się opony, tem większe będą jej deformacje i względny ruch w stosunku do drogi (wskutek zmieniania się przekroju okrągłego na spłaszczony).

Ilość tych deformacyj, oczywiście, jest zależna od szybkości jazdy. Wpływa to oczywiście też na zużycie opony. Producenci tak obliczają konstrukcję opony, by w warunkach normalnej pracy i pod warunkiem, że mechanizm samochodu działa bez zarzutu, a przepisane szybkości i obciążenia nie są przekraczane, — wytrzymywały one przebieg 50.000 km.

Jak jednak ogromne znaczenie posiadają te nieuchwytne różnice w eksploatacji opon świadczą podawane przez referenta poniższe fakta. — Próbując opony na identycznych samochodach, w warunkach identycznych i na zbliżonych pod względem stanu drogach, otrzymano wyniki zużycia parokrotnie różniące się pomiędzy sobą.

Przypuszczano więc, że ma się tu do czynienia ze specjalnie nieudaną serją opon, czyli skutkami wadliwej fabrykacji. Jednak, po szczegółowem zbadaniu nie stwierdzono w tych oponach żadnych defektów fabrykacyjnych, ani materjałowych.

W dalszej części swego referatu prelegent podkreśla wyższość pneumatyków nad masywami z punktu widzenia „miękkości zawieszenia“ samochodu i z punktu widzenia „trzymania się“ drogi, pozatem, podkreśla specjalnie trudne warunki pracy pneumatyka we współczesnych autobusach, które przy nośności paru ton rozwijają szybkość do 100 km. Przy tych warunkach pracy pneumatyki wymagają specjalnie starannego doglądu. Oto parę cyfr charakteryzujących wpływ szybkości na zużywalność opon. Przy szybkości 50 km. na godzinę zużycia protektora w odniesieniu do 100 km. wynosi 0,05 mm.; przy szybkości 80 km. — 0,1 mm., przy większych szybkościach krzywa wyrażająca zależność zużycia od szybkości nabiera kształtu paraboli i przy szybkości 130 km. zużycie wynosi 0,5 mm. w stosunku do 100 km. przebytej drogi.

Obok wpływu powierzchni drogi szybkości powinniśmy jeszcze uwzględnić poprzeczną równowagę wozu na drodze (stopień skłonności do „derapage“. Im bowiem gorzej samochód „trzyma się drogi“, tem większą będzie praca i zmęczenie poprzecznych warstw płótna w oponie i ścieranie protektora. Wreszcie niemały wpływ na zużycie opon posiadają: sposób prowadzenia samochodu, ustawienie kół (karosaż), stan mechanizmu samochodu — transmisja i kierowanie, nadużywanie hamulców i ich zła regulacja. — Oto są czynniki, które poza szybkością obciążeniem i stopniem napompowania wpływają na intensywność zużywania się pneumatyków.

Reasumując powyższe prelegent stwierdza, że główną przy-

czyną niewykorzystania całej wartości opony tkwi nie w oponie, lecz w wyżej przytoczonych czynnikach, od niej niezależnych. Eliminując je, uzyskamy maxymalną wydajność pneumatyków.

Omawiając kwestje zastosowania balonów do samochodów osobowych prelegent zaznacza, iż w porównaniu z oponami o wysokiem ciśnieniu absorbują one więcej mocy silnika. A mianowicie: przy 40 km. szybkości opony (3 × 5) absorbowały mniej niż 2 KM., a balony (4,40) w tych samych warunkach absorbowały około 2,5 KM. Przy samochodzie cięższym i o szybkości 80 km/godz. opony 130 mm. absorbowały 7,2 KM. w tychże warunkach balony (6,75) absorbowały 12 K. M. Straty te jednak kompensują się ogólnem lepszem zawieszeniem samochodu na balonach niż na pneumatykach o wysokiem ciśnieniu.

Kwestją wyjaśnienia powodów szybkiego zużywania się pneumatyków zajęło się również i „Rubber Association of America". Wyniki, powtarzam w streszczeniu, według „Omnji".

1) *Wpływ szybkości.* Obecne, średnie szybkości są o 15 — 25 km. wyższe od tych, które były przed trzema latami.

To zwiększenie szybkości w konsekwencji obniżyło „przemysłową wartość opon", t. j. ich kilometraż.

Na podstawie szeregu doświadczeń, przeprowadzonych w różnych częściach Ameryki stwierdzono, że pomiędzy zwiększeniem szybkości, a zmniejszeniem się „kilometrażu" opon istnieje ścisły związek.

A mianowicie. Zespół opon eksploatowany przy szybkości 55 km. wykazał kilometraż równy 20.000 km. Zespół tej samej jakości eksploatowany w tych samych warunkach, lecz z szybkością 80 km. wytrzymał zaledwie 10.000 km., t. j. zwiększenie szybkości ponad 55 km. na godzinę o 25 km. redukuje przemysłową wartość opon do połowy.

Według „Washington State College Experiment Station" na podstawie doświadczeń dokonanych latem 1924 i 25 roku zależność zużywania się opon od szybkości i temperatury powietrza przedstawia się jak niżej:

Jak widać, wpływ temperatury na zużywalność opon jest większy niż wpływ szybkości. Jednak, temperatura opony zależna jest przedewszystkiem od szybkości, — wzrost szybkości powoduje wzrost temperatury opony.

2) *Wpływ temperatury i warunków atmosferycznych.* Szkodliwość wysokich temperatur dla gumy uzasadnień nie wymaga. Pogoda zimna i wilgotna sprzyja zwiększeniu kilometrażu. Ogólnie, zwiększona szybkość i wpływ temperatury zmniejszają w stosunku do normalnej, przemysłową wartość opon o 60%.

3) *Wpływ powierzchni drogi.* Stan nawierzchni drogi może czterokrotnie zmniejszyć kilometraż opony. Nie miękkość i twardość decyduje o szkodliwości drogi, lecz przedewszystkiem jej „ostrość“ i nierówności, z których opona się zsuwa.

4) *Wpływ zatrzymań i ruszania.* Im samochód pracuje w intensywniejszym ruchu ulicznym, tem, oczywiście, zużycie opon będzie większe, gdyż z intensywnością ruchu wzrasta ilość zatrzymań, hamowań i przyśpieszeń. Zastosowanie hamulców na 4 koła też zwiększa zużycie opon, chociaż wysiłek hamowania jest tu rozdzielony pomiędzy wszystkie cztery koła.

5) *Wpływ ciśnienia w oponach i obciążenia.* Racjonalne obciążenie i stopień napompowania mają pierwszorzędny wpływ na wyzyskanie opon. Zbyt słabe napompowanie opon powoduje zbytnie spłaszczenie się; w konsekwencji rozgrzewanie się opony.

Np. — zmniejszenie ciśnienia w oponie w stosunku do przepisowego o 500 gr. — zmniejsza kilometraż o 25%.

Zbyt duże ciśnienie w pneumatyku zwiększa poślizg i powoduje „rzucanie“ samochodu. Nienormalność ta szczególnie ujemnie wpływa na opony tylnie. Dowiedzionem jest, że „przepompowywanie“ opon o 1 kg. ponad przepisane dla danego obciążenia obniża ich wartość przemysłową — (kilometraż) do połowy.

Skutki przeciążenia opon są takie same jak i niedopompowania.

6) *Wpływ zbyt małych kół i zbyt niskiego środka ciężkości.* Przy zbyt małych kołach i niskim środku ciężkości otrzymujemy raptowniejsze przyśpieszenia i hamowania i większe szybkości na zakrętach. W konsekwencji zużycie opon będze o tyle większe, o ile ich średnica została zmniejszona. Przy zastosowaniu opon balonowych strata ta będzie wielokrotnie okupiona przez znaczne polepszenie „zawieszenia“ samochodu, zwiększenie bezpieczeństwa i wygody.

Dalej autor podaje wpływ skutków niedokładności w regulacji samochodu na zużywalność opon podkreślając, że 90% samochodów przeważnie ma nieprawidłowo uregulowane hamulce.

Nie przytaczam ich, gdyż są one ogólnie znane i wielokrotnie na łamach prasy fachowej i w literaturze firmowej były omawiane.

Prasa niemiecka też porusza kwestję zużywania się opon. A mianowicie: „Motor Zeitschrift“ podaje opis porównawczych prób opon w warunkach pracy samochodu wyścigowego i normalnego, jednak artykuł ten zawiera przeważnie opis stosowanych metod prób opon, nie dając jednak danych, które mogłyby rzucić światło na całokształt sprawy. Kwestję metod badań postaram się omówić w następnym artykule, obecnie zaś postaram się zestawić ważniejsze z wyżej przytoczonych postulatów i dane z doświadczeń.

Czynniki wywierające wpływ na wielkość „przemysłowej wartości opony.

1) *Celowość wyboru typu.* Opona musi być taką by nie była ona przeciążona i narażona na nieprzewidziane dla niej szybkości.

2) *Należyte napompowanie opony i „przeładowywanie“.* Uginanie się opony o 30% o ile jest ona przewidziana do ugięcia się o 20% — znacznie obniży jej wartość. Nawet chwilowe „przeładowania“ są zgubne. Niedopompowanie o 500 gr. zwiększa zużycie o 25%. Przepompowanie o 1 kg. zwiększa podwójnie zużycie.

3) *Opona konstruowana* jest na przebycie 50.000 km. po normalnej drodze, przy nienagannym stanie samochodu i starannej jeździe. Ponieważ są to warunki „teoretyczne“, więc praktycznie liczba przebytych km. b. znacznie się redukuje w zależności od różnych czynników, a mianowicie:

4) *Wpływ szybkości:* a) wartość przemysłowa 20.000 km. przy szybkości 55 km/godz.; 10.000 km.; przy szybkości 80 km/godz. Według innych danych:

przy szybkości	32 km.	zużywalność	100	(ocena)
„ „	48 „	„	108	
„ „	64 „	„	150	

b) Ścieralność protektora teoretycznie 3 mm. na 10.000 km.

Praktycznie, przy	szybkości	50 km.	godz.	0,05	mm.
„	„	80 „	„	0,1	„
„	„	80 „	„	0,1	„
„	„	130 „	„	0,5	„

5) *Wpływ temperatury.* Temperatura wysoka — zgubna, a jednak osiąga ona wielkości 100 — 120° i wyżej.

Wpływ temperatury otoczenia i atmosfera. Zużycie przy
4° — 108 (ocena)
15° — 217
27° — 367
38° — 558.

Pogoda wilgotna i zimna — konserwują; sucha i gorąca, — zwiększa zużycie.

6) *Wpływ jazdy i stanu samochodu.*

U niedbałego kierowcy lubiącego szybkość — wydajność opon zawsze będzie mniejsza niż u kierowcy dbałego o opony, stosującego się do wskazówek producenta i jeżdżącego spokojnie.

KPT. DYPL. ALEKSANDER HAUKE-NOWAK

Rower

historja jego rozwoju i zastosowanie wojskowe.

Historja roweru.

Użycie roweru znane było w Chinach na 2300 lat przed Narodzeniem Chrystusa, za panowania dynastji Yao.

W 1817 r. pierwszy rower zbudował badeński nadleśniczy, Karol Drais von Sauerbronn. Naturalnie, że ówczesna konstrukcja roweru była bardzo prosta i upłynęło kilka dziesiątków lat zanim rower otrzymał te wszystkie ulepszenia, które pozwoliły na tak powszechne obecnie jego zastosowanie. Nie zmieniła się tylko wartość pierwotnego wynalazku, gdyż zasada i cel użycia kół, oraz forma, w ścisłym znaczeniu tego słowa, pozostały niezmienione. Naturalnie długi czas błądzono na drodze ulepszenia roweru, w końcu jednak wrócono do formy pierwotnej i osiągnięto doskonałe rezultaty.

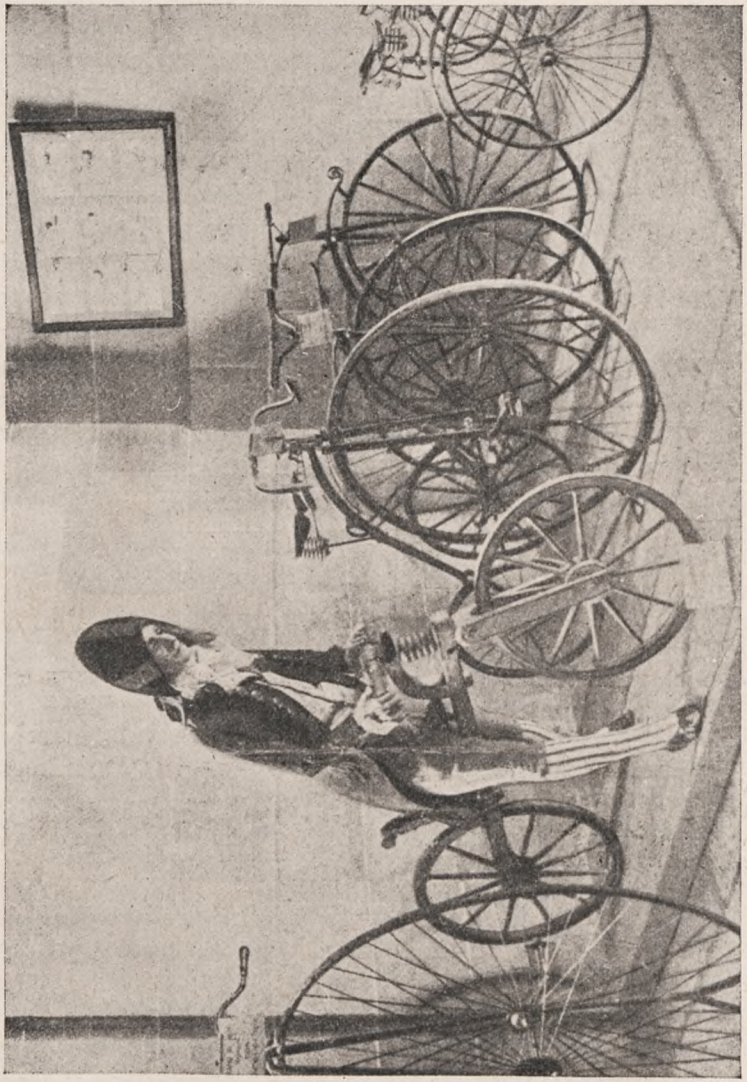
Drais był nadleśniczym i z tego tytułu musiał dużo jeździć. Nietylko to jednak było pobudką do wynalazku. Drais był także nauczycielem mechaniki i jest zrozumiałem, że jego fachowe zdolności przyczyniły się do wynalezienia nowego i prostego środka lokomocji dla pojedyńczego człowieka.

Pierwszy rower Draisa składał się z dwóch kół umieszczonych jedno za drugiem, w jednej płaszczyźnie. Ponad kołami znajdował się długi drążek poziomy, który był połączony z osiami obydwu kół, zapomocą drążków pionowych; na przodzie znajdował się poprzeczny drążek. Jeździec siedział na długim drążku, a ręce trzymał na drążku poprzecznym. Zapomocą odpychania się nogami, które sięgały ziemi, wprawiało się rower w ruch, przyczem na drogach płaskich lub lekko pochyłych rower nabierał własnej szybkości, która przy niewielkim wysiłku ze strony jeźdźca pozwalała przebyć stosunkowo znaczne przestrzenie.

Taką była pierwsza zasada i cel roweru.

Anglik Johnoson połączył podłużny drążek bezpośrednio z osią przedniego koła, wskutek czego rowerem można było już kierować.

Po dłuższej przerwie około 1862 r. powstał rower konstrukcji francuskiej. Zrobiony był on z drzewa, posiadał tylko niektóre części żelazne, oraz miał już pedały.



Na inne zupełnie tory skierowali rozwój roweru konstruktorzy angielscy i amerykańscy. Przedewszystkiem zastąpili oni wiele części drewnianych przez stal i żelazo, użyli twardych opon gumowych, nałożonych na drewniane obręcze, wreszcie

zmienili zupełnie formę roweru. Zamiast niskiego roweru pierwszego wynalazcy, powstał rower wysoki, jazda na którym wymagała wiele zręczności i dlatego też nie mógł znaleźć szerszego zastosowania, tembardziej, że był dość trudny do zbudowania.

W staryh rocznikach „Tygodnika Ilustrowanego“ i „Kolców“ można zobaczyć te potwory, które pamiętają nasi ojcowie z czasów swej młodości. Sporo ludzi zostało przez nie przejechanych, więcej było karamboli i upadków, niż przejechanych kilometrów. Mówiono wówczas wiele o wyścigach jeźdźców na wysokim rowerze z człowiekiem pchającym taczki: wyścigi wypadały na korzyść tego ostatniego środka lokomocji.

Wreszcie przez powrót do roweru niskiego i poczynienie szeregu ulepszeń (w 1890 r. — Dunlop wynalazł pneumatyki — Ameryka daje gumowe opony, Anglja — wolne koło) stworzono środek lokomocji, który w krótkim czasie zdobywa cały świat.

W ostatnich dziesiątkach zeszłego stulecia osiągnął rower najwyższy punkt w swym rozwoju. Następnie jednak silny rozwój masowych środków lokomocji (koleje, tramwaje, autobusy i samochody) wypiera rower z wielkich miast. Obecnie motor spalinowy staje się coraz groźniejszym konkurentem roweru.

Pomimo to jednak znaczenie roweru jako środka lokomocji jest bardzo duże.

Różne rodzaje rowerów.

Przedstawimy poniżej kilka rodzajów rowerów, zaznaczając większe lub mniejsze znaczenie ich dla celów wojskowych.

O rowerze wysokim mówiliśmy powyżej. Godnym zaznaczenia jest, że rower wysoki był jednak po raz pierwszy użyty w wojsku jako środek łączności. Obecnie zastąpiony całkowicie przez rower niski, zeszedł do gatunku osobliwości.

Rower na trzech kołach nie wymaga zupełnie utrzymywania równowagi, daje jednak duże tarcie o ziemię, posiada znaczną wagę, co przy dość dużym wydatku pracy, daje niewielką szybkość i wymaga szerokiej drogi. Mógłby znaleźć jeszcze zastosowanie do przewożenia ciężarów, gdyby nie to, że motocykl lepiej się w tym celu nadaje. Wobec tego rower na trzech kołach nie posiada dużego znaczenia dla celów wojskowych. Jedyne jego zastosowanie to transport sprzętu i amunicji. W armji austrjackiej w wojnie pozycyjnej nad Piavą używano takich rowerów dla przewożenia amunicji, przyczem na 8 klm. godz. prze-

wożono około 100 klg. Anglja próbowała zastosować te rowery do przewozu amunicji już w r. 1894.

Rower na szynach albo drezyna ma dość szerokie zastosowanie na kolejach i w sprzyjających okolicznościach może być użyta w celach wojskowych.

Rower dwumiejscowy, czyli t. zw. tandem, daje niewielkie zaoszczędzenie wysiłku i niewielkie powiększenie szybkości. Przywiązuje natomiast dwuch ludzi do jednego roweru, co z wojskowego punktu widzenia jest niekorzystne. Przy jakimkolwiek uszkodzeniu roweru odpadają obydwaj żołnierze. Gdy ubywa jeden żołnierz trzeba go natychmiast zastąpić drugim, co pociąga za sobą przegrupowanie całej jednostki. Ruchliwość jednostki dużo traci na tem. Dowódca ma do czynienia nie z pojedyóczymi żołnierzami, lecz z parami żołnierzy. Z doświadczenia wiadomo, że między takiemi parami wspólnie jeżdżących żołnierzy powstają bardzo często spory, jeden drugiemu czynić będzie wymówki, że do wspólnej pracy nie wnosi on swej uczciwej połowy wysiłku. Jedyny pożytek z dwóch rowerzystów na tandemie, że pierwszy żołnierz kieruje rowerem, a drugi obserwuje podczas marszu, nie równoważy innych ujemnych stron.

W wielu armjach ma zastosowanie rower składany. Zapomocą pomysłowego urządzenia rower składa się i można go wziąć na plecy. Jednakże rzeczywista wartość takiego urządzenia jest dość względna. żołnierz nie jest w stanie oprócz swojego pełnego rynsztunku polowego nosić podczas walki na plecach rower. Rower na plecach czyni żołnierza ociężałym, pozwala nieprzyjacielowi rozpoznać go łatwo jako rowerzystę, męczy nadmiernie żołnierza i obniża wydatnie jego zdolność do walki. Podczas wojny rower składany użyty był w bitwie jeden raz tylko przez Francuzów pod Neufchateau w 1914 r.

Poza polem walki można na krótkich odcinkach drogi przenosić i sztywny rower. W austrjackich formacjach cyklistów podczas wojny rower nie był składany, ani na piaszczystych drogach polskich, ani w dorzeczu Tanwi, ani w Karście, ani na wyżynach górskich. Złożone rowery widzieć można było natomiast podczas przewozu na samochodach i kolejach.

Jakie wymagania postawić należy wojskowemu rowerowi.

Przedewszystkiem dobry materjał i wykonanie bez zarzutu wszystkich części składowych.

Ciężar cyklisty w polowym rynsztuku, powiększony jeszcze

przez ciężar wyposażenia specjalnego, bardzo często złe drogi i napotykane przeszkody wymagają silnej i wytrzymałej budowy roweru. Jest zupełnie zrozumiałe, że pociąga to za sobą wzrost wagi i co za tem idzie zmniejszenie szybkości, jaką rower mógłby rozwinąć. Wymagana więc wytrzymałość roweru nie może, przez wzrost wagi, zbyt silnie zmniejszać szybkość roweru. Pomiędzy temi ściśle związanemi wymaganiami należy zachować umiar.

Łożyska kulkowe i inne wrażliwe części roweru muszą być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią, gdyż w polu dokładne czyszczenie roweru, wymaga bardzo dużo czasu.

Wszystkie części składowe muszą być proste, łatwe do zrobienia względnie do wymiany. Koła roweru powinny być łatwo zdejmowane jednym chwytem.

Przekładnia powinna ułatwiać jeźdźcowi, pomimo ciężaru, nawet na złych drogach, pokonywanie niewielkich wzniesień bez specjalnego wysiłku. Nie może ona jednak być zbyt mała, gdyż szybkość posuwania się roweru zależy od wielkości przekładni.

Przekładnią nazywamy stosunek jednego obrotu dużego koła zębatego do odbytej w tymże czasie drogi. Wielkość przekładni zależy od stosunku ilości zębów dużego koła zębatego do ilości zębów małego kółka zębatego i do średnicy tylnego koła.

Przekładnia wyraża się w cyfrach, przyczem w przemyśle rowerowym i w sporcie całego świata używane są angielskie miary długości. Dlatego też dla niefachowca powiedzenie: „przekładnia 80“ nic nie mówi i nic nie wyjaśnia. Wyrażenie to przełożone na język zrozumiały oznacza, że jeżeli na rowerze o takiej przekładni wykonamy jeden obrót pedałami, to rower przebędzie drogę równą obwodowi koła, którego średnica wynosi 80 cali angielskich.

Trzeba więc cyfrę 80 zamienić na centymetry i pomnożyć przez π, wtedy otrzymamy cyfrę rzeczywistą.

Istnieje pozatem formuła, którą ułożył austrjacki porucznik Czeipek. Brzmi ona krótko: jeżeli rower przy jednym obrocie pedałów przebywa drogą 4,5 m., to mówimy, że posiada on przekładnię „4,5“ Ta formuła jest prostsza i najbardziej użyteczna.

Obliczenie przekładni uskutecznia się według następującego wzoru: $P = \frac{D\,2R.}{M.}$, przyczem D oznacza ilość zębów dużego ko-

ła zębatego, 2R średnicę tylnego koła w calach angielskich i M ilość zębów małego kółka zębatego.

Naprzykład: duże koło zębate posiada 40 zębów, małe kółko 14 zębów, średnica tylnego koła roweru 28 cali angielskich.

$$\text{Przekładnia} = \frac{40.28.}{14.} = 80 \text{ cali angielskich.}$$

Zamieniamy cale na centymetry = 200 i mnożymy przez π = 628 cm. Oznacza to, że rower o przekładni 80 przy jednym obrocie pedałów wykonuje drogę 628 cm., albo 6 m. 28 cm. Taka przekładnia według porucznika Czeipeka nazywa się „6.28".

Wielkość przekładni interesuje każdego rowerzystę, ale dla cyklisty wojskowego posiada pierwszorzędne znaczenie. Od wielkości przekładni zależy szybkość roweru. Byłoby więc najlepiej mieć możliwie największe przekładnie, gdyby nie ta trudność, że do poruszania dużej przekładni konieczna jest większa siła. Stąd też przy dużej przekładni pokonywanie wzniesień terenowych wymaga specjalnie dużego wysiłku.

Zapomocą doświadczeń stwierdzono, że dla cyklisty wojskowego, obarczonego rynsztunkiem, zdolnego do pokonywania niewielkich wzniesień, najlepszy jest rower o przekładni 56 — 65 (4, 2 — 5).

Ogumienie powinno być silne, najlepsze są opony z potrójną płócienną podszewką. Cokolwiek szersza opona nie jest wcale szkodliwa, a nawet można powiedzieć, że cykliście wojskowemu oddaje pewne korzyści. Podczas gdy w pierwszym wypadku wymagany jest tylko niewielki wysiłek, w drugim wypadku zachodzi już poważna różnica, istnieje nawet pewna granica, po przekroczeniu której cyklista jadący na wąskiej oponie nie będzie mógł poruszać się, podczas gdy jazda na szerokiej oponie będzie jeszcze zupełnie możliwe. Z tego to powodu wąskie opony sportsmenów wyścigowych nie posiadają żadnej wartości dla cyklisty wojskowego.

Wadą opon napełnionych powietrzem są częste uszkodzenia kiszek, jednak jak dotychczas tak często proponowane opony pełne nie są w stanie zastąpić powietrznych.

Kierownik skręcony o 90° daje tę korzyść że przy załadowaniu rowerów na środki przewozowe osiąga się blisko 20% oszczędności miejsca i umożliwia łatwiejsze załadowanie rowerów.

Każdy rower wojskowy powinien posiadać bagażnik, oraz winien umożliwiać umocowanie różnego sprzętu wojskowego.

Pomalowanie wszystkich części powinno odpowiadać zasadom maskowania, a w każdym razie zapobiegać błyszczeniu i świeceniu się roweru.

Do marszów nocnych potrzebna jest dla cyklisty lampa (przynajmniej 1 na drużynę), łatwa do obsługi, oraz długo i dobrze świecąca. Użycie karbidu nie zadawalnia całkowicie, gdyż karbid jest wrażliwy na pogodę, oraz w polu nie jest bezwarunkowo pewny. Ciągłość palenia się lampy przy jednorazowem jej napełnieniu winna wynosić najmniej 4 godziny.

Przeciętne wymiary roweru wojskowego powinny wynosić:

Długość ogólna 1.90 do 2 m.

Wysokość ogólna 1 m. (siodełko może być wyższe), szerokość przy kierowniku 0,50 do 0,60 m.

Średnica koła 0,70 m. (razem z oponami).

Ogólna waga 18 do 20 kg. (bez bagażu).

Wymaganie, by rower był taki niski, żeby cyklista mógł natychmiast postawić nogi na ziemi i stojąc strzelać, obecnie nie posiada znaczenia.

Godne zaznaczenia są wagi różnych rowerów wojskowych: niemiecki rower 1899 — 15 kg. (1,80 m. długi), francuski rower składany bicyclette pliante Gérard) — 13,5 kg. (1,59 m. długi), włoski rower składany Carraso — 12 kg., następnie 28 kg., austrjacki rower Styria — 12,5 kg. i angielski rower stalowy Durstey - Petersen — 7,5 kg.

Reasumując, od roweru wojskowego wymagane są następujące warunki: wielka wytrzymałość, długotrwałość, mała waga (14 do 15 kg.), dobre ogumienie ($^{9}/_{10}$ wszystkich uszkodzeń to uszkodzenia ogumienia), łożyska dobrze chronione przed kurzem i szybkość około 5 m.

BIBLJOGRAFJA.

ANGLJA.

THE TIMES, LONDYN, 1929 R.

1. MARCA.

Postęp mechanizacji. Doświadczalna strona mechanizacji.

Sir L. Warthington - Evans, Sekretarz stanu do spraw wojny na posiedzeniu Izby Gmin oświadczył co następuje: Po wielkiej wojnie (w 1921 roku) sprzęt silnikowy przewozowy stosowały: artylerja przeciwlotnicza, Królewski Korpus Czołgów i Tabory. Artylerja Królewska miała tylko 15 przeciwlotniczych samochodów ciężarowych starego wzoru. Królewski Korpus Czołgów posiadał stare czołgi wojenne i czterokołowe samochody pancerne. Tabory miały tylko czterokołowe samochody ciężarowe, przeważnie 3-tonnowe.

Obecnie każdy pułk kawalerji ma zmechanizowany szwadron karabinów maszynowych, zaś ruchliwość kawalerji zwiększono drogą zastosowania przewozu silnikowego niektórych przedmiotów oporządzenia, wiezionych uprzednio na koniach. Prócz tego: a) w roku bieżącym odbywają się doświadczenia z pancernym wozem, przewożącym karabiny maszynowe kalibru 0,303 cala, b) dwa pułki kawalerji zostaną zamienione na pułki samochodów pancernych (zakupiono 22 wozy pancerne sześciokołowe — ostatnie słowo techniki — dla jednego z tych pułków). W piechocie zwiększono liczbę karabinów maszynowych tak, że każdy bataljon będzie miał ich jedną kompanję (16 c. k. m. na stopie wojennej, a 12 c. k. m. podczas pokoju). W trzech bataljonach zmechanizowano przewóz kompanij karabinów maszynowych, zaś w roku bieżącym zmechanizuje się jeszcze dalsze 3 kompanje karabinów maszynowych. Mały pancerny wóz przewożący karabiny maszynowe kalibru 0,303 cala tworzy część wyposażenia tych sześciu kompanij k. m.

Artylerja posiada obecnie 5 brygad artylerji średniej, wszystkie zmechanizowane. Dwie z nich otrzymają w 1929 maszyny standardowe.

Doświadczenia tegoroczne powinny umożliwić ustalenie standardowego ciągnika dla polowej artylerji ciągnionej. Rozpoczęto mechanizację artylerji lekkiej (dawniej jeszcze); obecnie buduje się cztery baterje tej artylerji dla celów doświadczalnych. Dwie brygady artylerji polowej otrzymają go w tym roku. W Królewskim Korpusie Czołgów stare czołgi zastąpiono wozami nowoczesnemi. Przeprowadzone badania i doświadczenia zostały uwieńczone takiem powodzeniem, że Anglja przoduje światu nietylko pod względem sprzętu pancernego lecz i poglądów co do jego użycia na wojnie. Inżynierowie Królewscy otrzymali pontony nowego wzoru wraz z odpowiedniemi środkami przewozowemi. Pontony te zostaną dostarczone i polowym szwadronom inżynierów dywizyj kawalerji. Silnikowy sprzęt przewozowy przydzielono również niektórym oddziałom Królewskiego Korpusu Łączności.

Tabory opracowały wzór 6-kołowego wozu ciężarowego tak dobry, że prywatne firmy wytwórcze przyjęły go jako najlepszy. Z końcem 1929 Tabory będą w 40% zaopatrzone w nowoczesne sześciokołowe.

Lekkie i średnie brygady pancerne skombinowane odpowiednio z jednostkami kawalerji i piechoty powinny utworzyć narzędzie odpowiednie dla każdego terenu i każdego rodzaju manewru, od biernej obrony do natar-

cia, szerokiego ruchu obchodzącego lub pościgu. Przeprowadzony podział istniejącej jednostki pancernej na dwie (dla Aldershat i Tidworth) umożliwi podjęcie liczniejszych i bardziej urozmaiconych prób i doświadczeń.

W wyżej podanych miejscowościach utworzono dwie doświadczalne brygady piechoty, w skład których weszły pancerne wozy bojowe. Celem badań będzie ustalenie najlepszego składu brygady piechoty w związku z mechanizacją. Prócz tego będą podjęte próby z wozami pancernemi przewożącemi karabiny maszynowe, sprzęt przeciwczołgowy, moździerze i lekkie haubice, tudzież próby z włączeniem lekkich czołgów w skład brygad piechoty oraz z użyciem przewozu silnikowego dla celów gospodarczych bataljonu.

Przeprowadzając tak liczne i bardzo kosztowne próby w związku z mechanizacją Anglja jest zarazem jedynym krajem, który stale zmniejsza swój budżet wojskowy, jak to wykazuje poniższa tabelka.

	Lata				
	1925	1926	1927	1928	1929
	1925	1926	1927	1928	1929
Anglja	36.250.000	34.500.000	33.333.333	32.750.000	32.333.333
		1925/26			1928/29
Stany Zjednoczone A. P.		51.000.000			59.000.000
Włochy		około 18.000.000			około 28.000.000
Niemcy		„ 20.000.000			„ 25.000.000
	1925				1929
Francja około	34.000.000				około 58.000.000
	1924/25				
S. S. S. R.	44.000.000 [1])				84.000.000 [1])

Belgja, Szwajcarja i Japonja również zwiększyły swe wydatki na wojsko.

S. K. Kochanowski.

STANY ZJEDNOCZONE A. P.
THE FIELD ARTILLERY JOURNAL, WASZYNGTON, 1929 R. STYCZEŃ — LUTY.

Plany co do brytyjskiej jednostki pancernej

(według The Army, Navy and Air Force Gazette).

Sekretarz stanu do spraw wojny Sir L. Worthington Evans, stwierdził, że dotychczasowe doświadczenia z jednostką pancerną dostarczyły materjału do wniosków w większości negatywnych, jednak nie mniej cennych od wniosków pozytywnych. Dzięki doświadczeniom wykryto wiele wad w wozach i ich częściach, jak również ustalono, że wozy pancerne nie nadają się do rozwiązywania pewnych założeń. Teoretyczne pomysły poddano twardej próbie praktyki, dzięki czemu doświadczenie dostarczyło wielu szczegółów koniecznych do poznania.

Ponieważ dotychczasowe doświadczenia wykazały konieczność istnienia jednostki pancernej przeto dalsze próby będą prowadzone nie w jednym lecz w dwu ośrodkach.

Stała jednostka zmechanizowana dla wojska Stanów Zjednoczonych.

Urząd Rozwoju Mechanizacji w Departamencie Wojny, opierając się na wynikach prób z doświadczalną jednostką zmechanizowaną (w lecie

[1]) Razem wojsko, marynarka wojenna i lotnictwo.

1928) przedstawił Departamentowi wniosek co do włączenia w skład wojska w 1931 stałej jednostki zmechanizowanej.

We wniosku tym poruszono następujące momenty:

„Musimy uznać fakt, że obecnie żyjemy w wieku maszyny, więc w interesie obrony narodu wojsko musi się do tego odpowiednio przystosować. W świecie handlowym silnik zastąpił w znacznej mierze siłę ludzką i wojsko musi również to uczynić w stopniu możliwie, ze względów praktycznych, największym, a to dlatego, aby człowiek mógł zajmować i utrzymywać (obsadzać, bronić) teren bez ponoszenia nadzwyczaj wielkich strat spowodowanych nowoczesną potęgą ognia.

„W każdej wojnie znajdą się obszary działań, obejmujące przeważnie lasy, góry i wielkie rzeki. Tam źródłem szybszego ruchu taktycznego będzie kawalerja. Z drugiej jednak strony historja wykazuje, że ciężkie walki miały miejsce w terenach łatwych dla ruchu. Tutaj jednak spotykamy się z wysoce zorganizowanym (ufortyfikowanym) polem bitwy. Części tego pola będą odpowiednie dla natarcia sił pancernych. Musimy więc być przygotowani do użycia w zakresie możliwie największym jednostek pancernych, tam, gdzie teren na to pozwala. Musimy również przygotować się do obrony przed natarciami nieprzyjacielskich jednostek pancernych. Ponieważ siła ognia stała się czynnikiem panującym na nowoczesnem polu bitwy, przeto należy myśleć bardziej kategorjami siły ognia niż siły ludzkiej. Posuwanie się bez kolosalnych strat na nowoczesnem polu bitwy nie jest możliwe o ile nie obezwładniono wszelkiemi środkami ogniowemi — ognia obrony.

„W wojnach przyszłości jednostki zmechanizowane będą używane w stopniu daleko większym niż to sobie wyobraża przeciętny oficer. Co do tego nie może być żadnej wątpliwości. Trzeba więc w czasie pokoju zapewnić rozwój i doświadczenia aby móc powziąć ostateczną decyzję co do składu takiej jednostki.

„Każdy naród, który zaniedba wykorzystanie mechanizacji w stopniu największym musi ponieść w przyszłej wojnie następstwa tego zaniedbania. Zaniedbania przygotowania do odparcia natarcia sił zmechanizowanych da w wyniku porażkę spowodowaną przez oddziały o obecnej organizacji i wyposażeniu".

Powołany Urząd proponuje następujący skład takiej jednostki: kwatera główna, dwa bataljony piechoty, jeden bataljon (dywizjon) artylerji polowej, jeden oddział samochodów pancernych kawaleryjskich, jeden oddział przeciwlotniczych karabinów maszynowych, jedna kompanja chemiczna, jedna kompanja inżynierji i jeden bataljon czołgów lekkich. Jedna kompanja czołgów średnich ma być przydzielona początkowo. Jednostka ta będzie wyposażona w minimum sprzętu pozwalające na ulepszanie metod taktycznych. W ciągu pierwszych trzech lat corocznie ⅓ część sprzętu ulega zamianie, dzięki temu po upływie trzech lat jednostka będzie posiadała nowoczesny sprzęt.

Przed utworzeniem tej jednostki Urząd proponuje przeprowadzenie prób (w lecie 1929) z pancerzem czołgowym i sprzętem przeciwpancernym.

Ze swej strony Departament Wojny rozważa:

1) Ciągły rozwój jednostki zmechanizowanej w przyszłości, oparty na:

a) ciągłych taktycznych i organizacyjnych badaniach,

b) rozwoju prób ze sprzętem wzorcowym,

c) dostarczaniu, w granicach budżetu, sprzętu do prób dla jednostki zmechanizowanej,

d) organizacji jednostki w granicach możliwości budżetowych.

2) Przeprowadzenie pewnych prób (w lecie 1929) pod kątem widzenia mechanizacji z jednym plutonem piechoty, 1 plutonem czołgów i 1 baterją artylerji polowej.

Tabory opłacają się.

W roku budżteowym 1928 wojskowa służba przewozowa przewiozła 48.568 ludzi, 179.919 sześciennych tonn ładunków, 680.264 funtów poczty i 510 sztuk zwierząt. Ogólny koszt przewozu dolarów 4.144.173. Przewóz przez przedsiębiorstwa prywatne kosztowałby dolarów 6.653.610,46.

Dla całokształtu obrazu należałoby zbadać koszta własne przewozu prywatnego i wojskowego, a przedewszystkiem sprawdzić czy szofer kosztuje tyle co żołnierz (szeregowiec bierze miesięcznie zasadniczo dolarów 20.

S. K. Kochanowski.