

MJR. WŁ. SPAŁEK.

## Działania bojowe na rzekach.

(Dokończenie).

### *Obrona rzek.*

Obrona rzeki daje nam następujące korzyści: a) wykorzystanie rzeki, jako naturalnej przeszkody, celem powstrzymania ruchu przeciwnika, b) swobodę manewru; wykorzystując swobodę działania wykonujemy jednocześnie przeciwnatarcia w kierunku przeciwnika.

Zbytńia długość obranego odcinka wpływa ujemnie na samą obronę. Posiadając duży odcinek rzeczny do obrony bardzo trudno jest przewidzieć, w jakim miejscu przeciwnik zechce prowadzić forsowanie rzeki. Obsadzenie dużego odcinka wymaga rozproszenia własnych sił, przeznaczonych do obrony rzeki. Mówiąc innymi słowami, rzekę łatwo obronić taktycznie, t. zn. w jednym punkcie, a trudno strategicznie, t. zn. na szerokim froncie.

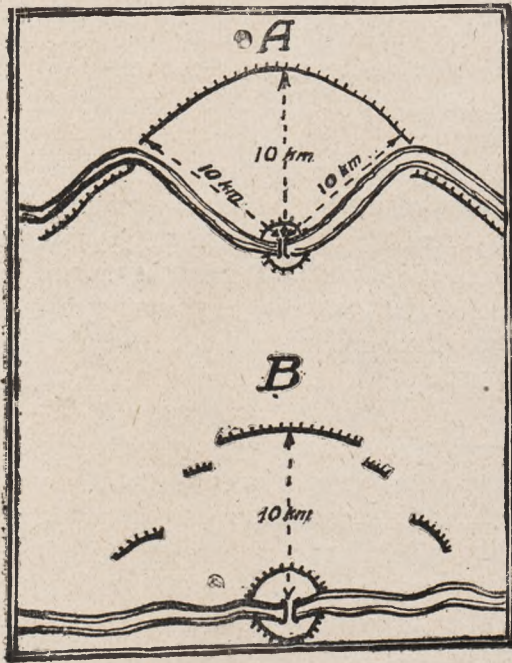
Szerokość rzeki też ma decydujące znaczenie dla obrony. Do rzek dużych zaliczamy rzeki o szerokości ponad 500 m, do średnich — te, których szerokość wynosi ponad 100 m i do małych — węższe, niż 100 m.

Głębokość rzek nieuregulowanych jest bardzo zmienna i zależy od pory roku, warunków klimatycznych i t. p.; szybkość ponad 1,5 m na sekundę już wywołuje pewne trudności przy przeprawach na wiosła, a 3 m na sekundę wymaga środków parowych i motorowych. Wielkie ułatwienie dają podczas obrony rzek mosty i przeprawy znajdujące się w rękach obrońcy.

Rzekę możemy wykorzystać nie tylko jako przeszkodę naturalną, lecz zachowując swobodę działania na obu brzegach rzeki, w odpowiedniej chwili i miejscu możemy przejść do działań zaczepnych. Będzie to obrona czynna. Jeżeli wykorzystamy rzekę, jako przeszkodę, mając możliwość wykonania manewru tylko na jednym brzegu, będzie to obrona bierna.

## a) Obrona czynna.

W tym wypadku obrona zachowuje w swoim posiadaniu mosty i przeprawy na rzece. Celem obrony mostów i przepraw należy urządzić silnie umocnione przedmościa. Zadaniem przedmościa będzie obronić most od ognia artylerji przeciwnika. W jakiej odległości od mostu mają być wysunięte oddziały piechoty? Obliczenie to możemy tylko wyprowadzić na zasadzie nośności artylerji. Nośność artylerji polowej w obecnej chwili wynosi od 12 do 16 km, a więc głębokość przedmościa winna wynosić przynajmniej 10 km.



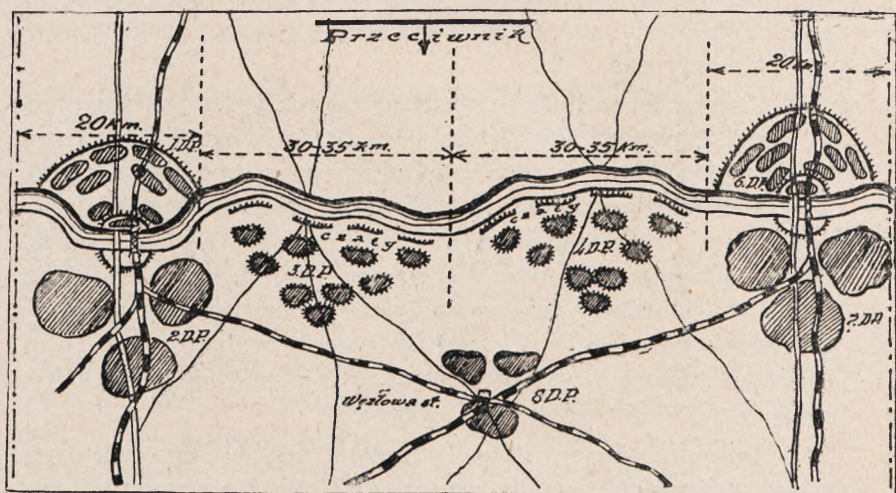
Rys. 5.

Spróbujemy graficznie rozwiązać zadanie przedmościa. Weźmy dwa wypadki, rys. Nr. 5 — A korzystny do obrony i B — niekorzystny. Z tych rysunków widzimy, że front przedmościa będzie wynosił od 20 (w wypadku A) do 30 km, (w wypadku B), czyli do obrony przeprawy trzeba będzie użyć od 2 do 3-ch dywizyj piechoty.

Kalkulacja tego rodzaju wybitnie nam udowadnia, że broń możemy tylko ważnych przepraw na rzekach (kolejowe i du-

że drogowe mosty). Podczas bitwy pod Warszawą w r. 1920 Polacy, wycofując się z prawego brzegu Wisły na lewy, zatrzymują jednak w swoich rękach przedmościa w Warszawie i Dęblinie (100 km odległości). Posiadając przeprawę przez Wisłę w swoich rękach, tem samem zachowują swobodę działań na obu brzegach. Wykonywują decydujące uderzenia na tyły nacierających sił bolszewickich i rozstrzygają losy wojny na swoją korzyść.

W jaki sposób bronić rzeki w tym wypadku, gdy armja wycofała się za rzekę, zatrzymując tylko w swoich rękach ważniejsze przeprawy? Pod tym względem widzimy zgodność poglądów, jak u pisarzy francuskich tak i niemieckich (Normand, Franchissement des fleuves, Regele, Kampf um Flüsse), które tu



Rys. 6.

podajemy. Zdaniem tych autorów podczas obrony dużych rzek na samym brzegu rzeki należy trzymać niewielkie oddziały piechoty, wspierane przez artylerję i C. K. M. Całe koryto rzeki należy utrzymywać pod silnym ogniem tych oddziałów; w nocy rzeka winna być oświetlona przy pomocy reflektorów. Będzie to linja czat, za którą w odległości 2—3 km znajduje się linja głównego oporu, silnie wyposażona przez artylerję. Przeciwnik podchodząc do rzeki musi stracić jakiś czas na zwalczenie jej. W tym czasie już zostaje zaalarmowana załoga linji głównego oporu. Artylerja rozpoczyna ogień na miejsce przeprawy przeciwnika. Przeciwnik może nawet przeprawić się przez rze-

kę, lecz nie można pozwolić mu się zaczepić na brzegach. Oddziały wychodzą do przeciwnatarcia i zrzucają go do rzeki. Z temi poglądami zgadza się też bolszewicki pisarz wojskowy Szildbach w swojej pracy „Borba na riekach“, z której korzystałem w dużej mierze przy opracowaniu tego artykułu. Szkic Nr. 6 wskazuje nam schemat obrony rzeki. Jak już zauważyliśmy wyżej, wygodniej będzie linję głównego oporu odciągnąć dalej od brzegu. Brzeg i wyspy na rzece wskazane jest obsadzić wzmocnionami czatami. Oddziały na linji głównego oporu należy tak rozmieścić, ażeby broniły ważnych punktów terenowych (węzeł dróg, zburzony most i t. p.), a także miały w swoim posiadaniu ważniejsze linje komunikacyjne. Należy stworzyć silną grupę uderzeniową, a w niektórych wypadkach kilka grup, które by mogły wykonać manewr w miejscach najwięcej zagrożonych przez przeciwnika.

Na wojska techniczne spada olbrzymia praca podczas obrony rzeki. Z powodu charakteru tego artykułu ograniczę się tylko do wyliczenia tych prac. a) Roboty przy umocnieniu przedmościa; b) służba rzeczna, wywiad rzeki, zabezpieczenie mostów; współpraca z piechotą podczas wywiadów na brzegu przeciwnika; podminowanie brodów i przepraw, podminowanie obiektów rzecznych; c) roboty mostowo-drogowe; podminowanie obiektów mostowo-drogowych; d) oświetlenie rzeki reflektorami i t. p. Krótki wykaz tych prac wskazuje, że działanie na rzekach wymaga dużej ilości wojsk technicznych.

Dowódca obrony winien opracować plan obrony, w którym należy przewidzieć środki przeciwdziałania. Należy umieć wybrać tylko najprawdopodobniejsze wypadki i nie dużo, ażeby nie stworzyć chaosu w całym planie (Kuropatkin podczas obrony rzeki Cza-che w r. 1904 opracował 10 możliwych planów działania Japończyków, a oni zastosowali 11-ty, którego on nie przewidywał).

Najpraktyczniej będzie opracować w szczegółach plan działania grupy uderzeniowej, a także zwrócić wielką uwagę na własny wywiad. Plan obrony rozwinie się w cały szereg rozkazów dla wszystkich rodzajów broni i służb.

Przebieg obrony. Jeżeli przeciwnik zdecyduje się forsować rzekę, to będzie starał się odrzucić przeciwnika za rzekę i zająć jedno z jego przedmości, albo wystawi silne oddziały naprzeciw-

ko przedmości, aby związać znajdujące się w nich oddziały, a rzekę będzie forsować między jednym a drugim przedmościem. Tak zrobili Niemcy w r. 1915 forsując Wisłę pomiędzy Warszawą a Dęblinem w okolicy Ryczywołu.

W pierwszym wypadku obrona może mieć dwa rozwiązania: a) staramy się odeprzeć natarcie przeciwnika (bierne zadanie), b) używamy do przeciwnatarcia grupy uderzeniowej, która wyjdzie z drugiego przedmościa, lub przeprawi się przez rzekę i uderzy na tyły i skrzydło przeciwnika (obrona czynna).

W drugim wypadku (forsowanie pomiędzy dwoma przedmościami) obrona może wykorzystać grupę uderzeniową i odwoły obu przedmości, i zaatakować przeciwnika podczas samej przeprawy.

#### b) Obrona bierna.

Obrona bierna zamyka nam oczy na to, co dzieje się na brzegu przeciwnika, gdyż lotnictwo nie może nam dać potrzebnych wiadomości. Przeciwnik na swoim brzegu może bezkarnie szykować się do forsowania rzeki. W tym wypadku należy uszykować oddziały, jak można więcej w głąb. Grupa uderzeniowa powinna składać się z dwóch głównych rzutów: A) Rzut czołowy: kawalerja z konną artylerją, piechota na samoch. ciężarowych, lekkie czołgi. Rzut ten może zatrzymać przeciwnika. B) główna masa uderzeniowa, składająca się z piechoty i artylerji spycha zatrzymanego przeciwnika z powrotem do rzeki. Rozmieszczenie oddziałów do obrony biernej będzie analogiczne do rozmieszczenia oddziałów na odcinkach biernych podczas obrony czynnej.

Przeciwnatarcie może być wykonane na jedno lub obydwa skrzydła przeciwnika, z celem odcięcia go zupełnie od rzeki. Uderzenie może też być czołowe, ażeby zepchnąć przeciwnika do rzeki. Wybór jednego z tych dwóch rozwiązań całkiem będzie zależał od warunków bojowych. Na zakończenie przytoczymy zdanie Napoleona, wypowiedziane przez niego, dnia 15.VIII.1813 r.: „Nigdy rzeka nie była przeszkodą, która mogłaby wstrzymać przeciwnika więcej niż kilka dni. Przeprawa przez rzekę może być powstrzymana przez dostateczne siły wojskowe, umieszczone w odpowiednio umocnionych przedmościach i zdolne do wykonania natarcia w czasie forsowania rzeki przez przeciwnika“.

*Forsowanie rzek.*

Doświadczenia wojen ubiegłych wyraźnie podkreślają, że obrona rzeki, zwłaszcza na szerokim froncie, jest zadaniem bardzo trudnym. Nie było prawie jeszcze wypadku, ażeby rzeka nie została sforsowana pomimo obrony. Jednak forsowanie rzeki wymaga systematycznego i drobiazgowego opracowania planu i wykonania forsowania.

Głównym zadaniem jest wybór miejsca przeprawy, które przeważnie wyznacza się na mapie, w zależności od: 1) ogólnego położenia na froncie, a także od zadania bojowego jednostki, 2) od dróg przechodzących przez rzekę, 3) od czasu, w którym ma się odbyć przeprawa i 4) od środków technicznych, które mają być użyte do tej przeprawy.

Jako uzupełnienia mapy mogą nam służyć: a) zdjęcia fotograficzne, wykonane przez lotników, na zasadzie których można powziąć własny sąd o stanie przepraw i mostów znajdujących się na rzece, b) opisy rzeki, c) wiadomości o przeciwniku.

Forsowanie rzeki winno odbyć się na szerokim froncie, ażeby zmylić czujność przeciwnika. Znacznie łatwiej przekroczyć dużymi siłami na szerokim froncie niż na wąskim. Farnuski generał Normand podaje 20 km frontu dla armji. Niemcy na Marnie postawili na 18 km. 7 dywizyj (nie licząc 3-ch odwodowych), Rosjanie w r. 1914 — 7 dywizyj na odcinku rzeki 65 km i forsowanie im się nie powiodło. Bolszewicy obliczają, że na armję bolszewicką w składzie 4 — 5 korpusów należy wyznaczyć do forsowania 30 km frontu. Jednocześnie z przeprawą należy prowadzić parę demonstracyj, celem wprowadzenia w błąd przeciwnika co do rzeczywistego miejsca przeprawy.

W jakiej odległości ma się odbyć demonstracja od rzeczywistej przeprawy? Teoretycznie określić trudno, jednak należy brać pod uwagę, żeby przeciwnik skoncentrowawszy swoje siły w miejscu demonstracji i zauważywszy swój błąd, nie miał już czasu przerzucić swoich oddziałów na miejsce rzeczywistej przeprawy.

Wybrane miejsce przeprawy winno odpowiadać warunkom: a) strategicznym, b) taktycznym i c) technicznym.

Pod względem strategicznym miejsce forsowania rzeki winno się znajdować możliwie blisko wyznaczonego kierunku zamierzonych działań bojowych. Forsowanie rzeki nigdy nie mo-

że być celem zamierzonych działań, lecz tylko ich ośrodkiem. Bardzo wielkie znaczenie będzie w tym wypadku miało zaskoczenie przeciwnika, a także prawdopodobny najmniejszy opór z jego strony. Należy brać pod uwagę ufortyfikowane przedmościa, które jeszcze znajdują się w rękach przeciwnika.

Pod względem taktycznym: a) Teren powinien dać dobre ukrycie dla skoncentrowanych oddziałów i środków potrzebnych do przeprawy. b) Wielkie znaczenie posiada charakter brzegów. Forsowanie powinno odbyć się w takim miejscu, gdzie przeciwnik ze swego brzegu niema wglądu na punkt przeprawy. Możliwie niezauważony przez przeciwnika dowóz środków technicznych przeprawy. Po sforsowaniu rzeki czołowymi oddziałami, możliwość stworzenia na brzegu przeciwnym znośnych warunków obrony.

Pod względem technicznym możliwie najmniejsza szerokość rzeki, jednak ażeby to nie odbiło się na szybkości prądu. Najwygodniejszy prąd 1,5 m na sekundę. Brzegi wygodne do ukrytego transportu sprzętu pontonierskiego i załadowania ludzi do pontonów. Dobre dojazdy do projektowanego mostu. Wybierając miejsce przeprawy należy zwrócić uwagę na stan wody, a także na możliwy jej przybór. Po wybraniu miejsca forsowania rzeki, należy natychmiast przystąpić do robót przygotowawczych.

Ażeby osiągnąć zaskoczenie należy, jak można dłużej zachować tajemnicę co do miejsca i czasu przeprawy. Silne własne lotnictwo powinno udaremnić przeciwnikowi prowadzenie wywiadu lotniczego na naszym brzegu. Wszystkie marsze i koncentrację materiału należy prowadzić tylko w nocy. W dzień oddziały i materiał techniczny ukryć w lasach i wsiach. Wywiad terenu prowadzić tak, ażeby nie zwrócić na siebie uwagi przeciwnika. Należy być bardzo ostrożnym w rozmowach telefonicznych i w przekazywaniu depech przez radjc. Zwalczać szpiegostwo. Należy przeprowadzić cały szereg wywiadów dotyczących: a) rozmieszczenia sił przeciwnika, organizacji ognia i punktów obserwacyjnych; b) dojść i dróg dla podejścia oddziałów i transportów; c) miejsc dla punktów obserwacyjnych na obu brzegach; d) taktycznych i technicznych właściwości punktów nadających się do przeprawy i budowy mostów; jakości i ilości materiału potrzebnego do przeprawy w każdym punkcie; e) po-

rządku wykonania przeprawy, organizacji rzutów, porządku wykonania załadowania, przejazdu przez rzekę i wylądowania na brzegu przeciwnika; h) miejsca i porządku budowy, maskowania i ochrony przyszłych mostów; i) organizacji łączności przed, podczas i po ukończeniu przeprawy; k) możliwości zastosowania flotylli rzecznej. Wywiad tego rodzaju wykonywują wszystkie rodzaje broni, ale większość prac przypada w udziale saperom i artylerji.

Dowódcy saperów i artylerji winni pracować w ścisłym kontakcie. Przed samem forsowaniem piechota i saperzy powinni przejść specjalny kurs forsowania rzeki (Niemcy w roku 1918 na rzece Aisne szkolili swe dywizje piechoty i saperów przed forsowaniem Marny).

Transport materiału technicznego na miejsce przeprawy odbywa się stopniowo i zamaskowuje się na brzegach. W nocy przed forsowaniem należy cały sprzęt potrzebny do forsowania rzeki przywieźć przynajmniej na odległość 1 km od rzeki, a dalej już należy go przenieść ludźmi. Prace tego rodzaju są bardzo trudne i uciążliwe. Należy skoncentrować środki potrzebne do forsowania z dużą nadwyżką. Niemiecki regulamin przewiduje tę nadwyżkę do 50% w oddziałach saperskich i 100% środków technicznych. Podwożenie saperów do prac winno odbywać się na samochodach, ażeby zachowali świeże siły na czas samego forsowania. Należy uregulować ruch oddziałów i materiału podchodzącego do miejsca przeprawy, ażeby na brzegu nie stworzyć zatoru z oddziałów i materiału.

Do rozkazu operacyjnego winien kierownik przeprawy dołączyć swój załącznik, który może wyglądać w taki sposób:

Forsowanie		N dyw		rzeki		N dnia		m-ca		roku	
Punkt. A.		(wskazuje miejsce lądowania)									
Oddziały saperskie i środki techniczne											
Nr. rzutu	Skład rzutu			Godz. załadow.	Godz. odbicia od brzegu	Miejsce wylądowania	Uwagi				
	Nr. komp.	Nr. baonu	Nr. pułku								

Oprócz tego załącznika rozkaz dowódcy saperów winien zawierać w sobie następujące punkty:

1) W jakich punktach i jakiego rodzaju przeprawy należy zorganizować i jakimi środkami.



2) Gdzie i kiedy należy skoncentrować sprzęt pontonierski i jakimi środkami. Kiedy sprzęt ten będzie dostarczony do rzeki i jakimi drogami.

3) W jaki sposób będzie odbywała się przeprawa oddziałów i jakim sprzętem.

4) W jakich punktach i jakiego rodzaju będą wybudowane mosty i przez kogo.

5) Jakie roboty drogowe mają być wykonane, w jakim terminie i przez kogo.

6) Jak zostaną podzielone oddziały saperskie do poszczególnych prac technicznych i do samego forsowania.

7) Jaki odwód osobowy i materiałowy powinien zostać się do dyspozycji kierownika przeprawy i gdzie wyznaczone będą ogólne składy sprzętu technicznego.

8) W jaki sposób ma być wykonane maskowanie.

9) Jakie roboty techniczne i jakimi środkami mają być wykonane w razie zdobycia pewnych ważnych punktów na brzegu przeciwnika.

10) Miejsce postoju kierownika przeprawy i jego łączność z dowódcą całości.

### W y k o n a n i e p r z e p r a w y.

Forsowanie rzeki może odbyć się w następujących warunkach:

1) Oba brzegi znajdują się w naszym posiadaniu. (Wycofanie się Niemców za Marnę w r. 1918).

2) Niema przeciwnika na przeciwległym brzegu, lecz jest spodziewane nadejście jego w każdej chwili (forsowanie Wisły przez Niemców w 1914 pod Ryczywołem).

3) Na przeciwległym brzegu znajduje się przeciwnik.

W pierwszym wypadku może grozić nam lotnictwo przeciwnika. Jeżeli oprócz tego przeprawa połączona jest z cofaniem się naszych oddziałów, to należy brać pod uwagę, że przeciwnik natrze na nasze tylne oddziały, a jego ciężka artylerja w każdej chwili może ostrzelać naszą przeprawę. W tym wypadku należy zawczasu zabezpieczyć naszą przeprawę od ognia przeciwnika i działania jego lotnictwa. Straż tylna ma za zadanie powstrzymać pochód sił nieprzyjacielskich, ażeby dać czas wycofać się za rzekę artylerji, taborom i głównym siłom.

Na przeciwległym brzegu organizują one obronę. Straż tylną przewozi się przez rzekę na pontonach. W tym wypadku może ponieść duże straty w materjale pontonierskim. Zawczesne rozebranie mostów może postawić w bardzo krytyczne położenie oddziały, które jeszcze nie zdążyły przejść przez rzekę.

Niema przeciwnika, lecz może nadejść. Tu należy, jak można prędzej przeprowadzić wszystkie roboty przygotowawcze. Wywiad musi nam dać wiadomości o miejscu przebywania przeciwnika. Posługując się mapą obliczamy prawdopodobne pojawienie się przeciwnika na miejscu naszej przeprawy. Materiał pontonierski, oddziały saperskie, oddziały piechoty i innych broni przeznaczonych do forsowania należy jak można prędzej skoncentrować w odpowiednim miejscu. Szybkość wykonania w tym wypadku posiada bardzo duże znaczenie. Energicznymi demonstracjami należy wprowadzać w błąd przeciwnika co do miejsca rzeczywistej przeprawy.

Przeciwnik znajduje się na przeciwległym brzegu. Początek forsowania należy wyznaczyć na taką godzinę (2 — 3 godziny przed świtem), ażeby rozwinięcie się naszych oddziałów na brzegu przeciwnika odbywało się o świcie. Przeprawa rozpoczęta zbyt wcześnie ma tę niewygodę, że rozwinięcie się oddziałów na brzegu przeciwnika będzie odbywało się w nocy, co może doprowadzić do pewnych niepożądanych komplikacyj. Należy mieć na uwadze trudną orientację sapersa na wodzie w nocy. Poleca się po przewiezieniu pierwszego rzutu zorganizować sygnalizację świetlną przy pomocy latarni, lecz światło kierować w stronę własnego brzegu. Wykonywując przeprawę w nocy należy przeprowadzić energiczną walkę z reflektorami przeciwnika przy pomocy własnych reflektorów i ognia artylerji.

Oddziały przeznaczone do załadowania na pontony wychodzą za wyjściową linię, którą należy wybrać, jak można bliżej wody. Dla samego załadowania na statki należy przeznaczyć dla oddziałów dostateczne miejsce, ażeby uniknąć tłoku. Normand podaje front dla kompanji 200 m, dla baonu 600 — 800 m i do 4-ch km dla dywizji. Miejsce załadowania wybiera się w górze rzeki w stosunku do miejsca wylądowania. Statki wyznaczone do przeprawy należy ponumerować. Ustawić wzdłuż brzegu, lekko w górze rzeki, a ciężko w dole. Oddziały przeznaczone należy podzielić na rzuty a w rzutach podzielić na statki. Pożądanem jest nie rozrywać związków organizacyjnych. Oddziały podchodzące do miejsca przeprawy ukrywają się na brzegu za domami, w lasach, w fałdach terenowych. Wyczekiwanie na brzegu pod światłem reflektorów przeciwnika winno być surowo wzbronione. Na miejscu przeprawy należy zachować absolutny spokój.

Jeżeli przeciwnik znajduje się na przeciwnym brzegu, to pierwszy rzut piechoty przewozi się na puchówkach i pontonach, a potem już można wykorzystać i mechaniczne środki przewozu. Artylerja i kawalerja może być przewieziona na promach przez rzekę, jeżeli wymaga tego położenie, a most pontonowy nie został jeszcze wybudowany. Miejsce lądowania wybiera się możliwie w martwym polu. Zabrania się wyznaczenia wyładowania w pobliżu nieprzyjacielskiego punktu oporu. Najlepiej nadaje się urwisty brzeg rzeki.

Czołowe jednostki pierwszego rzutu odrzucają czaty przeciwnika; zajmują linię obrony wzdłuż brzegu, posuwają się na 400 do 800 m w głąb terenu i czekają podejścia 2-go rzutu. Oba rzuty rozpoczynają natarcie w kierunku przeciwnika. Przepisy francuskie radzą, ażeby z drugim rzutem wysłać już lekkie czołgi, które by brały udział w natarciu. Rzut piechoty oblicza się — dla dywizji 2 baony. W pierwszych 3 rzutach przewozi się piechotę, część amunicyjnych wozów, baonowe punkty opatrunkowe. W czwartym rzucie jedzie na środkach przewozowych motorowych artylerja potrzebna do wsparcia piechoty.

Natarcie odbywa się skokami. Pierwszy skok obliczamy tak, ażeby artylerja znajdująca się na własnym brzegu mogła podtrzymywać natarcie piechoty swoim ogniem. Będzie to od 3 — 4 km od brzegu. Po wykonaniu pierwszego skoku część artylerji winna już być gotowa na stanowisku do strzału na brzegu przeciwnika. Wówczas przewozimy pozostałą artylerję i wykonywujemy całością natarcie w kierunku przeciwnika. Reszta wozów, taborów, kuchni polowych i t. p. przechodzi już po wybudowanym moście pontonowym, do którego budowy przystępujemy w czasie przewożenia 4 rzutu na środkach przewozowych motorowych.

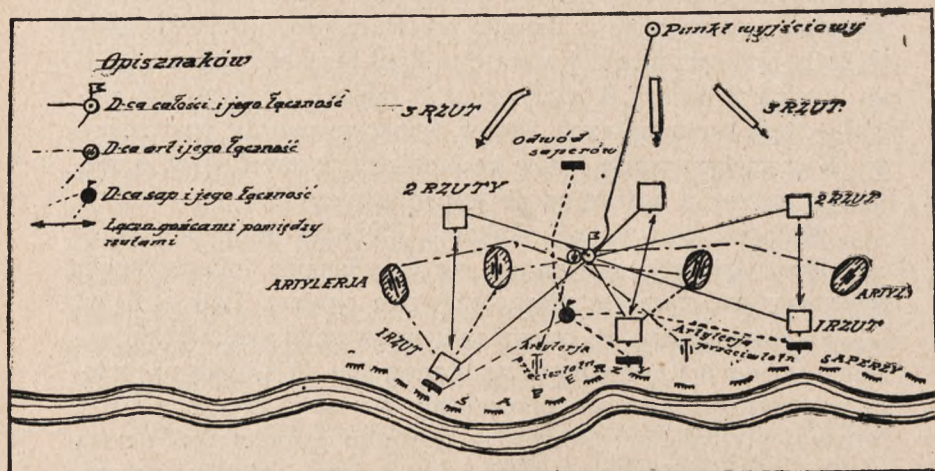
Do budowy mostu pontonowego kierownik mostu wydaje rozkaz, który zawiera w sobie następujące punkty:

- 1) Miejsce, gdzie ma stać most,
- 2) Godzinę, na którą ma być wybudowany most,
- 3) Typ mostu,
- 4) Sprzęt techniczny do budowy mostu i zabezpieczenie przeprawy przez rzekę,
- 5) Wykorzystanie środków miejscowych do budowy mostu,
- 6) Urządzenie dojazdów do mostu,
- 7) Porządek na moście i jego ochrona,
- 8) Organizacja łączności na moście i z mostem.

Powstaje zapytanie ile mostów należy wybudować dla dywizji?

Niemcy podczas forsowania Marny przeznaczyli dla dywizji 2 mosty lekkie i 1 ciężki. Bolszewicy przewidują 4 mosty dla dywizji na rzekach średnich. Możemy jednak tu zaznaczyć, że będzie to całkiem zależało od materiału technicznego, którym będzie rozporządzało dowództwo.

Na zakończenie zaznaczam, iż bardzo ważnym zadaniem jest zorganizować łączność podczas przeprawy. Próba Austriaków forsowania rzeki Sawy w roku 1914 zakończyła się niepowodzeniem, przyczem ponieśli oni bardzo duże straty, tylko dzięki niezorganizowanej łączności między oddziałami, przeznaczone-



Rys. 7.

mi do forsowania rzeki. Schemat Nr. 7 wskazuje nam, jak ma wyglądać łączność na początku przeprawy. Podczas samej przeprawy oddziały tracą łączność z dowództwem. Najpewniejszymi środkami łączności będą gońcy i zgóry umówione znaki świetlne (rakiety). W miarę gromadzenia się oddziałów na brzegu przeciwnika urządza się składnicę meldunkową, która łączy się z przeciwnym brzegiem przy pomocy kabla podwodnego.

## Wzory do wysadzania lodów.

§ 1. R o z p o w s z e c h n i a n i e   s i ę   e n e r g j i   k i n e t y c z n e j   w y b u c h u   w   ś r o d o w i s k u   w o d n e m .

Pod względem fizycznym zjawisko wybuchu polega na gwałtownem zwiększeniu się objętości materiału wybuchowego. Podowem tego jest przejście materiału ze stanu stałego w stan gazowy i wydzielenie się dużej ilości ciepła. Przytem część energii wybuchu przechodzi do środowiska, w którem się odbywa wybuch w postaci energii kinetycznej ruchu drgającego cząsteczek. Z tego rodzaju energją ma się zazwyczaj do czynienia przy niszczeniu lodu.

Dla poparcia i uzmysłowienia założeń teoretycznych, na których oparłem wyprowadzenie wzorów do niszczenia lodów i powłoki lodowej, przytoczę wypadek, który obserwowałem w Odessie w roku 1918 podczas pożaru składów amunicyjnych:

Stojąc w odległości około 6-ciu kilometrów od miejsca pożaru zauważyłem kilkakrotnie, jak po wybuchu większego magazynu amunicyjnego pojawiła się nad nim kopała ciemnych gazów wybuchowych, otoczona warstwą sprężonego powietrza. Było ono widoczne z powodu swej znacznej gęstości, a więc większego współczynnika załamania światła. Zjawisko to odbywało się z nadzwyczajną szybkością — w dalszym ciągu warstwa sprężonego powietrza grubiała, potem, oddzielając się od kopuły gazów wybuchowych, poruszała się w kształcie przejrzystego łuku, z szybkością, która określona w przybliżeniu (bez przyrządów) nie różniła się od szybkości dźwięku. Za pierwszą falą wybuchu postępowały podobne do niej, lecz znacznie słabsze fale wtórne, które podobnie jak pierwszą — obserwator odczuwał jako huk i wstrząs powietrza.

Wnikając w istotę opisanego przykładu można dojść do wniosku, że w środowisku wodnym wybuch wywoła podobne zjawiska. W czasie wybuchu można wyodrębnić pewne charakterystyczne jego fazy, które kolejno zanalizujemy. Ułatwi to dalszą orjentację w zjawiskach zachodzących przy niszczeniu lodów.

*Środek wybuchu* — jest to środek gęstości masy materiału wybuchowego. Ze względów teoretycznych przyjmuję, że wybuch materiału rozpoczyna się w tym właśnie środku, oraz że kształt ładunku jest zbliżony do kulistego.

*Sfera wybuchowa* — to przestrzeń, którą zajmuje materiał wybuchowy i jego produkty od chwili rozpoczęcia wybuchu do jego ukończenia. Wielkość i szybkość wzrostu promieni tej sfery są zależne nie tylko od ilości użytego materiału, lecz od szybkości wybuchu oraz od bezwładności (gęstości) ośrodka w którym wybuch się odbywa.

*Sfera sprężania* — jest to warstwa sprężonego ośrodka otaczającego sferę wybuchową. Obie te sfery są współśrodkowe. W chwili ukończenia wybuchu sfera sprężania osiąga swój największy promień oraz swą największą gęstość. W dalszym ciągu gęstość jej poczyna maleć i od tej chwili nazywa się ona sferą rozprężania.

*Sfera rozprężania.* Promień tej sfery rośnie stale, lecz coraz wolniej. Cząsteczki ośrodka objęte tą sferą początkowo mają ruch odśrodkowy, potem cząsteczki wewnętrzne (leżące bliżej środka wybuchu) zaczynają doznawać ruchu wstecznego. Po upływie pewnego czasu suma energii kinetycznej ruchu odśrodkowego jest równa sumie energii kinetycznej ruchu dośrodkowego; z tą chwilą sfera rozprężania przekształca się na czołową falę wybuchową.

*Czołowa fala wybuchowa* posiada szybkość stałą i równą szybkości rozpowszechniania się dźwięku w badanym ośrodku. Z powodu drgań własnych ośrodka, powstają oprócz czołowej—*wtórne fale wybuchowe*, są one podobne do czołowej fali wybuchowej, lecz znacznie słabszej od niej.

Jeżeli wybuch materiału jest tak powolny, że szybkość wzrostu promienia sfery wybuchowej jest mniejsza od szybkości dźwięku, to sfery sprężenia i rozprężenia powstać nie mogą. Wówczas fala wybuchowa powstaje bezpośrednio na sferze wybuchowej. Wypadek taki może zdarzyć się przy użyciu małych ładunków prochowych lub naczyn tylko częściowo wypełnionych materiałem wybuchowym.

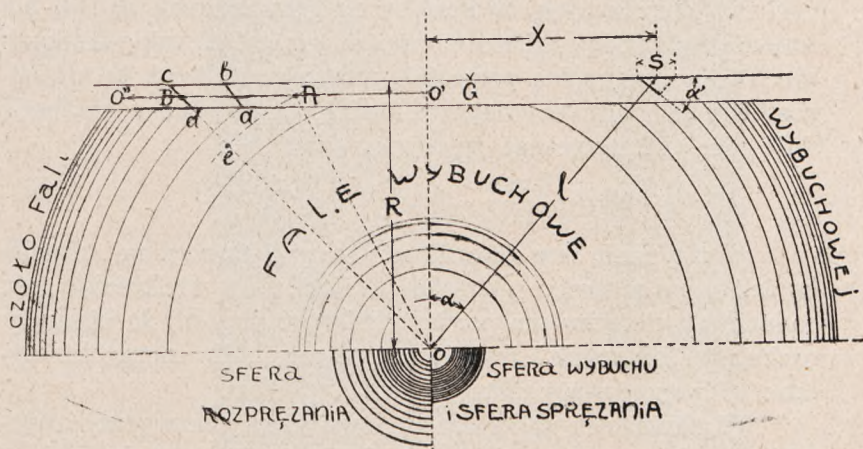
Na rysunku 1-szym przedstawiono schematycznie 3 charakterystyczne fazy wybuchu.

Bezpośrednim źródłem energii niszczącej lód jest zazwyczaj fala wybuchowa lub sfera rozprężania a czasem sfera sprężania.

Cechami charakterystycznymi fali wybuchowej są:

1) stała szybkość wzrostu promienia sfery objętej zaburzeniem wywołanem przez wybuch. Szybkość tę możnaby nazwać szybkością czołową fali wybuchowej, lub też ogólniej szybkością rozpowszechniania się niewymuszonych zaburzeń mechanicznych. Jest ona stała i wynosi dla wody około 1500 m/sek.

2) Zmienna „grubość“ (długość) fali wybuchowej. Jest to cecha odróżniająca falę wybuchową od fali dźwiękowej. Różnica pochodzi stąd, że źródłem dźwięku jest cały szereg poszcze-



Rys. 1.

gólnych drgnień (fal), poruszających się jednokierunkowo z jednakową szybkością. Z tego powodu odległości pomiędzy poszczególnymi drgnięciami są stałe (wysokość tonu nie zależna od przebytej przez dźwięk drogi). Przy wbucah unatomiast mamy do czynienia z pojedynczym impulsem. Powstała stąd fala wybuchowa posiada wprawdzie cechy fali dźwiękowej, lecz nie jest dźwiękiem. Nie poprzedzająca i niepoprzedzana przez podobne jej fale rozprasza coraz bardziej swą energję kinetyczną w kierunku swego ruchu. Nie można w tym wypadku mówić o zwiększaniu się długości fal w powszechnie przyjętem znaczeniu słowa „długość fal“, gdyż możliwem by to było tylko wobec szeregu postępujących za sobą jednakowych fal. Dlatego użyłem okre-

ślenia „grubości fali wybuchowej“, rozumiejąc pod tą nazwą odległość pomiędzy dwiema powierzchniami zamkniętymi, między którymi jest zawarta całkowita energia kinetyczna fali.

Grubość fali wybuchowej, wytworzonej szybkim wybuchem, nie jest zależna od czasu trwania wybuchu, lecz od ilości i mocy użytego materiału wybuchowego i od długości przebytej przez falę drogi. Przy wybuchu powolnym, t. j. gdy sfera sprężania nie powstaje, grubość fali jest początkowo równa iloczynowi czasu trwania wybuchu przez szybkość dźwięku w wodzie, potem grubość ta wzrasta w miarę oddalania się fali od środka wybuchu.

3) Jeżeli fala wybuchowa porusza się w środowisku, nie pozostawiając w niem po swoim przejściu żadnych zmian fizycznych lub chemicznych, to ilość energii kinetycznej tej fali nie zmienia się. Wodę praktycznie można uważać za takie środowisko. Dlatego z zupełną pewnością można powiedzieć, że na jednostkę powierzchni w odległości 1 od środka wybuchu przypada ilość energii kinetycznej określona równaniem

$$S = q \frac{\cos \alpha}{4\pi l^2} \dots \dots \dots I$$

W równaniu tem  $q$  jest ilością energii kinetycznej, udzieloną fali przez materiał wybuchowy, a  $\cos \alpha$  — wielkością rzutu badanej powierzchni na powierzchnię prostopadłą do kierunku ruchu fali. Równanie I jest słuszne również i dla energii kinetycznej sfer sprężania i rozprężania.

W warunkach praktycznych napotykamy zazwyczaj środowisko wodne ograniczone z jednej strony dnem, z drugiej — mniej więcej równoległą do dna powierzchnią wody lub taflą lodową. Te czynniki komplikują zjawisko w ten sposób, że ekspansja wybuchu jest większa w kierunku powierzchni wody, t. j. w kierunku mniejszego oporu i to w stopniu tem większym im powolniejszy jest wybuch oraz im dno i powierzchnia wody leżą bliżej środka wybuchu.

Wpływ dna jest zwykle korzystny, gdyż ono odbija energię wybuchu w kierunku powierzchni. Bliskość powierzchni wodnej wpływa ujemnie jako niedostateczne uszczelnienie ładunku. Dno a szczególnie powierzchnia wody nadają specjalne cechy zjawisku wybuchu.

Rysunek 2-gi jest fotografią charakterystycznego słupa wody, powstałego z powodu wybuchu 580 g. pyroksyliny na głę-



bokości 0,8 m. Na fotografii można rozróżnić 2 strumienie: wysoki środkowy, — to strumień wtórny, otacza go strumień niski i szeroki w postaci drobnych rzutów wody — jest to strumień pierwotny. Powstaje on od fali wybuchowej w chwili, gdy jej czoło dojdzie do powierzchni wody. Strumień wtórny powstaje w ten sposób, że po wybuchu sfera rozprężania odpręża się w kierunku odśrodkowym i dośrodkowym. Odśrodkowe rozprężenie wytwarza falę wybuchową, dośrodkowe powoduje po-



*Rys. 2*

nowne zgęszczenie wody i gazów. Ta woda przez wyrwę zrobioną falą wybuchową wytryska w kierunku powierzchni wody w postaci strumienia wtórnego. Ona również jest źródłem wtórnych fal wybuchowych, które są tym silniejsze, im mniej energii uszło ze strumieniem wtórnym, a więc im głębiej leży środek wybuchu. Na fotografii pomiędzy strumieniem wtórnym a pierwotnym widać pierścień wody wyraźnie ograniczony u góry —

jest to część strumienia pierwotnego wyniesiona na skutek tarcia o strumień wtórny. Przy bardzo małym zanurzeniu ładunku (mniejszym od promienia sfery sprężenia) strumień pierwotny rozrzuca wodę szeroko we wszystkich kierunkach. Wtedy strumień wtórny jest mały i podobny do sopła wody, który powstaje po zamknięciu się powierzchni wodnej nad wrzuconym do niej kamieniem. W miarę dalszego zagłębiania ładunku, strumień pierwotny początkowo staje się wyższym i smuklejszym, potem wysokość jego maleje; jednocześnie strumień wtórny wzrasta stale i smukleje. Gdy zanurzenie jest znacznie większe od promienia sfery rozprężenia, strumień pierwotny staje się coraz mniejszy i przybiera kształt ledwo dostrzegalnego wybruszenia powierzchni wodnej, strumień wtórny występuje wówczas w postaci wysokiej i wąskiej strugi wodnej. Przy dalszym zagłębianiu ładunku strumień pierwotny znika a strumień wtórny staje się niższym i szerokim aż w końcu przybiera postać kotłującej się powierzchni wodnej. Im głębiej jest zanurzony ładunek, tem odgłos wybuch jest bardziej stłumiony.

## § 2. Działanie fali wybuchowej na tafle lodową.

Oprócz zjawisk opisanych w pierwszym rozdziale, wybuch powoduje fale na powierzchni wody. Są to drgania cząsteczek w kierunkach prostopadłych do kierunku ruchu fali i do powierzchni wody. Długość i szybkość rozchodzenia się fal jest bardzo zmienna. Jeżeli wybuch odbywa się na płytkiej wodzie, to źródłem drgań poprzecznych może być fala wybuchowa. Tego rodzaju falowania wody, podobne do zwykłych fal na powierzchni cieczy, w niektórych wypadkach mogą wywołać wymuszone falowania tafli lodowej i spowodować w niej naprężenia destrukcyjne, są to jednak czynniki uboczne. Największą rolę przy niszczeniu lodów odgrywa fala wybuchowa.

Zanim przejdę do teoretycznego usprawiedliwienia założeń, które poczyniłem przy wyprowadzaniu wzorów na wysadzenie powłoki lodowej, powołam się na wyniki doświadczenia, przeprowadzonego na lodzie grubości 15 cm, pod którym na głębokości 1,6 m umieściłem *60-cio gramową* petardę melinitową. Odgłos wybuchu był tak słaby, że nawet nie zwrócił uwagi znajdujących się w pobliżu osób. Po wybuchu w lodzie utworzył się system pęknięć, wyglądem przypominający sieć pajęczą. Ze względu na rodzaj i gęstość tych pęknięć, powierzchnię lodu możnaby po-

dzielić na 3 strefy współśrodkowe. Strefa 1-sza o średnicy około 1 m, uległa silnemu i widocznemu na oko wstrząsowi strumienia pierwotnego i była pokryta drobnymi odłamkami lodu. Z powodu bardzo gęstych i napozór bezładnych pęknięć, kolor lodu w tej strefie był biały, nieprzezroczysty; mimo to lód tu był na tyle mocny, że można było po nim chodzić. Ta strefa otoczona była strefą 2-gą o promieniu 5 m. Tu lód był pocięty gęstą siecią pęknięć współśrodkowych i promienistych. Strefa zewnętrzna różniła się od poprzedniej tem, że pęknięcia tu były znacznie rzadsze i subtelniejsze; pęknięcia leżące poza obwodem o promieniu 10 m były tak subtelne, że zachodziła w nich interferencja światła. Takie pęknięcia rozsiane były również nawet za obwodem 15 m. Wszystkie współśrodkowe pęknięcia 2-giej i 3-ciej strefy leżały w przybliżeniu na powierzchniach stożkowych o wierzchołku bliskim środka wybuchu, co świadczy, że lód pękał w kierunku ruchu fali wybuchowej. Nie ulega wątpliwości, że niszczenie tafli lodowej rozpoczyna się w środku O' (rys. 1), który leży najbliżej środka wybuchu i posuwa się w kierunku O'', w miarę dosięgania przez falę wybuchową coraz dalszych części tafli. Z tego względu podczas trwania niszczenia możemy odróżnić dwie strefy: strefę centralną zniszczoną, gdzie lód już popękał i strefę lodu jeszcze nienaruszonego. Strefa zniszczona może jeszcze leżeć w obrębie wpływu fali wybuchowej, jednakże wszystkie naprężenia, które w niej mogą z tego powodu powstać, nie mogą oddziaływać na strefę jeszcze nienaruszoną, z powodu braku między temi strefami łącznika sztywnego, zdolnego do przenoszenia tych naprężeń. Jeżeli w pewnej chwili powstaje na granicy strefy zniszczenia nowy odłamek lodu a b c d (rys. 1) to przyczyną jego odłamania się nie mogą być ani siły działające w strefie zniszczonej\*), ani też działające od strony jeszcze nienaruszonego lodu poza granicą pęknięcia a b, gdyż ta względem odłamka zachowuje się jako nieruchome zamocowanie belki umocowanej jednostronnie. Pozostaje więc przypuszczenie, że odłamek powstał pod wpływem sił udzielonych przez falę wybuchową *tylko jego powierzchni* i to od chwili utworzenia się pęknięcia a b do chwili odłamywania się tego odłamka, czyli powstania pęknięcia c d. Kierunek pęknięć zgodny z kierunkiem ruchu fali wybuchowej, oraz stosunkowo mała długość odłam-

\*) Pomijam pewną ilość energii kinetycznej udzieloną temu odłamkowi do chwili oddzielenia się odłamka poprzedniego (bliższego środka o').

ków w porównaniu z ich grubością, pozwalają przypuszczać, że głównym czynnikiem łamania się lodu są naprężenia gnące. Wpływ naprężeń gnących, jak wogóle wszędzie tam, gdzie panują krótkotrwałe obciążenia dynamiczne, jest tu prawdopodobnie nieznaczący. Można to wytłumaczyć tem, że niebezpieczne naprężenia gnące pochodzą zawsze od sił działających z pewnej odległości.

Naprężenia te działają w płaszczyźnie poziomej, a szybkość ich rozpowszechniania się jest równa szybkości rozpowszechniania się niewymuszonych zaburzeń mechanicznych, więc szybkości, fali wybuchowej. Jeżeli rozważymy 2 punkty  $A$  i  $B$  (rys. 1) w tafli lodowej, leżące na promieniu zniszczenia  $O' O''$ , takie, że siła działająca w punkcie  $A$  wywołuje moment gnący w  $B$  oraz, że w pewnej chwili fala wybuchowa oddziałuje na  $A$ , to wpływ tego oddziaływania dojdzie w postaci momentu gnącego do  $B$  po upływie czasu  $T_1 = \frac{AB}{V}$  natomiast bezpośredni wpływ tej fali wystąpi w postaci naprężeń tnących i ściskających w  $B$  po upływie czasu  $T_2 = \frac{eB}{V}$ . W obu równaniach  $V$  jest szybkością dźwięku. Ponieważ  $AB > eB$  przeto  $T_1 > T_2$ , stąd wniosek, że naprężenia gnące są zawsze spóźnione względem naprężeń tnących i ściskających. Zjawisko to występuje jeszcze wybitniej, jeżeli tafła lodowa znajduje się pod wpływem sfer sprężania i rozprężania, gdyż szybkość wzrostu promienia tych sfer jest znacznie większa od szybkości dźwięku.

§ 3. W z ó r t e o r e t y c z n y d o w y s a d z a n i a p o w ł o k i l o d o w e j.

Gdybyśmy chcieli uwzględnić wszystkie czynniki, wchodzące w grę przy niszczeniu tafli lodowej i wszelkiego rodzaju naprężenia ujmować w postać matematyczną, to niewątpliwie doszlibyśmy do wzorów wielce skomplikowanych i mało użytecznych w praktyce minerskiej. Dlatego za punkt wyjściowy dla rozwiązań matematycznych przyjmę zasadę, w myśl której dla rozdrobienia jednostki objętości tworzywa ilość pracy jest proporcjonalna do stopnia rozdrobnienia, współczynnika wytrzymałości i współczynnika sprężystości badanego tworzywa. W myśl tej zasady ilość energii kinetycznej potrzebna do zniszczenia jednostki powierzchni tafli lodowej określi się równaniem:

$$S' = KGE \dots \dots \dots II$$

gdzie  $K$  jest stopniem rozdrobnienia (zniszczenia) tafli,  $G$  — grubość tafli lodowej,  $E$  — współczynnik zależny od cech wytrzymałościowych lodu.

Załóżmy w punkcie  $O$  na głębokości  $R$  (rys. 1) pod powierzchnią lodu o grubości  $G$  ładunek  $L$ , spowodujemy jego wybuch i zmierzmy promień  $X$  utworzonego leja. Dla uproszczenia rozważań założmy, że cała wytrzymałość tafli lodowej jest skupiona na jej powierzchni. Rozważmy dowolnie małą jednostkę powierzchni  $S$  tafli lodowej, leżącą na obwodzie utworzonego leja. W myśl równania pierwszego ilość energii kinetycznej, którą powierzchnia ta otrzymała, wynosi:  $\varphi = \frac{q \cos \alpha}{4\pi l^2}$ . Ponieważ

$$l^2 = x^2 + R^2 \text{ (rys. 1) oraz } \alpha = \alpha' \text{ przeto } \cos \alpha = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

$$\text{dlatego } \varphi = \frac{q R}{(X^2 + R^2) \sqrt{R^2 + X^2} 4\pi} \dots \dots \dots \text{ III.}$$

Równanie to określa tę najmniejszą, lecz wystarczającą ilość energii kinetycznej, która jest potrzebna do zniszczenia lodu. Lód leżący wewnątrz obwodu promienia  $X$  otrzymał tej energii zawiele, leżący za obwodem tego promienia — otrzymał jej zamało i dlatego nie został zniszczony.

Gdyby energia dostarczana przez falę wybuchową zużywała się całkowicie na niszczenie lodu byłoby  $\varphi = \varphi'$ , są jednak straty nieużyteczne przeto  $\varphi' = \eta\varphi$  gdzie  $\eta$  jest współczynnikiem strat.

Kładąc dla  $\varphi$  jego wielkość z równania II otrzymamy:

$$KGE = \frac{q R}{(X^2 + R^2) \sqrt{R^2 + X^2} 4\pi\eta} \dots \dots \dots \text{ IV.}$$

Jeżeli przez  $c$  oznaczymy stosunek ilości energii kinetycznej fali wybuchowej do wagi ładunku, który tę falę wywołał, to wówczas  $q = cL$ .

Oznaczmy  $\frac{4\pi\eta}{c} = \mu$  wówczas na podstawie równania IV otrzymamy.

$$L = EKG\mu (X^2 + R^2) \sqrt{1 + \left(\frac{X}{R}\right)^2} \dots \dots \dots \text{ V.}$$

Ten wzór pozwala określić wielkość ładunku w zależności od  $E$  — współczynnika cech wytrzymałościowych lodu,  $K$  — żądanego stopnia zniszczenia lodu,  $G$  — grubości lodu,  $\mu$  — współczynnika wydajności materiału wybuchowego,  $X$  — żądanego promienia zniszczenia i  $R$  głębokości zanurzenia ładunku.

§ 4. Empiryczne uzupełnienia wzoru V i przekształcenia wzoru ogólnego.

Między czynnikami, które zostały pominięte przy wyrowadzaniu wzoru V, wpływ dna jest prawdopodobnie najważniejszy. Gęstość energii kinetycznej fali wybuchowej, poruszającej się pomiędzy dnem a taflą lodową, zmniejsza się wolniej niż w stosunku  $\frac{1}{l^2}$ . Z tego to powodu doświadczenia wykazały, że w tych wypadkach kiedy  $X$  jest znacznie większe od  $R$ , ładunek obliczony podług wzoru V jest za duży.

Sumaryczny wpływ tylko co opisanego i wymienionych w poprzednim rozdziale czynników ubocznych skłania do wprowadzenia współczynnika 0,25 przy wyrazie  $\frac{X^2}{R^2}$  we wzorze V. Wówczas otrzymamy wzór ogólny:

$$L = KGE\mu(X^2 + R^2) \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} \dots \dots \dots \text{VI.}$$

Próby przerobione na lodzie grubości od 15 — 200 cm, przy zanurzeniu ładunków od 30 do 400 cm, wykazały zgodność tego wzoru z doświadczeniami.

Każdy, kto miał do czynienia z wysadzaniem lodów wie, że dla osiągnięcia najlepszego skutku należy umieścić ładunek na pewnej głębokości pod powłoką lodu. Ładunek umieszczony na powierzchni lodu lub zbyt głęboko będzie mało skuteczny. Wzór VI potwierdza tę zasadę, gdyż wstawiając w nim  $R = 0$  lub  $R = \infty$  otrzymamy w obu wypadkach  $L = \infty$ .

Dla prawidłowego wyzyskania materiału wybuchowego należy odnaleźć taką wielkość dla  $R$ , przy której ładunek dla otrzymania leja o promieniu  $X$  jest najmniejszy. Wyrażając to matematycznie musi być:  $\frac{dL}{dR} = 0$  oraz  $\frac{dL^2}{d^2R} = 0$  przy  $X = \text{const}$ . Różniczkując równanie VI względem  $R$  otrzymamy:

$$\frac{dL}{dR} = 2 KGE\mu R \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} + - \frac{2 \frac{X^2}{4} KGE\mu (X^2 + R^2)}{R^3 2 \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}}}$$

Ponieważ w założeniu  $\frac{dL}{dR} = 0$ , a żaden z czynników dwumianu prawej strony równania  $\neq 0$  więc:

$$2R \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} = \frac{X^2(X^2 + R)}{4R^3 \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}}}$$

a po przekształceniu i uproszczeniu otrzymamy:

$$8R^4 + R^2 X^2 + X^4 = 0 \quad \dots \dots \dots \text{VII.}$$

Oznaczając  $R^2 = z$  i rozwiązując równanie VII względem  $z$ , jak równanie 2-go stopnia otrzymamy:  $z = 0,296 X^2$ .

Po podstawieniu  $z=R^2$  otrzymamy  $X^2 = 3,38 R^2$  oraz  $X=1,84R$ .

Po wstawieniu do wzoru ogólnego  $X^2 = 3,38 R^2$  otrzymamy:

$$L = SEKG \mu R^2 \quad \dots \dots \dots \text{VIII.}$$

Wzór ten posiada nietylko dogodniejszą od wzoru ogólnego postać, lecz też mieści w sobie warunek najlepszego wyzyskania materiału wybuchowego. Współczynniki  $EK$  i  $\mu$  we wzorach VI, VII i VIII są niewygodne w praktycznym zastosowaniu, dlatego należy je przekształcić tak, by były wyrażone dla wypadków najczęściej w praktyce spotykanych liczbami łatwymi do zapamiętania i obliczeń. W tym celu oznaczamy przez  $E_0$ ,  $K_0$  i  $\mu_0$  wartości odpowiednich współczynników  $EK$  i  $\mu$  dla warunków szczególnych najczęściej w praktyce napotykanym; w dalszym ciągu oznaczamy:

$$\frac{E}{E_0} = W \quad \frac{K}{K_0} = Z \quad \text{oraz} \quad \frac{\mu}{\mu_0} = C$$

Wówczas wzór ogólny możemy napisać tak:

$$L = WE_0 ZK_0 \mu_0 CG (X^2 + R^2) \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} \quad \dots \dots \dots \text{IX.}$$

Oznaczamy dalej  $K_0 \mu_0 E_0 = T$  wówczas.

$$L = WZCGT (X^2 + R^2) \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} \quad \dots \dots \dots \text{X.}$$

W ten sposób dla warunków najczęściej w praktyce napotykanym  $W = Z = C = 1$  co znakomicie ułatwia obliczenie.

Spółczynniki te, jako posiadające znaczenie praktyczne, należy dokładnie scharakteryzować. Dla łatwości ich zapamiętywania oznaczymy je literami początkowymi ich nazw.

$W$  — *Wytrzymałość lodu*. Wartość tego współczynnika waha się od 1,3 dla lodu jednolitego (przezroczystego) w temperaturze niższej od  $0^\circ$ , do 0,5 dla lodu porowatego w temperaturze wyższej od  $0^\circ$ , silnie osłabionego promieniami słonecznymi, które przenikając do jego wnętrza i napotykając tam zawiesiny po-

chłaniające promienie ciepłne rozpuszczają lód wokół tych zawieszin; w tych warunkach lód może zawierać kilkadziesiąt % wody płynnej.

*Z — Zniszczenie lodu.* Za jednostkę przyjąłem taką wielkość tego współczynnika, przy której wybuch wytwarza kawałki lodu takie, jakie się tworzą na brzegach leja. Jeżeli celem prac minerskich jest rozluźnienie, względnie wstrząs powłoki lodowej, wówczas za *X* należy przyjąć promień tego rozluźnienia lub wstrząsu, a współczynnik *Z* należy przyjmować wówczas znacznie mniejszy. Nie miałem sposobności zbadać tych wielkości w dostatecznym stopniu; w przybliżeniu, gdy chodzi o wytworzenie pęknięć w lodzie, należy przyjmować dla *Z* wielkość od 1 do 0,07. Dla lodu o współczynniku *W* dużym (ponad 1), *Z* należy brać mniejsze. Gdy *X* oznacza promień wstrząsu, wówczas zależnie od wielkości pożądanego efektu należy przyjmować dla *Z* wielkość od 0,07 do 0,015. Wpływ wytrzymałości lodu jest tu taki sam, jak przy tworzeniu pęknięć. Dość dużą rolę odgrywa w obu ostatnich wypadkach wpływ dna.

*C — Czynniki mocy materiału wybuchowego.* Dla materiałów kruszących *C* wynosi przeciętnie około 1, dla prochów czynnik ten jest często zależny od ilości użytego materiału i zmniejsza się w miarę stosowania większych ładunków. Dla ładunków od 1 — 5 kg. *C* równa się 2 dla prochu czarnego, dla prochu bezdymnego *C* równa się 1,5.

Po omówieniu współczynników *Z*, *W* i *C* we wzorze *X* pozostaje niewiadomą tylko wielkość *T*, oznaczamy ją doświadczalnie z równania:

$$T = \frac{L}{GZWC(X^2 + R^2) \sqrt{1 + \frac{X^2}{R^2}}}$$

otrzymanego z równania *X*.

Tą drogą na podstawie szeregu pomiarów znajdujemy dla *T* wielkość około 0,24. A więc ostateczną postacią wzoru ogólnego będzie:

$$L = 0,24 G W Z (X^2 + R^2) \sqrt{1 + \frac{X^2}{4R^2}} \dots \dots \dots \text{XI.}$$

Postacią ostateczną równania VIII jest:

$$L = 1,176 G W Z R^2 \dots \dots \dots \text{XII.}$$

Jeżeli grubość lodu równa się głębokości zanurzenia, to



wzór XII różni się od powszechnie stosowanych wzorów na wysadzenie ziemi i skał tylko wielkością współczynników stałych, wówczas bowiem:

$$L = 1,176 WZR^3 \dots \dots \dots \text{XIII.}$$

W powyższych wzorach przyjęto  $L$  w kg a  $R$ ,  $X$  i  $G$  w mtr.

Załączona tabelka porównawcza podaje przykłady różnych wypadków stosowania materiałów wybuchowych z wykazaniem  $R$ ,  $X$ ,  $G$ ,  $W$  i  $Z$  oraz  $L_S$  — wielkości ładunków zastosowanych przy poszczególnych doświadczeniach i  $L$  — wielkości ładunków któreby wypadło zastosować podług wzoru XI.

W przedostatniej rubryce podano  $\frac{L}{L_S}$  jako miernik zgodności wzoru XI z wynikami doświadczeń.

Dla pierwszych 4-ch wypadków przerobionych przez autora  $\frac{L}{L_S}$  jest bliskie jedności, dla reszty przykładów, zaczerpniętych z pracy p. mjr. Czarneckiego: „Zatory lodowe i zasyпы śnieżne“ wielkość ta waha się w znacznie szerszych granicach. Można to usprawiedliwić do pewnego stopnia brakiem bliższych danych dla  $W$  i  $G$ . Mimo to wzór XI daje naogół wyniki znacznie dokładniejsze od wyników w większości stosowanych w naszej armji wzorów minerskich.

L. p.	$R$	$G$	$X$	$W$	$C$	$L_S$	$L$	$\frac{L}{L_S}$
1	1,6	0,15	1,7	1,3	1	0,31	0,296	0,95
2	1,95	0,28	3,75	1	2	3,5	3,336	0,95
3	0,8	0,24	0,6	"	1	0,05	0,062	1,02
4	0,5	0,22	3	"	"	1,5	1,54	1,02
5	1,25	0,3	2,75	"	"	0,56	0,988	1,76
6	1,1	0,26	2,3	"	2,5	2,24	1,47	1,21
7	1,25	0,29	3,4	"	"	2,8	3,857	1,37
8	1,3	0,36	2,37	"	"	3	2,139	0,69
9	1,9	0,36	3,175	"	"	5	3,842	0,77
10	2,53	0,62	7,6	"	"	25	23,84	0,95

## Budowa mostu półstałego na Niemnie pod Mikołajewszczyzną przez 5 p. sap.

### Opis terenu i rzeki.

Most jest zbudowany na drodze gminnej Mikołajewszczyzna — Nowy Świerzeń w woj. Nowogrodzkim.

Niemen ma w tym miejscu szerokość około 130 m i posiada kilka wysp piaszczystych. Prawy brzeg jest wzniesiony około 5 m ponad najwyższy stan wody, lewy brzeg jest płaski. Na prawym brzegu położona jest Mikołajewszczyzna, na lewym znajdują się pastwiska podmokłe i torfiaste. Szybkość prądu



*Widok części środkowej mostu.*

wynosi w nurcie rzeki około 0,60 m/sek., a średnia głębokość 2,00 m. Grunt jest piaszczysty o podłożu ilastym. W okresie spływania wód wiosennych, rzeka rozlewa się do szerokości 1400 m i zalewa wówczas położone nisko łąki. Wobec powyższego most, który istniał poprzednio w tym miejscu, miał 1400 m długości i łączył ze sobą obydwa wysokie brzegi.

W czasie wielkiej wojny most uległ całkowitemu zniszczeniu i został odbudowany później na szerokość 200 m, oraz usypano groble przez łąki lewego brzegu.

Materiał:

Podpór	}	drzewo
Ustroju wiążącego		
pomostu		

Ilość izbic — 22 szt. — nie były objęte planem budowy.

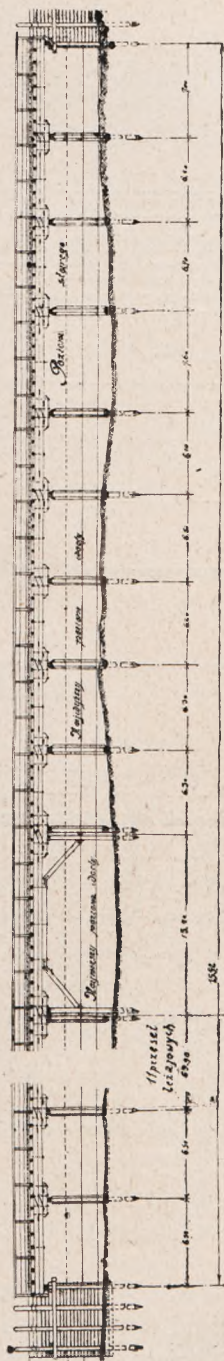
Materiału drzew. zużyto 646.44 m<sup>3</sup>.

Materiału żelaznego zużyto 3450 kg.

Jezdnię podniesiono na 2,5 m ponad poziom starej jezdni. Celem wykorzystania materiału zużyto częściowo pozostałe części pali ze starego mostu, w ten sposób, że na ścięte pale dano kaptury i na nich budowano jarzma. Projekt, przedstawiony przez Sejmik Stołpecki, przewidywał sztukowanie pali przy pomocy opasek, co nie dało się zastosować ze względu na mały przekrój pali i małą stateczność jarzma przy wysokości 5 m; również zastąpiono belki poprzeczne okrągłe w wiązaniu pomostu, przewidywane w projekcie Sejmi-ku, klinami, jak również połączono klinami belki nośne z siodełkami. Zmiany powyższe powiększyły pracę, lecz były konieczne ze względu na wytrzymałość mostu. Ponieważ przyczółki mostowe miały dużą wysokość, dano w nich ścianki oporowe, przejmujące część parcia ziemi na siebie.

#### Materiał budowlany.

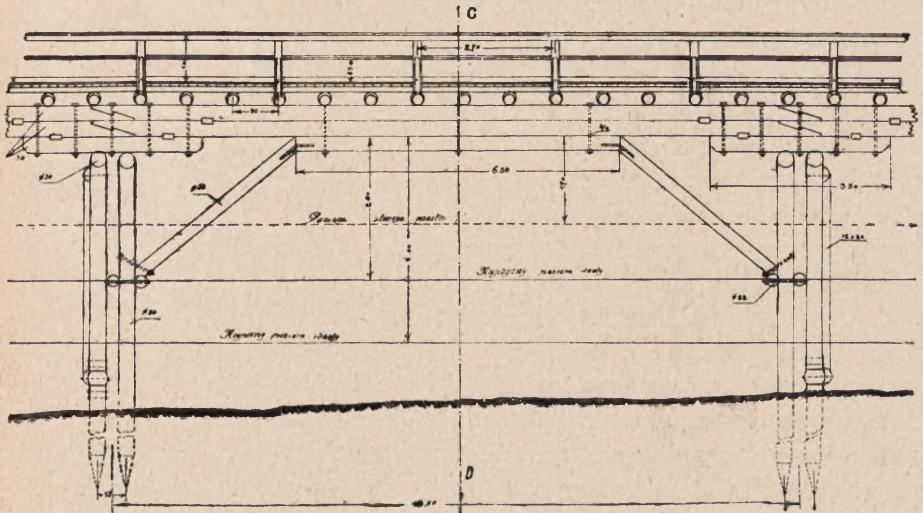
Materiał drewny miał być dostarczony przez Sejmik i przez K. O. P. i przygotowany przed rozpoczęciem roboty. Tymczasem zostało przygotowane około 40 m<sup>3</sup> świerku nie nadającego się do budowy. Później dostarczono wodą i furmankami materiał nie obrobiony i częściowo w korze. Żelazo dostarczono w sztabach. Warsztaty i kuźnie, założone na miejscu, musiały wyrabiać śruby, klamry i t. p.



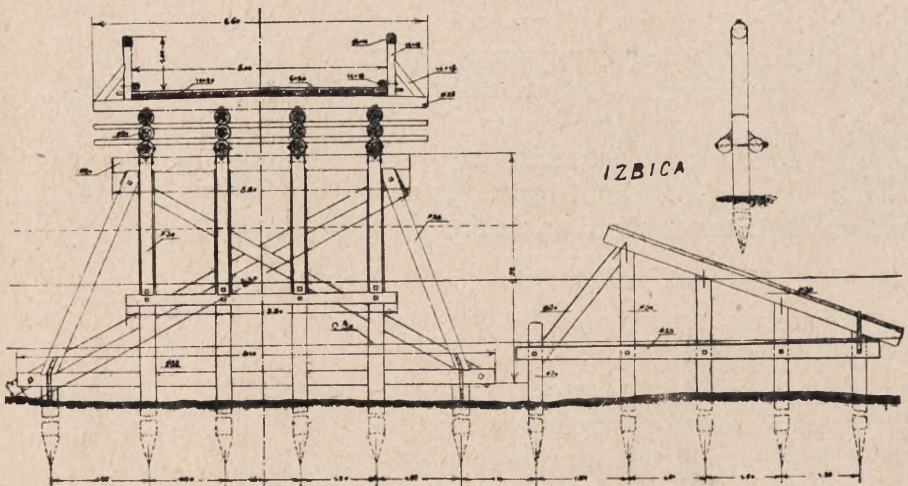
Szkic 1. Widok ogólny mostu.

## Sprzęt saperski.

- a) Kompanja posiadała kompletny sprzęt przenośny.  
 b) Sprzęt przewoźny, w którego skład wchodziły dwa kafary, jeden ciesielski, jeden żelazny 9 m (wypożyczony z 1



Szkie I a. Widok boczny i przekrój przęsła rozporowego.



Szkie I b. Przekrój jarzma rozporowego.

pułku saperów kolejowych), jedna baba ręczna, trzy kuźnie polowe, jeden komplet ślusarski, dwa komplety stolarskie, dwa komplety ciesielskie, jeden komplet instrumentu niwelacyjnego,

trzydzieści siekier ciesielskich, pięć siekier ciesielskich do obróbki, trzydzieści świdrów do drzewa, dwie gwintownice nie kompletne, dwadzieścia pięć dłut, dwie piły trackie, dwie lampy karbidowe duże, pięć lamp karbidowych małych, liny kotwiczne, trzeciaki, wiązadła i drobny sprzęt.

Duże usługi oddał kafar żelazny 9 m, który ze względu na swą wysokość i podstawę pozwalał zabijać pale bez rusztowania. Kuźnie polowe okazały małą wydajność, mały ogień. Otrzymane świdry nie odpowiadały co do wymiarów potrzebom i trzeba było je przerabiać lub uzupełniać drogą zakupu. Świdry małego numeru okazały się kruche. Gwintownice były nie kompletne i w małej ilości, powinno być najmniej sześć sztuk. Pozatem sprzęt saperski nadawał się i wystarczał do budowy mostu.

### **Siła robocza.**

Stan roboczy wynosił 3 - ch oficerów, 5 - ciu podoficerów zawodowych, 130-tu szeregowych, z których:

12 cieśli, 21 stolarzy, 4 stelmachów, 7 kowali, 9 ślusarzy, reszta była nie wykwalifikowaną technicznie.

Saperzy składali się przeważnie z rocznika 1906, w pułku przeszli z budowy mostów polowych jedynie budowę kładek.

### **Czas budowy.**

Rozpoczęto prace przygotowawcze związane z budową mostu dnia 16.VII.1928 r. Termin ukończenia mostu był wyznaczony rozkazem Departamentu Inżynierji na dzień 20.VIII.1928 r.

Krótki czas, wyznaczony na wybudowanie mostu zmuszał do racjonalnego zorganizowania pracy i wykorzystania ludzi, z drugiej strony nadawał całej budowie charakter wojenny.

Robota była prowadzona bardzo starannie i intensywnie. Ludzie pracowali 12 godzin dziennie a warsztaty kowalskie i ślusarskie podczas budowy mostu pracowały dzień i noc na trzy zmiany. Dzięki temu osiągnięto, że most ukończono na trzy dni przed terminem, t. j. 17.VIII.28 r. (w ciągu 27 dni roboczych).

### **Organizacja pracy.**

Wszystkie czynniki wymienione poprzednio zmuszały do starannego opracowania codziennego rozkładu pracy, aby siłę roboczą wykorzystać jak najbardziej.

Tabela I-a.

Organizacja pracy w pierwszych dniach rozpoczęcia budowy mostu.

Nr	Zastępy	Rodzaj pracy	Wykonano	Czas w godz.	Uwaga
1	1+2+4	Pomiary	Wyznaczenie osi i poziomu nowego mostu.	6—11.30 13.30—17.30	
2	2+8	Kozły ciesielskie	Wykonano 6 kozłów ciesielskich 4 m. wysokości.	6—11.30	
		Rozbiórka mostu	Rozebrano 4 przęsła starego mostu	13.30—17.30	
3	1+8	Rozbiórka starego mostu	Rozebrano 8 przęseł starego mostu	6—11.30 13.30—17.30	
4	3+21	Bicie pali w lewym przyczółku	Złoż. i ustaw. kafar, zabito 2 pale 9 m. dł. ośr. 30 cm., przesunięto kafar.	"	
5	3+16	Bicie pali w prawym przyczółku	Złożono i ustawiono kafar, zabito 2 pale 9 m. dł. ośr. 30 cm.	"	
6	1+10	Segregowanie i przygotowanie materiału	Wyciąganie materiałów z wody, przyrżnięto młt. na pale, kaptury, siodełka i t. p.	"	
7	1+8	Przygotowanie pali	Przygotowano 16 pali i dostarczone na miejsce budowy	"	
8	1+5	Poziomowanie i ścinanie pali	5 jarzm spoziomowano i zerżnięto do poziomu właściwego	"	
9	2+8	Czopowanie	Upoziomowano i wycięto czopy 5 podpór à 6 pali = 30 czopów	"	
10	1+8	Dostarczenie materiału	Spławianie materiału do miejsca budowy mostu	"	
11	1+4	Budowa magazynu	Wybudowano magazyn na materiał i sprzęt techniczny	"	
12	1+4	Urządzenie kuźni	Reparacja istniejącej szopy i zastosowanie jej do warsztatu kowals.	"	
13	1+3	Budowa warsztatu ślusarskiego	Zbudowano szopę i urządzone warsztat ślusarski	"	
14	1+2	Ostrzenie	Narzędzi	"	

Tabela 2-a.

Organizacja pracy w drugim tygodniu budowy mostu.

Nr.	Zastępy	Rodzaj pracy	Wykonano	Czas w godz.	Uwagi
1	2+6	Zakładanie siodełek	Dopasowano i założono 12 siodełek 8 klinów	6—11.30 13.30—18.30	
2	1+16	Zakładanie belek	16 belek (4 przęsa) dopasowano i połączono za pomocą zamków	"	
3	2+6	Wstawianie ram	3 ramy dopasowano i założono 6 zastrzałów	"	
4	1+3	Stężanie jarzm	2 jarzma à 24 śruby=48 śrub $\frac{3}{4}$ "	"	
5	1+6	Dopasowanie i zakładanie zastrzałów	8 zastrzałów dopasowano i założono	"	
6	1+6	Obróbka i zakładanie tężników	18 tężników obrobiono, 8 tężników zawieszono	"	
7	1+10	Obróbka belek	19 à 7,5m o śr. 30cm 1 à 13m. o śr. 30cm. 2 à 6m. o śr. 30cm.	"	
8	1+8	Obróbka klinów	29 klinów obrobiono	"	
9	1+12	Obróbka poprzeczek i dyliny	16 poprzeczek, 50 m <sup>2</sup> dyliny	"	
10	2+10	Transport materiału obrobionego do mostu	8 siodełek, 13 klinów, 34 belki pod 2 jarzma	"	
11	1+6	Segregacja materiału i przygotowanie do obróbki	Rznięto i dostarczono materiał do obróbki	"	
12	1+4	Wykonanie lewego przyczółka	Założono 6 tężników, skręceno śrubami.	"	
13	1+5	Roboty kowalskie	57 klamer, 15 śrub $\frac{1}{2}$ " 26 gwoździ, 12 opasek, 20 śrub $\frac{3}{4}$ "	"	
14	1+1	Roboty ślusarskie	56 śrub $\frac{3}{4}$ " 30 śrub $\frac{1}{2}$ "	"	
15	1+2	Ostrzenie	Narzędzi	"	

T a b e l a 3-cia.

Organizacja pracy pod koniec budowy mostu.

Nr.	Zastęp	Rodzaj pracy	Wykonano	Czas w godz.	Uwagi
1	2+20	Bicie pali izbic	10 pali o śr. 30cm.	6—11 30 13.30—18.30	
2	2+16	Bicie pali izbic	10 pali o śr. 30 cm.	"	
3	1+6	Układanie dyliny I. warstwa pomostu	50 m <sup>2</sup>	"	
4	1+4	Układanie desek II. warstwa pomostu	60 m <sup>2</sup>	"	
5	2+10	Obróbka i heblowanie poręczy i krawężników	180 m b krawężników i poręczy	"	
6	1+6	Zakładanie poręczy i krawężników	80 m. b. poręczy i krawężników	"	
7	1+4	Dobijanie klinów.	Dobijano kliny w wiązaniach pomostu	"	
8	1+10	Dostarczenie obrobionego materiału do mostu	Transport materiału	"	
9	2+6	Obróbka materiału do izbic, czopowanie	8 kapturów 16 kleszczy	"	
10	2+10	Przygotowanie pali zakładanie zastrzałów izbic	32 pale obrobiono, 10 zastrzałów dopasowano	"	
11	1+4	Rozbiórka starych izbic	8 izbic rozebrano	"	
12	1+2+2	Oczyszczenie mostu, sprawdzenie i dokręcenie śrub	Sprawdzono i dokręcono śruby w wiązaniach mostu i podporach	"	
13	1+2	Układanie kolejki do dowozu ziemi na przyczółki	Ułożono 30 m. b kolejki	"	
14	1+3	Roboty kowalskie	60 śrub 1/2", 30 klamer, 20 gwoździ kowalskich	"	
15	1+2	Roboty ślusarskie	Gwintowanie 60 śrub. 1/2"	"	



Najważniejszymi czynnikami, które decydowały o celu organizacji pracy, były:

- a) termin budowy,
- b) wykorzystanie materiału,
- c) solidność i trwałość budowy.

Wobec tego podzielono kompanję na oddziały, które prowadziły:

- 1) Prace pomiarowe,
- 2) wybór materiału i segregację,
- 3) obróbkę materiału,
- 4) bicie pali,
- 5) budowę przyczółków,
- 6) budowę jarzm,
- 7) budowę wiązań,
- 8) budowę nawierzchni,
- 9) roboty kowalskie i ślusarskie.

Ilość ludzi w tych oddziałach normowana była dostarczonym materiałem i postępowaniem robót.

#### Omówienie budowy.

Poza samą budową mostu, musiano rozebrać istniejący stary most i złożyć materiał na brzegu. Następnie po przeprowadzeniu pomiarów przystąpiono do bicia pali, budowy jarzm i przyczółków. Potem założono wiązania i pomost.

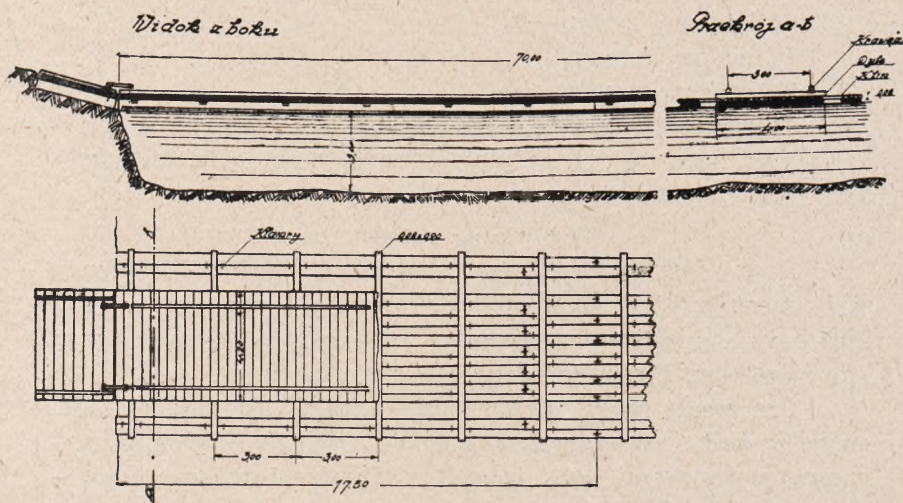
Przez cały czas budowy mostu trzeba było materiał wyciągać z wody, segregować i obrabiać. Obróbka materiału wymagała największej ilości robocizny. Belek na wiązania mostu było obrobionych 1735 m b na okrągło, do średnicy 30 cm. Belek poprzecznych w pomoście o specjalnym profilu obrobiono 828 m b. Klinów obrobiono 92, każdy długości 6,5 m. Na pomost obrobiono 781 m<sup>2</sup> dyli, na poręczu, krawężniki, słupki i zastrzały 1170 m b do profilu prostokątnego i oheblowano. To są najważniejsze obróbki drzewa, pozatem był ociosany materiał na przyczółki, wiązanie sioდეłek i belek ze specjalnymi zamkami, dopasowanie belek w pomoście, robienie czopów i gniazd. Z robót kowalskich i ślusarskich wykonano śrub  $\frac{3}{4}$ " 1240 szt.,  $\frac{1}{2}$ " — 290 szt., Oprócz tego zrobiono opaski, okucia, klamry, gwoździe kowalskie i t. p.

Przeprowadzenie podobnej budowy wpłynęło bardzo korzystnie na techniczne wyszkolenie zarówno oficerów, podoficerów i saperów kompanji. W chwili przystąpienia do budowy

kompanja posiadała 10% saperów znających ciesielstwo, przez czas wykonania budowy ilość ta wzrosła do 80%.

Intensywność pracy i dokładność wzrastała w miarę postępu robót. Po paru dniach saper obrabiający jedną belkę dochodził do obróbki 2 belek dziennie. Podobnie zwiększyła się dwukrotnie ilość zabijanych pali przez partje. Ilość sporządzanych zamków i dopasowanych belek zwiększyła się trzykrotnie. Klamry i śruby wyrabiane na miejscu nie ustępowały wyrobom fabrycznym.

Saperzy, widząc realny cel budowy mostu, który będzie rzeczywiście służył do użytku, okazywali wielki zapał i chęć do



Szkic II. Plan i przekrój kładki na Niemnie pod Rusakowiczami.

pracy. Wielokrotnie brali się samorzutnie do pracy, gdy jej od nich nie wymagano.

Ludność miejscowa, prawosławna, początkowo nie przychylna dla wojska, wrogo usposobiona do polskości i stale stwarzająca trudności w dostarczaniu robotników cywilnych i podwód, później nabrała dużego szacunku dla wojska, widząc wzorowe jego zachowanie się i szybki fachowy postęp roboty. Przy odjeździe kompanji wioska samorzutnie ofiarowała 200 zł. na poczęstunek dla saperów, oraz dostarczyła podwód na odwiezienie ryszpunku.

Dnia 19.VIII.1928 r. odbyło się uroczyste poświęcenie mostu z udziałem władz cywilnych i wojskowych.

### Inne prace kompanji.

Na rozkaz D-cy 2 Bryg. K. O. P. kompanja saperów pozostała do dnia 22.VIII.28 r. i wybudowała most III kl. we wsi Humowszyce pow. Stołpeckiego o dług. 5 m oraz kładkę rozwodzoną dla przejazdu lekkich wozów na Niemnie pod wsią Rusakowicze. Długość kładki 70 m, szerok. 4,20 m. (szkie II).

Powyższa kładka okazała się bardzo praktyczna i wytrzymała; nośność — do 800 kg. Nie tamowała żeglugi po rzece, gdyż 2 ludzi w przeciągu krótkiego czasu otwierało ją i zamykało.

### Wnioski.

Rezultaty osiągnięte przy budowie powyższego mostu, nasunęły mi następujące uwagi:

- 1) Należy rozszerzyć użycie wojsk technicznych i do innych robót, jak na przykład budowie betonowe, budowa dróg i kolejek i t. p. prace inżynierskie.
- 2) Poza pracami wykonawczymi użyć również oficerów do studjów i projektowania, co pozwoli na zapoznanie się korpusu oficerskiego z pracami inżynierskimi.
- 3) Na przyszłość pożądanę jest przydzielenie do kompanji saperów, prowadzącej budowę podobną i na taką skalę, tartaku polowego, który by ułatwił pracę i przyspieszył budowę.
- 4) Co się tyczy transportu wojska, to Dyrekcje Kol. Krakowska i Wileńska dostarczyły wagonów brudnych, po wapnie, bez prycz i światła. Wskutek tego żołnierze w czasie trzydniowego transportu więcej byli przemęczeni samą podróżą niż później na budowie. Pożądanem było by unormowanie zaopatrzenia wagonów w prycze, światło i słomę.

# Udział zmotoryzowanej kompanji inżynieryjnej w ćwiczeniach dywizyjnych w Anglji.

(według Royal Engineers Journal, 1928).

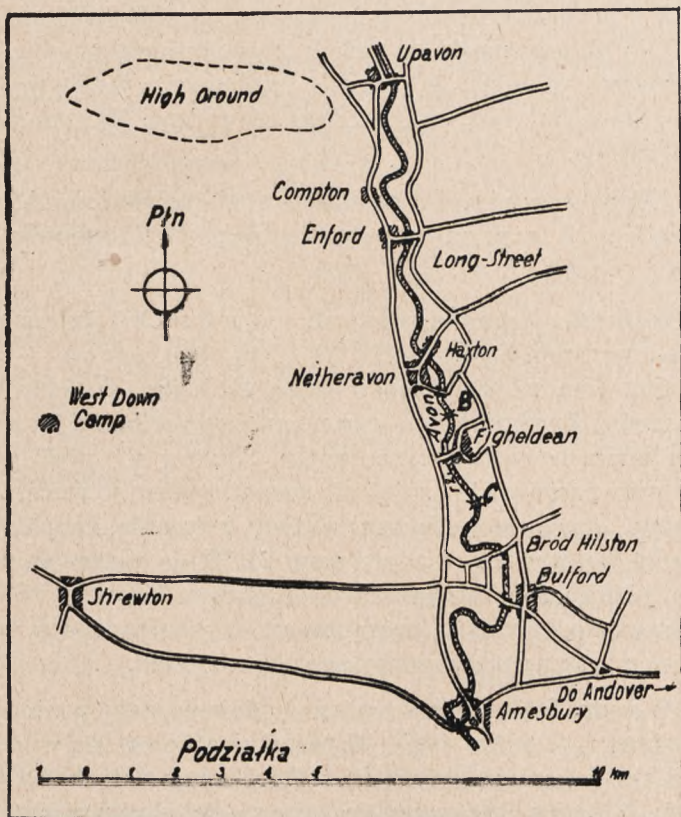
---

W zeszłorocznych ćwiczeniach dywizyjnych w Anglji brała udział 17-a kompanja inżynieryjna, całkowicie zmotoryzowana. Pokojowy skład tej kompanji przedstawia się następująco. Cztery plutony, każdy po dwa samochody sześciokołowe, przewożące dwunastu ludzi, oraz sześciokołowy samochód narzędziowy na półkompanji. Ponadto w taborze drużyny dowódcy kompanji znajduje się sprężarka i narzędzia pneumatyczne, przydzielane plutonom w razie potrzeby. Przy drużynie dowódcy znajduje się również sześciokołowy samochód do przeprowadzania zwiadów, zbiornik wody, wóz kuchenny i inne.

Kompanji tej przydzielono podczas ćwiczeń połową kompanję parkową (Field Park Company), zaimprovizowaną do-raznie na samochodach — przeważnie sześciokołowych. 2 plutony wiozły na 3 samochodach ciężarowych: na dwóch po 2 pontony i przęsło, na trzecim przęsło i podpory brzegowe, 3-ci pluton miał materiał na dwie tratwy kapokowe, pozwalające na przewóz ciężarów do 3 tonn (jedna tratwa na samochodzie sześciokołowym, druga na ośmiokołowym), oraz materiał przęsłowy do wzmocnienia mostu pontonowego (3 przęsła), wreszcie 4-ty pluton na trzech samochodach wiozł po 104 stopy (= ok. 31 metrów) bojowej kładki kapokowej. W sumie wartość tej kompanji w jednostkach długości przedstawiała się: 63 stopy (19 metrów, czyli 3 przęsła) ciężkiego mostu, 63 st. średniego, 2 tratwy kapokowe i 312 stóp (94 metry) kładki bojowej. (Wyposażenie to różni się od wyposażenia normalnej kompanji parkowej, która pozwala zbudować 63 stopy średniego mostu albo 42 st. ciężkiego i 416 stóp kładki kapokowej).

Ćwiczenia odbywały się w Salisbury Plain od 10 do 13 września ub. roku. Siły południowe posiadały dwie brygady pie-

choty, (trzecia brygada markowana), dwie kompanie czołgów, jedną samochodów pancernych, dwie brygady artylerji polowej i dwie kompanje inżynieryjne. Siły północne składały się z brygady kawalerji, dwóch bataljonów zmotoryzowanej piechoty, kompanji samochodów pancernych, brygady artylerji polowej i oddziału inżynierji. Siły północne były więc mniej-



sze, lecz bardziej ruchliwe. Natomiast zmotoryzowana kompanja inżynierji znajdowała się przy sile południowej, która miała ponadto drugą zwykłą kompanję (54-tą). Dowódcą inżynierji był słynny pionier broni pancernej, twórca małych czołgów, podpułkownik Martel.

Zadaniem siły południowej było opanować wzgórza High Ground. Siły północne miały im przeszkadzać w tem i starać

się zagrozić połączeniu siły południowej ze stacją Andover, skąd miała przybyć markowana brygada — odwód siły południowej.

W dn. 11 września siła południowa sforsowała przejście przez rzekę Avon około Netheravon, napotykając na słaby opór samochodów pancernych i kawalerji. Dnia 12 sierpnia zajęła High Ground. W tym czasie grupa północna przechodzi do Shrewton, zagrażając jej linii komunikacyjnej. Siła południowa przesuwa swe linje komunikacyjne bardziej na północ (12.IX) i niszczy mosty na południe od Netheravon. Dn. 13.IX zostaje zawiadomiona, że fikcyjna brygada nie przybyła do Andover i zmuszona jest wskutek tego się cofnąć. Na tem się kończy ćwiczenie.

*Udział saperów.* Prace saperów sił południowych można rozdzielić na 3 fazy: natarcie, przesunięcie linii komunikacji na północ i odwrot.

*Natarcie.* Natarcie odbywało się w dwóch kolumnach. Lewa kolumna miała przy sobie 54 komp. inż., prawa — pluton 17 komp. (zmotoryzowanej); reszta 17 komp. znajdowała się przy sztabie dywizji. Lewa kolumna przepawiła się przez most C, nie zniszczony przez przeciwnika. Saperzy nie mieli pola do pracy przy przepawie i zajęli się zaopatrzeniem w wodę. Pluton 17 komp., znajdujący się przy prawej kolumnie, zaopatrzył ją w kładki bojowe, które użyto rano 11.IX do forsowania w B. Nieco później saperzy zbudowali tratwę z kapoku, na której; przepawiono karabiny maszynowe i artylerję polową, potrzebne celem rozszerzenia zdobytego przedmościa.

O godz. 7.30 wydano rozkaz budowy mostu pontonowego („Medium“ — średni typ). Materiał znajdował się w odległości 6,5 km, w kompanji parkowej. Wysłano go natychmiast wraz z resztą 17 komp. inż. *naprzetał przez pola*. Budowę mostu rozpoczęto o godz. 8.30, ukończono o godz. 8.55. Most, przez który przeszła reszta prawej kolumny, składał się z 3 przęseł na pontonach.

W ten sposób dywizja miała dwa mosty — ciężki, stały most w C i średni w B. Ponadto polecono saperom naprawić dwa zniszczone mosty w Figheldean (54 komp.) i w Haxton (17 komp.). Naprawę uskutecznilo przy pomocy nawierzchni mostów pontonowych i drewnianych koźłów.

Po ukończeniu tych prac przywrócono przydział saperów jak na początku działań — 54 komp. przy lewej kolumnie, pluton 17 komp. przy prawej, reszta 17 komp. — w odwodzie.

*Przesunięcie linii komunikacyjnej na północ.* 17 komp. wysłała dwa plutony do Bulford, Amesbury i do brodu Hilston, celem zniszczenia mostów i brodu, aby zabezpieczyć się przed okrążeniem przez przeciwnika. Pracę tę ukończyły do godz. 13.30 dn. 11.IX. Następnie wykonano rozpoznanie dróg na północnym odcinku. Przesunięcie nastąpiło 12.IX. 17 Komp. przygotowała do wysadzenia i zniszczyła most *C* i most w Figheldean. Zaraz po południu zbudowała ona ciężki most w Long Street. Most składał się z trzech przęseł na dwóch drewnianych podporach. Czas budowy — pół godziny. Następnie most w *B* rozebrano, a most w Haxton przysposobiono do wysadzenia.

Jak widzimy, dywizja posiadała stale dwa mosty. Należy też zwrócić uwagę, że prace 17-ej kompanji były rozrzucone w ciągu tego dnia na przestrzeni ponad 10 kilometrów — możliwe to było tylko dzięki jej zmotoryzowaniu.

54-a komp. była zatrudniona w tym czasie przy zaopatrzeniu w wodę i stworzyła dwa punkty wodne w West Down Camp i w Compton.

*Odwrót.* 17-ta kompanja przygotowała dn. 13.IX mosty w Upavon, Enford i Long Street do wysadzenia i zburzyła je po przejściu własnych wojsk. 54-a kompanja wysadziła most w Haxton (przygotowany poprzedniego dnia do wysadzenia przez 17-ą komp.). Na tem działania zakończono.

*Wnioski.* Na ćwiczeniach tych stwierdzono wyraźną przewagę samochodów sześciokołowych dla celów komp. inżynieryjnej nad innymi — jest to więc ważne stadium w pracach, prowadzonych przez Anglików w tej dziedzinie od trzech lat.

Odczuto na ćwiczeniach brak zmotoryzowanej kuchni, wskutek czego, przy szybkich marszach, jakie wykonywała kompanja, powstawały opóźnienia z powodu niemożności wydania saperom posiłku o wyznaczonej porze.

Ciężki most, zbudowany w drugim dniu ćwiczeń pod Long-Street na drewnianych kozłach, wykazał ich przydatność. Rzeźka była tu płytka, dno twarde, wskutek czego podpory pracowały dobrze. Natomiast most okazał się za wązkim dla czołgów, które musiały przejeżdżać nadzwyczaj powoli, pod dozorem

oddziału z 6 ludzi, który pilnował by nie zjeżdżały na bok. Zachodziły wypadki uszkodzenia wstęg czołgów przy zjeżdżaniu z osi mostu.

Naogół zalety kompanji zmotoryzowanej wystąpiły na jaw bardzo wyraźnie. Zmotoryzowanie pozwalało na wykonywanie szybkich poruszeń i na trzymanie kompanji w pobliżu sztabu dywizji, skąd dowódca inżynierji mógł wysyłać bezzwłocznie plutony do prac, których zachodziła potrzeba. Po powrocie do dywizji pluton był gotów odrazu do innej pracy. Marsze, które zwykle najwięcej męczą saperów, były w tym wypadku, dzięki transportowi na wygodnych samochodach, raczej odpoczynkiem. Dzięki tym cechom kompanja była w stanie pracować w ciągu jednego dnia w promieniu kilkunastu kilometrów, co jest niemożliwe dla zwykłej kompanji.

---

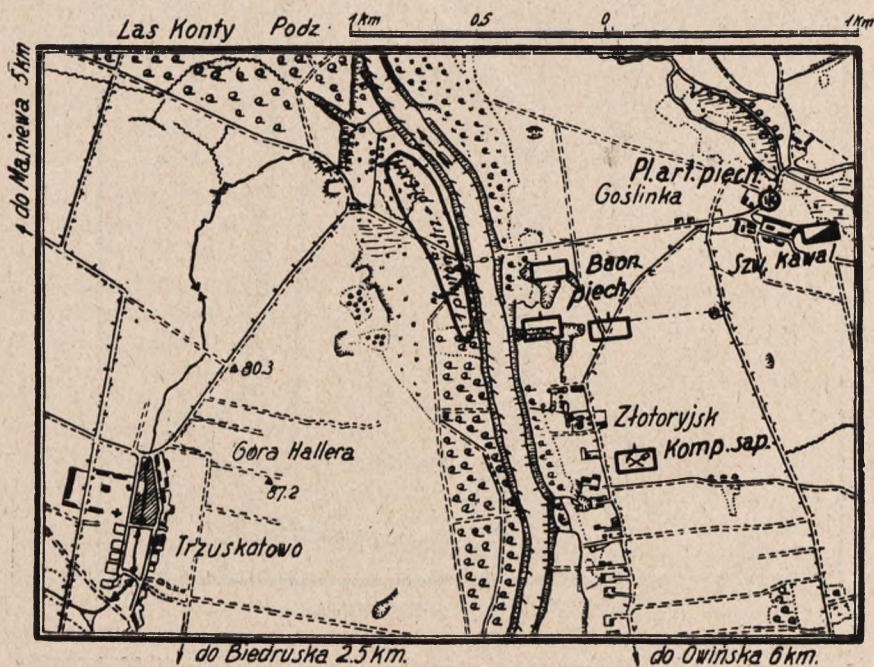


# NA CZASIE.

Por. Bojko.

## Ćwiczenia pokazowe forsowania rzeki w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej.

W związku z przybyciem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej do Poznania zostały zorganizowane przez D. O. K. VII dwa ćwiczenia pokazowe w dniu 20.VII ub. r. na terenie obozu ćwiczebnego Biedrusko. Celem pierwszego ćwiczenia było zademonstrowanie przed Panem Prezydentem Rzeczypospolitej:



Rys. 1. Szkic ogólny.

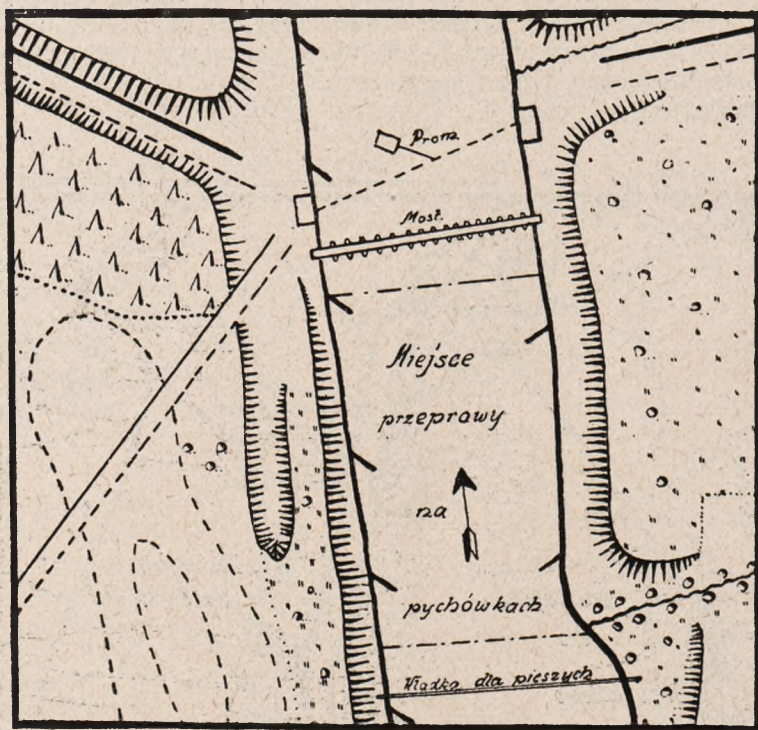
- 1) przeprawy jednego baonu piechoty, szwadronu kawalerji i jednego plutonu artylerji przez rz. Wartę;
- 2) natarcia jednej kompanji i użycia działonu artylerji w pierwszej linii;
- 3) działania eskadry samolotów bombardujących i myśliwskich;

4) natarcia szwadronu kawalerji z samochodami panc. w szyku spieszym;

5) walki dwóch szwadronów w szyku konnym.

Celem drugiego ćwiczenia było zademonstrowanie przed Panem Prezydentem Rzeczypospolitej natarcia piechoty z czołgami przy poparciu artylerji na silnie umocnioną pozycję nieprzyjacielską.

Ćwiczenie pierwsze było zorganizowane dwustronnie z udziałem: po stronie niebieskiej (nacierającej): jednego baonu



Rys. 2. Szkie przeprawy.

piechoty w składzie 3 kompanij strzeleckich i kompanji C. K. M., jednego szwadronu kawalerji z plutonem C. K. M., jednej kompanji saperów z 7 pułku sap. w składzie 4 oficerów, 10 podoficerów, 90 saperów, jednego plutonu artylerji polowej 75 mm i jednej eskadry samolotów myśliwskich; po stronie czerwonej (broniącej się): jednego plutonu piechoty, jednego plutonu C. K. M., dwóch szwadronów kawalerji z plutonem C. K. M., jednej eskadry samolotów bombardujących, jednego plutonu samoch. panc. Do dyspozycji kierownictwa ćwiczeń zostały przydzielone

prócz tego jedna kompanja saperów i jedna kompanja łączności.

Założenie ćwiczenia było następujące:

1) Dla strony niebieskiej. Niebieskie główne siły przybyłe od wschodu przeprowadzą forsowanie rz. Warty dnia 20 o świcie w rejonie m. Biedrusko—Owińska. Własny oddział wydzielony w sile: baon z artylerją piechoty, szwadron kawalerji, wsparty jedną kompanją saperów, ma zniemacka przeprowadzić się przez Wartę w rejonie na zachód od m. Goslinka, poczem, wykorzystując powodzenie w ogólnym kierunku na Biedrusko, wesprzeć przeprowadę głównych sił w rej. Owińska.

2) Dla strony czerwonej. Wojska czerwone są w obronie na Warcie frontem na wschód; północne skrzydło w rejonie Biedrusko z wydzielonem ubezpieczeniem w sile jednego plutonu strzeleckiego plus pluton c. k. m. w rejonie promu na zachód od Goslinka; dalej na północ w rejonie lasu „Konty“ poruczoną jest obserwacja rz. Warty oddziałowi kawalerji w sile jednego pułku ułanów, który ma w odwodzie dwa szwadrony c. k. m. i pluton samochodów pancernych. Odwód ten znajduje się w lesie na południowym wschód od m. Maniewo. Wojska czerwone oczekują z braskiem dnia 20 b. m. przeprawy znaczniejszych sił nieprzyjacielskich w rejonie Biedrusko i dalej na południe.

Ogólny przebieg ćwiczenia miał być następujący. Piechota niebieska ma forsować rzekę w rejonie promu Goslinka i jako pierwszy przedmiot ma osiągnąć: górę Hallera i wzniesienie 80,3 (na północ od góry Hallera); natychmiast po przeprowadzeniu pierwszego rzutu piechoty budują saperzy most lekki i przeprowadzają kawalerję, która ma działać na wzg. na północny zachód od m. Trzuskotowo dla osłony bataljonu, który się grupuje do działania dalszego w kierunku na Biedrusko. Równocześnie promem przewozi się artylerję piechoty w rejonie wzg. 87,2. W południe nastąpi starcie kawalerji niebieskiej z czerwoną, w wyniku którego kawalerja niebieska zostaje odrzucona na przeprowadę i chroni się za kompanją piechoty, która jest już usadowiona na wzniesieniu 80,3. Po przeprowadzeniu kawalerji, lotnictwo bombardujące czerwone obrzuca most i widoczne cele. Lotnictwo myśliwskie niebieskie, zjawiając się w pewien czas po lotnictwie czerwonym, rozpędza i odrzuca lotnictwo bombardujące czerwone.

Fazy wykonania ćwiczenia były:

a) pierwsza faza — przerzucenie pierwszego rzutu (jedna kompanja strz.) na puchówkach przez rz. Wartę przy równoczesnem neutralizowaniu elementów nadbrzeżnych przeciwnika. Zawiązanie walki o wzgórze na północ od góry Hallera i podciągnięcie reszty oddziałów bojowych baonu a mianowicie: 2 kompanje po kładce, kawalerja po lekkim moście, artylerja pro-

mem. Strona czerwona wykonuje manewr odwrotowy i wzywa odwód kawalerji raketami (czerwony dym);

b) druga faza — zajęcie wzgórza na północ od góry Hallera i góry Hallera przez drugą kompanję, która manewruje na południe od pierwszej kompanji. Wysunięcie się kawalerji przez potok — północny rejon wzg. 87,2 gdzie natrafia ona na śpieszący z pomocą stronie czerwonej obwód kawalerji. Nieprzyjaciel zmusza kawalerję niebieską do manewru odwrotowego za północne skrzydło baonu. Baon wspiera cofającą się kawalerję swym ogniem.

Dla wykonania pierwszej fazy kompanja saperów została wyposażona w następujący sprzęt i materiał: kładka dla pieszych na pływakach blaszanych dług. 80 m, 30 puchówek, materiał do budowy lekkiego mostu polowego 100 m dł. na puchówkach; oprócz tego został przydzielony do dyspozycji saperów prom prywatny, znajdujący się na miejscu ćwiczeń. Materiał, znajdujący się na placu ćwiczeń 7 p. sap. był spławiony na miejsce ćwiczeń Wartą w dniu 17.VII. Ćwiczenie w dniu 20 było poprzedzone dwoma ćwiczeniami przygotowawczymi w dniu 18 i 19. Miejsce przeprawy było wybrane takie, aby dać możliwość Panu Prezydentowi obserwowania całego ćwiczenia.

#### *Przebieg pierwszej fazy.*

Dowódca całości w porozumieniu się z dowódcą kompanji saperów ustalił następujący plan forsowania rzeki: początek ćwiczenia na gwizdek o godzinie 9-ej, jedną kompanję strzelecką przeprowadzić na 20 puchówkach, ukrytych w zaroślach, 2 drużyny c. k. m. — na 4 puchówkach. Pozostałą część baonu przeprowadzić po opanowaniu lewego brzegu Warty po kładce dla pieszych. Patrol kawalerji po przerzuceniu kompanji przeprowadzić się wpław. Reszta szwadronu i tabory bojowe przeprowadzić po lekkim moście polowym na puchówkach. Artylerję przeprowadzić promem przewozowym. Do wytworzenia zasłony dymowej został wydzielony specjalny oddział piechoty.

Dowódca kompanji saperów po otrzymaniu powyższego rozkazu ustala następujący plan pracy dla kompanji w dniu 20.VII. Od godz. 5 do godz. 7.30 prace przygotowawcze — wyposażenie puchówek w sprzęt wiosłarski i sprzęt do zabudowy podpór, rozstawienie i zamaskowanie puchówek do przeprawy. (1 of., 5 podof. i 52 sap.), wyposażenie i ustawienie na miejscach puchówek ratunkowych (1 podof. i 6 sap.), zmontowanie i zamaskowanie kładki dla pieszych na pływakach blaszanych (1 of., 3 podof. i 20 sap.), przygotowanie i zamaskowanie materiału do budowy lekkiego mostu polowego (1 of., 1 podof. i 12 sap.); od godz. 7.30 do godz. 8 — odpoczynek; o godz. 8 — wydanie dyspozycji i rozmieszczenie saperów na stanowiskach.

*Podział kompanji do przeprawy.*

L. p.	Oficerów	Podofic.	Saperów	Z a d a n i e	Uwagi
1	1	5	52	Przeprowadzić 1 komp. strz. i 1 dr. c. k. m., wystawić 2 puchówki ratunkowe.	Do pomocy 1 pl. strz. 1 puchówka
2	1	4	34	Wysunięcie kładki i wystawienie 1 puch. rat.	
3	1	1	4	Uruchomienie promu prze- wozowego.	

*Dyspozycja do wysuwania kładki bojowej.*

L. p.	Oficerów	Podofic.	Saperów	Z a d a n i e	Uwagi
1	1			Oficer czołowy	Do wysuwa- nia kładki 34 szer.przy- działa pie- chota.
2			5	Obsługa bosaków	
3		1	10	" lin. na lew. brzegu	
4		3	15	" " praw.	
5			2	Odbieranie pływaków	
6			2	Puchówka ratunkowa.	

*Dyspozycja i podział kompanji do budowy mostu.*

L. p.	Ofic.	Podof.	Sap.	Z A D A N I E	Uwagi
1	1	—	—	Oficer czołowy	Sposób budo- wy - przęsłami, 3 belki w przę- śle, zabudowa czteroburtowa. Szerokość jez- dni 2,2 mtr. Dług. mostu 73,1 mtr., roz- piętość przesła - 4,3 mtr., szyb- kość prądu 0,8 mtr./sek.
2	—	1	6	Zastęp czołowy zabudowuje pod- pory i wiąże belki.	
3	1	—	—	Oficer kotwiczny.	
4	—	1	8	Zastęp wprowadzający podpory.	
5	—	2	12	Zastępy belkowe (2).	
6	—	2	20	" deskowe (2).	
7	—	1	8	Zastęp krawężnikowy i poręcz.	
8	—	1	6	Obsługa lin kotwicznych i pod- łużnych.	
9	1	1	12	Lewy brzeg.	
10	—	—	7	Puchówki ratunkowe.	
11	—	—	7	Odwód na prawym brzegu.	
12	—	1	4	Obsługa promu.	
<b>Razem</b>	3	10	90		

Kompanję strzelecką podzielono na oddziały po 8-miu żołnierzy i każdy oddział ulokowano po obu burtach puchówek, broń złożono w puchówkach, 2 drużyny c. k. m. podzielono na 4 puchówki, c. k. m. złożono w puchówkach.

Po telefonicznem zarządzeniu początku ćwiczenia rozpoczął się ogień artylerji, pozorowany przez petardy i szrapnele złudne i ogień c. k. m. z brzegu własnego.

Na gwizdek d-cy kompanji strz. poszczególne osady puchówek wspólnie z przewożoną piechotą wysunęły puchówki na wodę i pojechały na przeciwległy brzeg; jednocześnie rozpoczęto wysuwanie kładki dla pieszych. Przeprawa i wysuwanie kładki odbyło się pod osłoną dymu. Czas trwania przeprawy i wysunięcia kładki — 1,5 minuty.

Saperzy po wysunięciu kładki i po sprowadzeniu puchówek w dół rzeki do miejsca budowy mostu udali się do swoich zastępów, którzy natychmiast rozpoczęli swoje czynności przy budowie mostu.

Jednocześnie został uruchomiony prom przewożowy celem przeprawienia artylerji. Artylerję przeprawiano w ten sposób,



*Rys. 3. Budowa mostu na puchówkach.*

że na człon ładowano działo lub jaszcz z zaprzęgiem. Przeprawa promu trwała 1,5 minut; przeprawa całego plutonu artylerji trwała 20 minut.

Budowa mostu trwała 20 minut; po ukończonej budowie przeprawił się szwadron kawalerji kolejno sekcjami (szyk luźny), następnie przeprawiły się wózki c. k. m. i tabor bojowy baonu.

Po kładce dla pieszych przeprawiły się 2 kompanje piechoty i reszta kompanji c. k. m. Przy przeprawie c. k. m. karabiny były rozbierane i przenoszono oddzielnie kb. właściwy i podstawę.

Czas przejścia kompanji przez kładkę — 8 minut.

Po skończonych ćwiczeniach Pan Prezydent w otoczeniu generalicji przybył na miejsce przeprawy, gdzie dokonał prze-

glądu kompanji saperów oraz prac, przez nich wykonanych. Prócz tego zademonstrowano Panu Prezydentowi przeprawę pontonu w pojedynkę, jazdę precyzyjną na psychówkach, oraz przeprawę na becze.

*Mjr. J. Wańkowicz.*

## **Ćwiczenia współdziałania saperów w okresie letnim.**

Sprawne współdziałanie z broniąmi głównymi powinno stanowić jedno z głównych dążeń wyszkolenia, zarówno oficerów jak i oddziałów saperskich. To też program wyszkolenia w okresie letnim nie może tych rzeczy pomijać.

Za koniecznością ćwiczeń współdziałania przemawiają następujące względy:

1) Przyzwyczajenie i wyszkolenie dowódców oraz oddziałów do pracy w warunkach mniej więcej zbliżonych do warunków bojowych.

2) Ewentualne zaznajomienie i przyzwyczajenie oddziałów oraz dowódców do organizacji wojennej danej jednostki technicznej oraz do sposobu administrowania (głównie zaopatrzenie).

3) Zaznajomienie innych rodzajów broni z celowością oraz koniecznością pracy oddziałów technicznych i nauczenie ich posługiwania się oddziałami technicznymi.

4) Zaznajomienie oddziałów technicznych z wymaganiami, oraz pracą głównych rodzajów broni.

5) Możliwość przeprowadzenia prac wojskowo-technicznych w różnych okolicznościach i terenach.

6) Wyszkolenie oddziałów broni głównych w posługiwaniu się pracami wojsk technicznych.

Ażeby jednak wyniki tych ćwiczeń były pomyślne, niezbędnym jest:

a) odpowiednie przygotowanie (wyszkolenie) oddziałów biorących w nich udział;

b) stworzenie warunków jaknajdalej przypominających warunki bojowe;

c) odpowiednie wyposażenie oddziałów technicznych w stosunku do stawianych im żądań;

d) współpraca dowódcy saperów przy układaniu programu i planu ćwiczeń w okresie koncentracji danej wielkiej jednostki z odnośnym dowódcą.

Zgodnie z zakresem prac saperów w czasie wojny odróżniamy zasadniczo:

a) współdziałanie kompanji saperów z oddziałami odnośnej dywizji piechoty czyli pracę saperów dywizyjnych;

b) prace specjalne — organizacja większych przepraw (gdzie ilość oddziałów i materiału zależną jest od przeszkody), roboty betonowe przy umacnianiu tyłowych pozycji, mosty ciężkie i t. d.

*Ad a)* Zakres prac kompanji jest bardzo różnorodny. Biorąc jednak pod uwagę znikomą ilość materiału, jaką dysponuje kompanja manewrowa, współdziałanie jej w okresie ćwiczeń letnich możliwe jest tylko z małemi jednostkami. To też najdogodniej jest organizować ćwiczenia w II podokresie koncentracji wielkich jednostek, kiedy mamy do czynienia z ćwiczeniami małych jednostek (Baon, pułk piechoty na stopie pokojowej). Okres ten specjalnie należy uważać za bardzo ważny i korzystny ze względu na różnorodność prac saperskich (fortyfikacja, przeprawy, drogi ect.). Ponadto korzystnym jest przydzielenie plutonów pionierów w tymże okresie koncentracji do oddziałów saperskich a to w celu ich należytego wyszkolenia.

*Ad b)* Większe trudności napotykamy przy organizowaniu ćwiczeń specjalnych. Brak ludzi, sprzętu, materiału, koni i wozów uniemożliwia pułkom saperskim całkowite przygotowanie się do wykonywania większych prac specjalnych. Np. w odniesieniu do przepraw — zabudowę mostu pontonowego przeprowadza się przeważnie tylko częściowo (kilka przeseł) na dobrze znanem miejscu, z materiału ułożonego i posegregowanego na placu ćwiczeń — co zupełnie się różni od prawdziwych warunków bojowych, w których materiał ten należy niespostrzeżenie podwieźć i rozładować, będąc ściśle skrepowanym porą dnia (przeważnie o świcie) oraz czasem. Nie należy również pomijać sprawy dowozu materiału mostowego. Jest to jeden z ważnych i często decydujących czynników przeprawy.

W odniesieniu do innych prac większych — specjalnych, jak roboty betonowe, mosty ciężkie i t. p., napotykamy również zwykle na niemożność należytego wyszkolenia oddziałów ze względu na brak ludzi, materiału oraz środków materialnych, w pułkach saperskich. Możliwe to jest tylko przy skoncentrowaniu kilku pułków saperów, przez co zwiększa się znacznie stan oddziałów ćwiczących oraz wyposażenie, a koszta znacznie się zmniejszą.

Wracając do ćwiczeń współdziałania, chcę jeszcze podkreślić ważność życiowego ujmowania sytuacji (technicznej) przez dowódców saperów. W czasie manewrów powinny być ujmowane życiowo przez dowódcę saperów wszystkie sprawy, a nie wyłącznie te, których wykonanie w czasie pokojowym jest możliwe. Prace markowane powinny być bezwarunkowo opracowane papierowo.

Wszystkie prace, a więc wykonywane i markowane powinny być meldowane dowódcom i ujmowane w rozkazach operacyjnych, a to w celu uniknięcia stworzenia fałszywego poglądu



dowódców na prace saperów, ich potrzebę, oraz ilość niezbędną w czasie wojny. Koniecznym jest również stałe wprowadzanie rozjemców — saperów, którzy śledziliby za aktualnem rozwiązaniem sytuacji z punktu widzenia zagadnień technicznych..

*Major Cz. Hellmann.*

## **Naprawa szos przy pomocy aparatów elektryczno-mechanicznych systemu „Collet”.**

(Revue du Génie Militaire, czerwiec 1927 r.)

Naprawa szos bywa uskuteczniata obecnie w sposób dwójaki:

- 1) wymiana części nawierzchni na dużych powierzchniach i na stopnie walcowanie jej;
- 2) naprawa czasowa poszczególnych wyboi, wykonywana od ręki przez robotników.

Pierwszy z tych sposobów posiada następujące wady: pochłania dużą ilość materiałów, stąd duże koszty, a więc możliwość zastosowania tylko w pewnych koniecznych wypadkach, duże ograniczenie ruchu ogólnego na szosie podczas naprawy.

Drugi sposób, bardziej ekonomiczny, częściej jest stosowany; możliwy jest jednak tylko wtedy, gdy profil szosy nie uległ dużej zmianie przez popsucie się nawierzchni, to znaczy, gdy dziury powstałe nie stanowią większej ilości, niż dwie na metr bieżący. Obserwacja wykazała, iż dziury wynoszą przeciętnie  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup>.

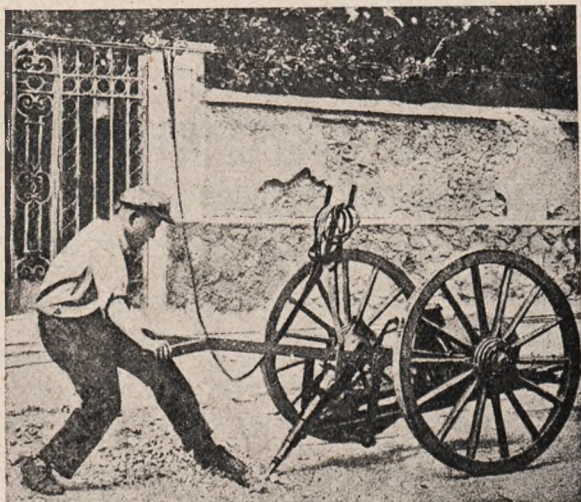
Ten drugi sposób (zwany przez Francuzów „emplois partiels”), dobrze znany wszystkim specjalistom, polega na:

- ograniczeniu zarysu każdej dziury;
- pogłębieniu dziury przy pomocy oskarda do głębokości około 8 cm.;
- wyprzątaniu z dziury odpadków;
- następnie przy szosie zwykłej (bez powłoki smołowej), napełnieniu dziury materiałem nowym, obfitem zroszeniu wodą i dokładnem ubiciu;
- przy szosie smołowanej, oczyszczoną dziurę (jak wyżej) pokrywa się warstwą smoły na gorąco, poczem wypełnia się dziurę materiałem namoczonym zawczasu w smole i ubija na sucho aż do osiągnięcia spoistości.

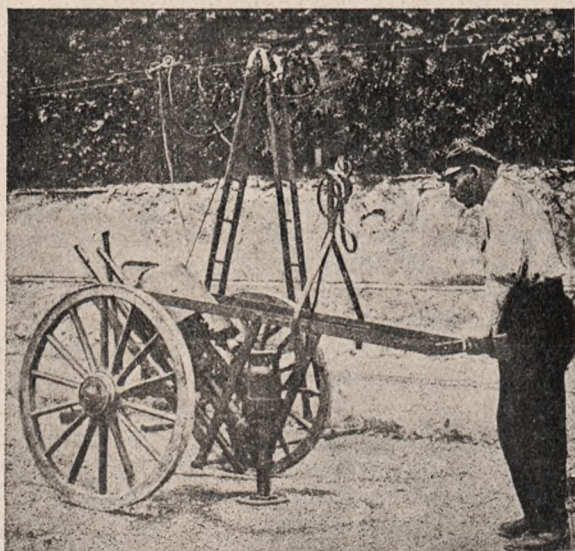
Po wykonaniu naprawy, miejsca te winny być pokryte lekką warstwą piasku.

W ostatnich czasach we Francji zaczęto używać do naprawy dróg drugim sposobem (naprawa częściowa) aparatów elektryczno-mechanicznych systemu „Collet”.

Załączone fotografie objaśniają dokładnie, z czego składa się aparat, a więc jest to t. zw. oskard elektryczny i baba elek-



*Rys. 1. Oskard elektryczny.*

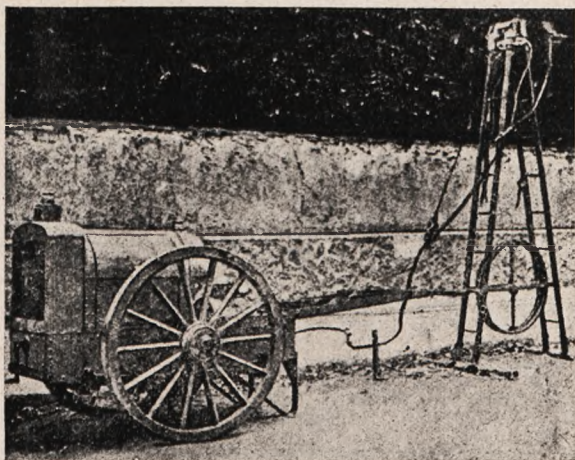


*Rys. 2. Baba elektryczna.*

tryczna, z wyglądu bardzo do siebie podobne. Każdy aparat składa się z motoru elektrycznego (o prądzie stałym 220 volt)

i z właściwego ciała aparatu (baby lub oskarda), złączonych mechanicznie ze sobą. Aparaty te są zmontowane na podwoziach o dwóch dużych kołach, dość szeroko rozstawionych dla uzyskania większej stateczności przy pracy i transporcie. Aparaty te posiadają potężny młot uderzeniowy, który działa z szybkością 450 urządzeń na minutę, ma głowicę samego narzędzia uzbrojoną bądź to w rodzaj oskarda, bądź w babę o postaci płaskiego koła z żelaza o średnicy około 20 cm.

Firma „Collet“ zorganizowała samą pracę w następujący sposób: grupa robotników złożona z 3 specjalistów i 7 pomocników posiada tabor drogowy, zdolny do samodzielnego transportu i pracy (grupa taka posiada nawet i paliwo do motorów na 8 dni). W skład tej grupy wchodzić dwie baby elektryczne, 2 oskardy elektr. i jedna grupa elektrogeneratora składająca się



Rys. 3. Grupa elektrogeneratorowa z przewodnikiem.

z silnika spalinowego 12 K. M. połączonego wprost z prądnicą prądu stałego o 24 Amperach, 240 woltach. Grupa elektrogeneratorowa jest podobnie jak i narzędzia, zmontowana na 2 kołach, tak, aby dwóch ludzi mogło swobodnie przewozić ją z miejsca na miejsce podczas pracy. Podwójny przewódnik z drutu miedzianego o średnicy 4 — 5 mm jest podtrzymywany przez rodzaj drabin, co każde 50 metrów.

Ogólna długość przewodnika wynosi dla jednej grupy 1000 m, lecz w praktyce zupełnie wystarcza 200 — 250 m.

Wszystkie narzędzia, silniki i przyrządy pomocnicze są wożone na traktorze 10 tonnowym, ciągnącym platformę z narzędziami 5 tonn i drugą przyczepką 2 tonn, na której znajduje się cysterna, zawierająca 1800 litrów wody (ilość wystarczająca

na dzień pracy). O ile woda jest zbędna, ta druga przyczepka odpada.

Sam traktor posiada również prądnicę o 24 Amp. 240 volt, połączoną z motorem. Puszczanie w ruch tej prądnicy następuje przy szybkości motoru — 1000 obrotów, co pozwala na pracę nieprzerwaną bez zagrzewania się i bez zużywania nadmiernego paliwa. Pozwala to na posiłkowanie się traktorem przy puszczeniu w ruch narzędzi bez pomocy grupy elektrogeneratorowej.

W rezultacie

a) każde miejsce pracy posiada stale dwa źródła energii elektrycznej, niezależne jedno od drugiego i ruchome, o sile 8 K. M. każde.

b) Z tego powodu nie ma mowy o wstrzymaniu pracy z powodu nefunkcjonowania źródła energii.

c) W wypadku napraw odległych od siebie, całość może pracować w dwóch punktach naraz.



Rys. 4. Ciągnik z przyczepką narzędziową i z przyczepką ze zbiornikiem wody.

d) W wypadku, gdy trudno jest przeprowadzić przewodnik (przejścia przez miasto, skrzyżowanie dróg), same aparaty (baba i oskardy) mogą być łączone bezpośrednio do prądnicy traktora.

Każdy z aparatów (oskard lub baba) pochłania  $1\frac{1}{4}$  K. M., ponieważ zaś prądnica wytwarza 8 K. M., wynika więc, że może pracować jednocześnie do 6-ciu aparatów; w praktyce jednak okazało się, że najlepsza wydajność jest przy 4 — 5 aparatach.

Prócz wymienionych narzędzi i środków pomocniczych, przy każdym oddziale znajdują się jeszcze:

- narzędzia dla mechaników,
- części zamienne maszyn i narzędzi,
- sprzęt niezbędny do budowy i naprawy dróg, jak to: łopaty, szczotki, gracie, sygnały przepisowe, konewki, taczki itp.
- wreszcie ekwipunek robotników i namiot.

Zalety aparatu systemu „Collet“, zastosowanego do napra-

*wy częściowej.* Przy naprawie drogi bardzo zniszczonej, zamieniając nawierzchnię na głębokość 8 cm (droga o szer. 6-ciu mtr.) przy długości 1 km. musielibyśmy zużyć około 480 m<sup>3</sup> materiałów potrzebnych do naprawy; wykonując naprawę częściową aparatami „Collet“ (system naprawy częściowy), ilość materiałów, niezbędnych do naprawy, wyniesie około 30 m<sup>3</sup>. Korzyści drugiego sposobu są najzupełniej widoczne z tych dwóch cyfr.

Robota aparatami „Collet“ może być bardzo przyśpieszona i wykonywana na wielkiej przestrzeni, używając do pracy dużą ilość aparatów, co zupełnie nie zatamuje ruchu na drodze, ponieważ aparaty zmontowane na kołach są w możności usunąć się w każdym wypadku.

Wydajność pracy grupy złożonej z czterech aparatów wynosi 50 m<sup>2</sup> przez dzień, to jest 200 miejsc napraw. Wyniosło by to przy naprawie drogi średnio zniszczonej około 4 km szosy na dzień.

Przy stałej konserwacji dróg, przeznaczonych na duży ruch, np. transporty zaopatrzenia w czasie wojny, możnaby było na każde 10 — 16 km przydzielać 1 grupę roboczą (4 aparaty), co w zupełności by wystarczyło.

Obecnie, po przerobieniu całego szeregu prób z wymienionymi aparatami, Ministerstwo robót publicznych we Francji zawarło umowę z firmą „Collet“ na utrzymywanie dróg w kilku departamentach (okręgach).

Na zakończenie dodam od siebie, że z aparatami temi spotkałem się praktycznie w czasie pobytu mego w Wersalu w szkole Inżynieryjnej, gdzie przerabialiśmy z nimi ćwiczenia praktyczne w Obozie Satory.

W artykule powyższym omawiane są same tylko dodatnie cechy aparatów, posiadają one jednak i poważne cechy ujemne.

Bez wątpienia w kraju bogatym i zasobnym w środki mechaniczne, mogą one odegrać rolę dość dużą, lecz i to tylko przeważnie w instytucjach państwowych cywilnych (Ministerstwo Robót Publicznych). W wojsku spotkają się one z zarzutem następującym: za duży koszt w stosunku do wydajności pracy. Poza tem praca takim aparatem jest ogromnie uciążliwa i wprost nie zdają sobie sprawy, jakim sposobem firma „Collet“ oblicza grupę robotników na cztery aparaty, złożoną tylko z 3 specjalistów i 7-iu pracowników. Pracowałem przy tych aparatach i nie wyobrażam sobie, aby robotnik mógł więcej wytrzymać, jak dwie godziny, (a i to nawet z trudem) bez zmiany, z powodu ogromnego wstrząsu aparatu (450 uderzeń na minutę).

Prócz tego wcale tak idealnie nie przedstawia się sposób naprawy: jeszcze wybić dziurę samym oskardem może udać się łatwiej, lecz po zasypaniu dziury materiałem nowym, ubijanie babą jest bardzo utrudnione z następujących powodów: dziura ma podłoże zbite i twarde, boki też; nasypany więc nowy ma-

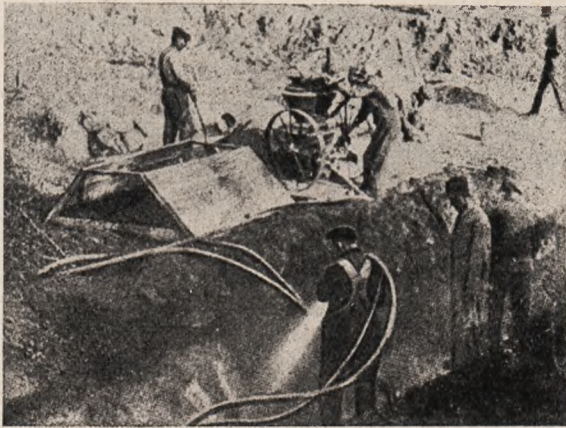
terjał musi być bardzo solidnie ubijany, aby się związał mocno z materiałem starym — otóż tej gwarancji baba elektryczna wspomnianego aparatu nie daje, bo jest stosunkowo za lekka i utrzymuje się na miejscu naprawy tylko siłą rąk robotnika, co go bardzo prędko wyczerpuje.

*Mjr. K. Czarnecki.*

## **Z dziedziny robót ziemnych i podziemnych.**

### **1. Odziewanie cementem.**

Ogólnie znane są trudności, które saperzy napotykają przy robotach ziemnych i podziemnych w luźnym gruncie piaszczystym. W Ameryce radzą sobie przez natryskiwanie bardzo płynnej zaprawy cementowej na ścianę piaszczystą. Zaprawa cementowa (cement — o ile możności szybko wiążący — mieszany z wodą) wylatuje z dmuchawicy pod ciśnieniem około 6 — 7 atm. Sposób ten może być stosowany do umiejscowienia (wzmocnienia) ścian w rowach i wykopach pod schrony wykopane



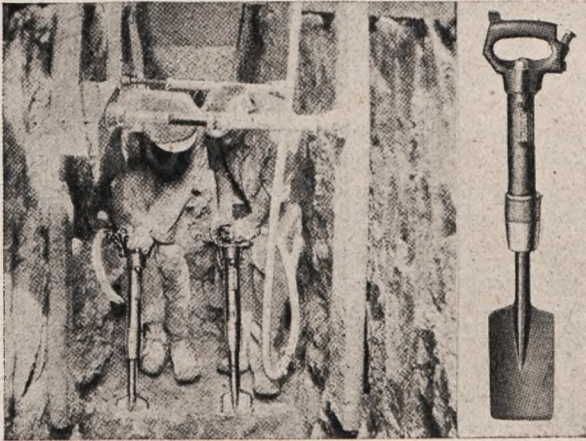
*Rys. 1.*

i betonowe, jakoteż w schronach i chodnikach podziemnych. Do pewnego stopnia sposób ten może być stosowany do sporządzenia warstwy detonacyjnej nad stropami schronów podziemnych. Szczegóły pokazuje fot. Nr. 1.

### **2. Łopata pneumatyczna.**

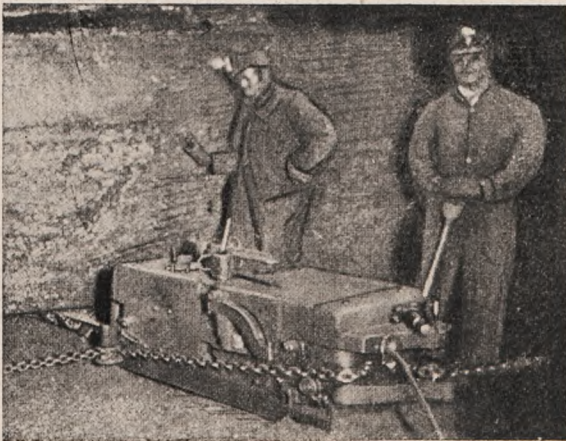
Dalszą inowacją są łopaty pneumatyczne (fot. Nr. 2). Są one używane w twardych gruntach ziemistych (głina, zbity żwir, twardy piasek, ił, margiel) i służą do rozluźniania grun-

tu. Łopaty te nie nadają się do rzucania lub odgarniania ziemi; do tego celu użyć należy innych przyrządów. Jeden mały agregat benzynowo-kompresowy obsługuje trzy łopaty pneumatyczne.



*Rys. 2.*

ne. Praca jednej łopaty pneumatycznej zastępuje w twardym gruncie pracę ręczną 15 robotników.



*Rys. 3.*

### 3. Lampki na czapkach.

Do oświetlenia miejsca robót podziemnych mogą być użyte lampki elektryczne akumulatorowe. Lampka przymocowana jest na czapce минера (fot. Nr. 3).

Kl.

## **Forsowanie rzek przez oddziały zmotoryzowane.**

(Mjr. Regele, Royal Engineers Journal, wrzesień 1928).

Jest to problem kilkakrotnie poruszany przez Przegląd angielski. Autor (major armji austriackiej), podobnie jak i pisarze angielscy, podnosi to, że zasadnicza zaleta zmotoryzowanych wojsk — szybkość posuwania się, znika, jeśli wojska te nie będą zdolne przekroczyć szybko w obliczu nieprzyjaciela przeszkód wodnych.

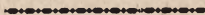
Problem ten będzie rozwiązany, zdaniem autora, o ile wojska zmotoryzowane posiadać będą środki przeprawne do przeprowadzenia w pierwszym rzucie lekkich oddziałów, składających się z piechoty z licznymi k. m. i k. m. przeciwczołgowymi i przeciwlotniczymi. Szczególne znaczenie ma wyposażenie tego rzutu w broń przeciwczołgową, niezbędną do zwalczania nieprzyjacielskich wozów pancernych. Natomiast tworzenie pierwszego rzutu zczołgów, jak proponują niektórzy oficerowie brytyjscy, autor uważa za niewskazane, ze względu na to, że przy przebywaniu przeszkody wodnej muszą one zwolnić swój bieg oraz że silne pochylanie uniemożliwia im celny ostrzał, podczas gdy dają dobry cel dla nieprzyjacielskiego ognia. Ponadto na brzegu przeciwnym nie mogłyby się posuwać bez wsparcia przez własną piechotę.

Poglądy autora na zmotoryzowaną przeprawę streszczają się w następujących zdaniach:

1) przeprawa na drugi brzeg lekkich jednostek, zaopatrzonych w broń przeciwczołgową;

2) natychmiastowa przeprawaczołgów i artylerji na czołnach przewozowych, które są bardziej odporne na ogień nieprzyjacielskiej artylerji, niż mosty.

Zadanie to wymaga posiadania bardzo sprawnych i zmotoryzowanych jednostek saperów.





# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Elektryzacja przeszkód z drutu.

A. Moskwin. (Wojna i technika, Nr. 6 — 1928 r.).

W artykule pod powyższym tytułem autor, A. Moskwin, omawia w ogólnych zarysach wartość przeszkód elektryzowanych i podkreśla, że przeszkody te są poważnym i nie tylko biernym lecz i czynnym środkiem obronnym, oraz zastanawia się obszerniej nad zagadnieniem wyboru napięcia i rodzaju prądu dla elektryzacji przeszkód.

Pod względem ekonomicznym elektryzacja przeszkód, jak twierdzi A. Moskwin, bezwzględnie się popłaca. Jedyнным środkiem, niszczącym skutecznie przeszkody elektr., jak to stwierdzają doświadczenia z wojny światowej, jest silny ogień artyleryjski. Żeby w zwyczajnej przeszkodzie z drutu utworzyć dla oddziałów szturmujących np. trzy przejścia po 150 m, trzeba (według regulaminów francuskich) zużyć 1500 pocisków 75 mm o wadze ogólnej około 12 tonn, których wartość wynosi 90.000 fr. Dla unieszkodliwienia zaś przeszkody elektryzowanej trzeba zużyć znacznie większą ilość pocisków, ponieważ samo mechaniczne zniszczenie takiej przeszkody (zerwanie i zrzucenie na ziemię jej drutów) nie wystarcza do tego, by przeszkoda elektryzowana stała się bezpieczną dla ludzi. Żeby zupełnie unieszkodliwić przeszkodę elektryczną, trzeba ją odłączyć całkowicie od źródła energii elektrycznej przez przerwanie wszystkich przewodów zasilających. Wydatki więc przeciwnika na zniszczenie przeszkody elektryzowanej będą znacznie przewyższały kosztą budowy tych przeszkód i ich elektryzacji.

Przeszkody elektryzowane dają też stosującym je znaczne korzyści taktyczne a mianowicie:

1) zabezpieczają przed niespodziewanym natarciem przeciwnika i pozwalają na zredukowanie własnych oddziałów ubezpieczających;

2) wpływają dodatnio na psychikę oddziałów własnych, dodając im otuchy i pewności siebie;

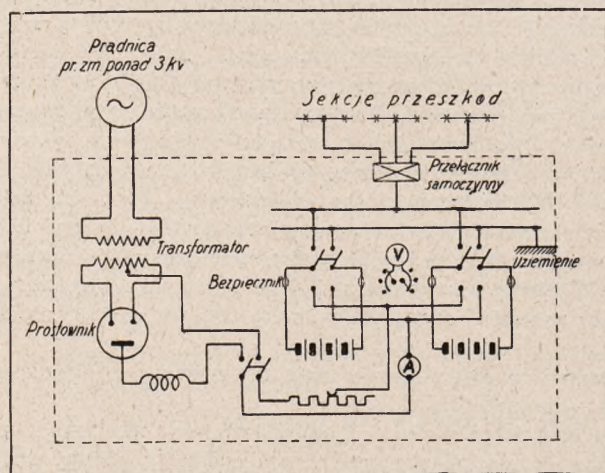
3) zdradzają zawczasu zamiary przeciwnika, zdarzające do przerywania frontu na danym odcinku, gdyż dla unieszkodliwienia przeszkód elektryzowanych przeciwnik musi zastosować silny ogień artyleryjski i to przez dłuższy okres czasu, przez który można będzie podciągnąć odwody do zagrożonego odcinka;

4) nie pozwalają przeciwnikowi na użycie czołgów do przerywania przeszkód, ponieważ nawet zerwane przez czołgi druty, pozostając w połączeniu z przewodami zasilającymi, są niebezpieczne dla oddziałów nacierających.

Zastanawiając się nad napięciem i rodzajem prądu, autor stwierdza, że dla utrzymania między przeszkodą elektryzowaną i ziemią napięcia (400—500 V) bezwzględnie niebezpiecznego dla życia ludzi, źródło zasilające przeszkodę bezpośrednio powinno mieć na swych zaciskach 1200 — 1500 V.

Co się tyczy rodzaju prądu, jakim należałoby zasilać przeszkody elektryzowane, to pod tym względem należałoby wziąć pod uwagę, że zarówno prąd stały jak i zmienny posiadają swe dobre i złe strony.

Przy korzystaniu z prądu stałego umożliwia się użycie do elektryzacji przeszkód akumulatorów, które mogą być lepiej ukryte niż agregaty (zazwyczaj z silnikiem benzynowym), które swym hałasem będą zdradzały tajemnicę elektryzacji; aby tego uniknąć, agregaty będą musiały być lokowane w miejscach znacznie oddalonych (3 — 5 km) od przeszkód, co pociągnie za sobą zwiększenie spadków napięć w przewodach zasilających, zwiększy prawdopodobieństwo uszkodzenia tych przewodów (wskutek ich dużej długości), oraz podniesie koszty ich instalacji. Akumulatory zaś mogą być umieszczone w schronach w pobliżu pierwszej linii obronnej. Do ładowania akumulatorów można użyć odpowiedniego prostownika w połączeniu z transformatorem, zasilanym prądem zmiennym ze źródła znajdu-



Rys. 1.

jącego się daleko w tyle. Schemat instalacji takiego urządzenia przedstawiony jest na rys. 1.

Dodatnią stroną takiego sposobu elektryzacji przeszkód jest

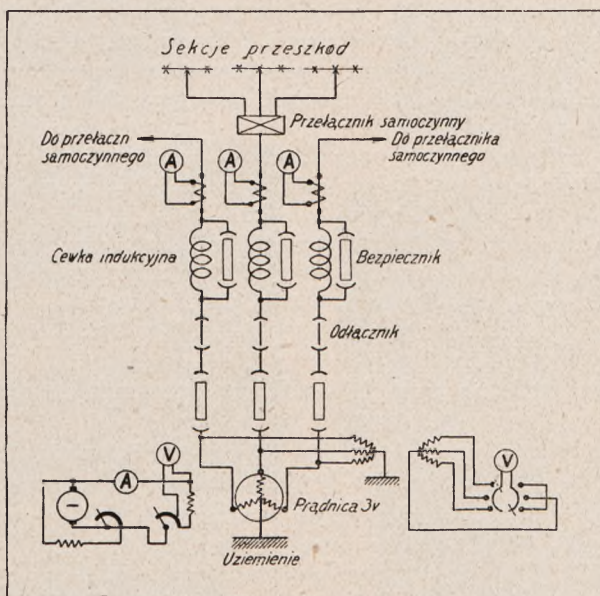
- 1) cicha praca źródła zasilającego;
- 2) dobre ukrycie;
- 3) możliwość częstego włączania i wyłączenia przeszkody z pod napięcia, gdyż sprowadza się to do czynności nie wymagających tak długich i skomplikowanych manipulacji, jak przy prądzie zmiennym;
- 4) możliwość prędkiego przyłączania baterji akumulatorów do zasilania innych odcinków przeszkody;
- 5) przy prądzie stałym zjawiska samoindukcji w przewodach nie powodują takich strat jak przy prądzie zmiennym;
- 6) obsługa urządzeń prądu stałego jest znacznie prostsza i nie wy-

maga tak wykwalifikowanych i doświadczonych rzemieślników, jak obsługa urządzeń prądu zmiennego.

Ostatnia z powyższych właściwości jest bardzo ważną, gdyż w większości wypadków w warunkach bojowych do obsługi urządzenia do zasilania przeszkód energią elektryczną będą wyznaczani ludzie nie mający dostatecznych wiadomości z elektrotechniki i nie posiadający odpowiedniego doświadczenia.

Niezważając jednak na powyższe dodatnie strony, jakie daje zastosowanie prądu stałego do elektryzacji przeszkód, użycie tego prądu przedstawia szereg poważnych trudności, które sprowadzają wspomniane wyżej korzyści prawie do zera.

Ponieważ wytwarzanie prądu stałego o napięciu wysokim (1200—1500 V.) bezpośrednio przez maszynę przedstawia wielkie trudności tak,



Rys. 2.

iz praktycznie jest to nie do wykonania, przeto jedynym źródłem prądu stałego wysokiego napięcia dla zasilania przeszkód elektryzowanych może służyć bateria akumulatorów, która jednak w tym wypadku musi mieć duży ciężar, oraz zajmować wiele miejsca, co nie pozwoli na stosowanie jej na ruchomych odcinkach frontu.

Zastosowanie do elektryzacji przeszkód prądu zmiennego usuwa częściowo te niedogodności, na jakie się napotyka przy użyciu do tegoż celu prądu stałego. Z drugiej jednak strony prąd zmienny posiada szereg właściwości ujemnych, których niema prąd stały.

Schmat instalacji urządzenia służącego do zasilania przeszkód prądem zmiennym przedstawia rys. 2.

Do dodatnich cech prądu zmiennego należy zaliczyć:

- 1) stosunkowo łatwe wytwarzanie wysokiego napięcia;
- 2) łatwe przetwarzanie (transformowanie) jednego napięcia w drugiej z bardzo małymi stratami;
- 3) silniejsze działanie fizjologiczne;
- 4) możliwość użycia (przy prądzie trójf.) przewodów o przekroju mniejszym o 33% niż przy prądzie stałym lub jednofazowym.

Narówni z powyższymi zaletami prąd zmienny posiada też i swoje wady, a mianowicie:

- 1) skutek zjawisk samoindukcji i pojemności powstają duże stosunkowo straty energii, szczególnie przy długich linjach przewodów zasilających kabli połączonych równolegle;
- 2) urządzenia dla prądu zmiennego w porównaniu z urządzeniami dla prądu stałego są więcej skomplikowane, przeto do obsługi pierwszych potrzebna jest obsługa doświadczona i dobrze wyszkolona, co nie zawsze da się skutecznie w warunkach polowych, wskutek czego będą powstawały częste zakłócenia w działaniu urządzeń elektrycznych i nieszczęśliwe wypadki;
- 3) skutek indukcji prądu zmiennego przeciwnik z łatwością będzie mógł stwierdzić, że na danym odcinku znajdują się przeszkody elektryczne.

Kończąc swój artykuł, A. Moskwin przychodzi do wniosku, że teoretycznie do zasilania przeszkód elektryzowanych jest lepszym prąd stały, a praktycznie — prąd zmienny, szczególnie trójfazowy.

*Kpt. Bużkiewicz.*

### **Fotograficzne badania przebiegu detonacji kruszących materiałów wybuchowych.**

(Tad. Urbański. Rocznik chemji VI, 838 (1926); Zeitschrift f. g. S. S. — wrzesień, październik 1927).

Autor fotografował przebieg detonacji materiału wybuchowego w ten sposób, że pobudzał w ciemni fotograficznej nabój umieszczony w szklanej rurze, przy otwartym obiektywie aparatu. W ten sposób otrzymał on szereg ciekawych zdjęć, przedstawionych na fig. 2 — 18.

Charakterystycznymi w tych zdjęciach są ciemne i jasne pasma oraz punkty rozsiane wzdłuż całej masy materiału wybuchowego. Intensywność światła w rurze wyraźnie nie jest równomierna, ciemne i jasne miejsca dowodzą, zdaniem autora, o niejednakowej temperaturze rozmaitych produktów eksplozji w chwili następującej bezpośrednio po wybuchu. Niejednakowa temperatura jest wynikiem reakcyj chemicznych, jakie zachodzą pomiędzy produktami wybuchowego rozkładu. Reakcje te mogą być egzo — lub endotermiczne, t. j. wywiązujące lub pochłaniające ciepło, produkty rozkładu mają różne ciepła właściwe a wskutek tego rozmaite temperatury. Na fotografii (rys. 2) widać zupełnie wyraźnie, że płomień, wyrzwyjący się z rury, składa się także z części bardziej rozpalonych oraz zimniejszych, płomień ten zaczyna się wewnątrz rury, a ciemne smugi płomienia odpowiadają smugom w rurze.

Na zdjęciach mamy przedstawione wybuchy czystych nitrozwiazków (trotyl, kwas pikrynowy, nitrogliceryna) oraz kilku górniczych mieszanin wybuchowych (amonity, bradyty) o różnej gęstości ładunku ( $\Delta$ ) oraz w rurach o różnej średnicy. Autor stwierdza, że średnica detonującego ładunku jest na fotografii większa niż była przed strzałem i objaśnia to tem, że w chwili bezpośrednio następującej po zniszczeniu rury, pro-



Fig. 2. Trójnitrololuen.  
(powiększenie fig. 18.)



Fig. 3. Kwas pikrynowy ( $\Delta = 0,8$ )

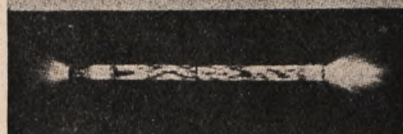


Fig. 4. Dynamit ( $\Delta = 10$ )



Fig. 5. Amonit 1 ( $\Delta = 10$ )



Fig. 9. Bradyt 8. ( $\Delta = 0,92$ )



Fig. 15. Trójnitrololuen z pustką.  
(lewa część  $\Delta = 1,1$ ; prawa część  $\Delta = 0,6$ )



Fig. 18. Bradyt 8 z pustką.  
(lewa część  $\Delta = 1,2$ ; prawa część  $\Delta = 1,3$ )

Rys. 1a.

Rys. 1b.

dukty eksplozji zachowują swą początkową formę, jednak objętość ich jest zwiększona na skutek wysokiej temperatury. Gazy jeszcze wówczas się nie rozprężyły, w następnym momencie gazy rozprężają się we wszystkie strony a płomień otacza ognisko wybuchu. W niektórych wypadkach zauważamy wyraźną spiralną formę pasm ciemnych i jasnych, które najwidoczniej wskazują na śrubową drogę postęp-

w a n i a f a l i d e t o n a c j i. Podobne zjawisko dostrzeżone zostało w t. zw. f u l g u r y t a c h, rurkach utworzonych z piasku stopionego, pod wpływem uderzenia piorunu — który idzie drogą śrubową.

W miejscu, w którym rozpoczyna się wybuch, przestrzeń bezpośrednio przy spłonce jest jasna, poczem jest widoczna przestrzeń prawie zupełnie ciemna (rys. 9). Na rys. 15 i 18 podane są fotografie strzałów, przy których część szklanej rury pośrodku nie była wypełniona materiałem wybuchowym. W ten sposób fala detonacji została przerwana i w drugiej części rury pobudzenie do wybuchu nastąpiło przez wpływ t. j. na skutek fali uderzenia wybuchu\*). Część rury niewypełniona materiałem wybuchowym jest najjaśniejsza, czyli tam panuje najwyższa temperatura.

Na rys. 15 pokazany jest wybuch dwóch naboju trotylu oddzielonych pustą przestrzenią, naboje zaś mają różną grubość. Część prawa została utrwalona na fotografii w chwili, gdy rura była już rozsadzona, dowodzi tego duży płomień otaczający tę część, wybuch jej nastąpił stosunkowo znacznie później, niż wybuch części zapalowej, co jest jasne, gdyż fala uderzenia wybuchu porusza się z prędkością mniejszą niż fala detonacji.

Rys. 18 przedstawia strzał w rurze zagiętej pod kątem prostym. Wiadomo, że zagięcie lontu detonującego pomniejsza prędkość fali detonacji dość znacznie, bo np. z 5210 — 5225 na 4990 — 4210 m/sek., jak to wykazali Kast i Kayser. Fotografia w miejscu zagięcia wykazuje pewne ściemnienie.

S. M.

## Maskowanie zapomocą zasłon dymnych przeciwko płatowcom.

(Militär — Wochenblatt, Nr. 14/28).

W okresie wojny światowej zasłony dymne, stosowane przez strony walczące, nie były dostatecznie gęste i posiadały czas trwania zbyt krótki — najwyżej 5 do 10 minut. Dzisiaj, przy zastosowaniu bardziej nowoczesnych metod, jesteśmy w stanie osiągnąć rezultaty znacznie lepsze.

Problemem tym zajmują się szczególnie poważnie Niemcy, jak świadczy poniższa notatka, oparta na artykule w Militär Wochenblatt Nr. 14, 1928 r.

Według tego artykułu dr. Redemann, dowódca bataljonu miotaczy płomieni podczas wojny, a obecnie dyrektor pewnego zakładu przemysłowego, wykonał niedawno w Boebligen pod Stuttgartem ciekawe doświadczenia nad maskowaniem dymnem.

Aparaty, których użyto do wytwarzania dymów, posiadały pojemność 100 litrów. Plan akcji polegał na zamaskowaniu fabryki o dość dużej rozciągłości. Wiatr, stosunkowo dość silny i o zmiennym kierunku, zmuszał aparaty do zmiany miejsca, tak by fale dymne kierować można było stale na zadymainy obiekt. Przemieszczenia te dały się łatwo skutecznie

\*) Autor falę uderzenia wybuchu (choc d'explosion, Explosionsstoss) nazywa „bodziec wybuchowy“, co zupełnie istoty tego zjawiska nie objaśnia i dlatego nazwa „uderzenie wybuchu“ jest odpowiedniejsza.

w ciągu kilku minut na lekkich dwukółkach. Lżejsze aparaty, dwudziestopięciolitrowe, są bardziej ruchliwe, gdyż może je przenieść dwóch ludzi.

Przy pomocy aparatów 1000 litrowych udało się stworzyć warstwę dymową o wysokości 80 metrów, szerokości 500 metrów i długości 3 kilometrów. Czas jej trwania wynosił jedną godzinę. Płatowce, unoszące się nad fabryką, nie były w stanie dostrzec nie tylko jej budynków, ale nawet kominów. Wygląd lekkiej zasłony przypomina w dużym stopniu naturalną mgłę i dlatego nie zwraca bardzo uwagi lotników. Zdjęcie, dokonane z wysokości 800 metrów, wykazuje najlepiej dodatnie wyniki opisanego doświadczenia.



*Zdjęcie zasłony dymnej z płatowca.*

Wadą użytych aparatów jest ich wysoka cena. Jednakowoż, po wypełnieniu ich wodą lub odpowiednimi płynami, mogłyby być one prawdopodobnie użyte podczas pokoju jako gaśnice na wypadek pożaru, co pozwoliło by na ich budowę na większą skalę już w czasie pokoju, bez obciążania budżetu wojskowego nadmiernymi sumami.

Wytwarzane dymy, zgęszczone w pobliżu aparatów, powodują kaszel, natomiast w pewnej odległości, gdzie dym jest rzadszy, niedogodność ta znika. Dym o gęstości normalnej pozwalał na dłuższy pobyt ludzi w jego atmosferze.

*Kl.*



# BIBLIOGRAFJA.

*Art. e Gen.* — Rivista di Artiglieria e Genio (Ital.); *Bul. Belg.* — Bulletin Belge des Sciences Militaires (Belg.); *Bell.* — Bellona; *Cz. Techn.* — Czasopismo Techniczne; *Eng. Journ.* — The Royal Engineers Journal (Bryt.); *Gènie Mil.* — Revue du Gènie militaire (Franc.); *Heer Tech.* — Heeres-Technik (Niem.); *Inż. Kol.* — Inżynier Kolejowy; *Mil. Eng.* — The Military Engineer (St. Zjedn.); *Mil. Franc.* — Revue Militaire Française (Franc.); *Mil. Tech.* — Militär-Wissenschaft. u. Techn. Mitteilungen (Austr.); *Prz. Art.* — Przegląd Artyleryjski; *Prz. Kaw.* — Przegląd Kawaleryjski; *Prz. Piech.* — Przegląd Piechoty; *Prz. Tech.* — Przegląd Techniczny; *Prz. Wojsk.* — Przegląd Wojskowy; *Woj. i Tech.* — Wojna i Technika (S. S. S. R.); *Voj. Tech. Zpr.* — Vojensko-Technicke Zprawy (Czechosłowacja).

## Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Komp. inż. w Malabar. *Eng. Journ.* III/29.  
Doświadczenia komp. inż. na manewrach. *Eng. Journ.* III/29.  
Mechanizacja floty i sił lądowych. *Eng. Journ.* III/29.  
23 kompanja inż. w wielkiej wojnie. *Eng. Journ.* III/29.  
Wyposażenie i organizacja wojsk inżynieryjnych. *Mil. Eng.* IV/29.  
Zastosowanie maszyn w komp. inżynieryjnej. *Eng. Journ.* III/29.  
2 p. inż. na manewrach dywizyjnych w r. 1928. *Mil. Eng.* IV/29.  
Ćwiczenia inżynieryjne w obozie V korpusu (1927 — 28). *Mil. Eng.*

IV/29.

## Fortyfikacja.

Uwagi o fortyfikacji stałej (Verdun 1916) *Gènie Mil.* III/29.

## Drogi i mosty, przeprawy, roboty wodne.

Instalacja hydroelektryczna w Shannon. *Eng. Journ.* III/29.

Organizacja i działalność Państw. Inst. Hydr. w Leningradzie. *Cz. Tech.* Nr. 8/29.

Przeprawa przez Dunaj pod Krems w r. 1927. *Mil. u. Tech. Mitt.* VI/29.

Wzmocnienie mostu kolejowego na Wiśle w Toruniu. *Cz. Tech.* Nr. 8/29.

Budowa mostu (Kohna) przez Addę pod Morbegno. *Art. e. Gen.* V/29.

## Minierstwo.

Proch kolloidalny. *Voj. Tech. Zpr.* 4/29.

Pomiar szybkości (detonacji) metodą porównywania. *Prz. Art.* III/29.

Prace minerskie w Chinach (1928 r.). *Mil. Eng.* IV/29.

## Kolejnictwo.

Linja kolejowa z Thiès do Niger. *Gènie Mil.* III/29.

Pułk kolejowy amerykański we Francji. *Mil. Eng.* IV/29.

Zagadnienia z dziedziny sprawności technicznej parowozów. *Inż. Kol.* Nr. 5/29.

Kilka uwag w sprawie ustalenia norm paliwa na parowozach kolei wąskotorowych. *Inż. Kol.* Nr. 5/29.

Linja kolejowa z Thiès do Nigru. *Gènie Mil.* III/29.



KPT. JÓZEF KREIS.

## Organizacja łączności w pułkach piech. w armji niemieckiej, w świetle regulaminów niemieckich.

---

---

W 1914 r. armja niemiecka wyszła w pole, przygotowana całkowicie według ówczesnych pojęć, do błyskawicznych działań.

Jednak już w pierwszych fazach operacyj bojowych przekonano się, że działania na frontach stawiają przed łącznością nowe zadania i że w wielu wypadkach łączność ta nie może być utrzymana, zarówno z braku dostatecznej ilości materiału technicznego jak i z powodu niedostatecznej ilości oddziałów technicznych.

Dalsze fazy wojny, podczas których technika poczyniła szybkie postępy — wysunęły zagadnienia łączności na czoło zagadnień najbardziej aktualnych dla armij.

Po wojnie światowej, zakończonej dla Niemiec klęską — nastąpiła dla Niemiec era pracy pokojowej, podczas której można było przeprowadzić rewizję osiągniętych w technice wojskowej doświadczeń i oprzeć na nich nowe metody.

W Niemczech więc rozpoczęto nowe studia w każdej dziedzinie wojskowej i wiele, bardzo wiele uwagi poświęcono łączności, jako tej broni, bez której zmontowanie nowoczesnej walki jest niemożliwe. Pokój wersalski narzucił niemcom ściśle określona ilość żołnierza zawodowego w przekonaniu, że nie uda się im stworzyć groźnych rezerw ludzkich i materiałowych. Jednak historia Prus pozostaje dla Rzeszy najlepszym drogowskazem. Jeżeli świadomość faktu, że nowy porządek rzeczy, zamiast pomniejszyć źródła konfliktów, powiększył je w wielu wypadkach, nakazywała wielu narodom liczyć się z możliwością nowych wojen, to liczenie się z tą możliwością niewątpliwie miało charakter najbardziej aktualny dla Niemiec, które aczkolwiek najlepiej

przygotowane do wojny światowej, wojnę tę przegrały. Oto podłoże, na którym rozwinał się problem łączności w armji Niemiec powojennych i na którym wyrósł jeden z najlepszych dotychczas znanych regulaminów— regulamin wyszkolenia wojsk łączności.

Stawia on jasno kwestję oddziałów łączności pułków broni, stwierdzając, że uzupełniają one w ramach swoich pułków, pod względem zadań i pracy, wojska łączności oraz pracują w ścisłym związku z oddziałami tychże, tworząc niezbędną część składową walczących wojsk, gdyż dobrze zorganizowane, szybko i pewnie pracujące połączenia są podstawą skutecznego dowodzenia i współdziałania broni zespolonych. Wypełnią one tylko wtedy należycie swoje zadanie, jeżeli będą postawione, tak pod względem technicznym, jak taktycznym tak wysoko, jak tylko wyobrazić sobie w danych warunkach można. Oto zasady, na których oparli niemcy wyszkolenie wojsk łączności i pułkowych oddziałów łączności. W sprawie uzupełnień pułkowych oddziałów łączności regulamin nakazuje uzupełniać je szeregowymi już zupełnie dobrze wyszkolonymi w ramach kompanji strzeleckiej, ale szeregowi ci swoją inteligencją i swoim fachem z cywilnego życia powinni dać dostateczne gwarancje, że odpowiedzą wymogom służby łączności. Ujęcie w ten sposób kwestji uzupełnień zapewnia pułkowym oddziałom łączności należyty poziom i pozwala dowódcom wyszkolić je możliwie najwydatniej. Upřednie, gruntowne wyszkolenie piechura w kompanji strzeleckiej jest głębokiem zrozumieniem warunków, w jakich szeregowiec pułkowego oddziału łączności, będzie pracował na polu walki. Aby żołnierza pułkowego oddziału łączności do tych warunków należyte przysposobić — trzeba wprzód zrobić z niego żołnierza— piechura, zdolnego do samodzielności. W ten sposób wyszkolony i wychowany szeregowiec, jako szeregowiec łączności, będzie współpracownikiem karnym i pewnym w warunkach bojowych.

Celem racjonalnego wykorzystania i użycia środków łączności w walce, wszyscy oficerowie młodszy i starszy podoficerowie pułku piechoty muszą być wyszkoleni w posługiwaniu się środkami łączności, znać alfabet Morse'a i opanować pod względem technicznym sprzęt łączności. Skala wymogów jest taka, jak dla szeregowych wojska łączności, a zatem dość wysoka. Orkiestra pułkowa odbywa również przekolenie w pułkowym oddziale łączności. Interesująco wygląda personel łączności niemieckiego

pułku piechoty. Oto jego podział regulaminowy. Personel łączności wchodzi w skład sztabu pułku, pułkowego plutonu łączności, plutonów łączności baonów oraz drużyn łączności kompanij broni maszynowej i miotaczy min.

Do sztabu pułku należą: kapitan (d-ca łączności pp.) i 3 podoficerów.

W skład pułkowego plutonu łączności wchodzi: st. sierżant, 2 podoficerów, 7 szeregowych i 4 przewodników psów meldunkowych. Resztę personelu szkolą baonowe plutony łączności, które składają się z podporucznika (d-cy plutonu), sierżanta, 1 podoficera, 4 szeregowych, 1 mechanika, 1 sprzętowego, 2 przewodników psów meldunkowych, 24 muzykantów i z każdej kompanji wchodzącej w skład danego baonu po 2 podoficerów i 8 szeregowych.

Skład drużyny łączności K. M. M. jest następujący: sierżant (d-ca), 2 podoficerów i 16 szeregowych. Szkolą się oni w baonowych plutonach łączności, a organicznie należą do swych pododdziałów. K. C. K. M. ma również etatową drużynę łączności.

W służbie telefonicznej wyszkoleni być muszą wszyscy podoficerowie i szeregowi łączności oraz muzykanci danego pułku. Przedmiotami wyszkolenia są: budowa linii polowych, urządzenie stacyj i central, służba ruchu, usuwanie uszkodzeń liniowych, doskonalące ćwiczenia pisania i wymowy, obsługa sprzętu i umiejętność ładowania wozów. W służbie radjotelegraficznej wyszkoleni być muszą: 1 oficer, 2 podoficerów i 4 szeregowych na każdy sztab pułku i baonu, względnie oddziału. Przedmiotem wyszkolenia jest odbiór słuchowy i nadawanie, instalowanie i zwijanie stacyj w terenie, poznanie sprzętu i służby ruchu radjo. W służbie sygnalizacji optycznej wyszkoleni być muszą wszyscy podoficerowie oraz połowa szeregowych łączności i muzyki. Przedmiotem wyszkolenia jest nadawanie i odbiór zapomocą aparatów świetlnych, obsługa sprzętu, wyszukiwanie w terenie stacyj optycznych i służba ruchu optycznego. Przewodników psów meldunkowych zasadniczo szkoli szkoła dywizyjna. Każda kompanja piechoty musi posiadać w swym stanie 4 wyszkolonych gołębiarzy, którzy po odbytem wyszkoleniu służbę pełnią w baonowych plutonach łączności.

W dziale sposobu użycia i wykorzystania, jako środków

łączności, raket, tarcz sygnalizacji ręcznej, ogni sztucznych, wyszkoleni być muszą wszyscy oficerowie, podoficerowie i szeregowi całej armji.

Radjotelegrafiści muszą odbierać i nadawać 70 znaków na minutę, sygnaliści tylko 40 na minutę (są to granice najniższe). Tyle regulamin odnośnie wyszkolenia. Niewątpliwie wyszkolenie to idzie we właściwych kierunkach i z powyższego widać, że łączność niemieckiego p. p. jest pomyślana dla wydatnego wypełnienia obowiązków ciążących na niej, jako na broni dowodzenia. W razie powołania do głosu na polu walki odpowie oczekiwaniom swoich twórców, rozumiejących jej prawa do bujnego rozrostu w organizmie każdej armji.

Regulamin niemiecki omawia również taktyczne użycie łączności technicznej w polu, racjonalną organizację środków łączności i należyte ich wykorzystanie w przeróżnych działaniach, o charakterze wybitnie ruchowym, obronnym, w wojnie pozycyjnej oraz dla potrzeb i celów bitwy obronnej. Przez bitwę obronną rozumie regulamin szereg uporczywych walk obronnych na pozycjach stałych, potężnie w głąb rozbudowanych i umocnionych. Jest to pojęcie tego rodzaju działań bojowych, jakie z wiosną 1918 roku rozgorzały na zachodnim froncie i skończyły się w dniu 11 listopada niemiecką prośbą o zawieszenie broni. Działania te postawiły łączności szereg trudnych zadań do rozwiązania. Ich odbicie znalazło się w najnowszym regulaminie łączności niemieckiej. Jak wiadomo, łączność niemiecka w momentach najwyższego napięcia walk, nie zawsze zdołała stawiane jej zadania rozwiązać zupełnie pomyślnie. Przyczyniło się do tego w dużej mierze zdemoralizowanie piechoty, zanik ogólnej karności, które utrudniały utrzymanie łączności na poziomie, odpowiadającym wymaganiom chwili.

Zadania poszczególnych członów pułkowego oddziału łączności są następujące: pułkowy pluton łączności buduje połączenia techniczne od d-cy pułku do baonów, do sąsiada walczącego w prawo, a w razie nakazu do bezpośrednio wyższego d-cy. Pułkowa radjostacja nawiązuje łączność z dowództwem bezpośrednio przełożonem, z różnorzędnymi sąsiadami, z głównym punktem obserwacyjnym i z wywiadem bliskim. Baonowy pluton łączności organizuje łączność techniczną w ramach baonu, do sąsiada walczącego w prawo, do d-cy K. C. K. M. i K. M. M.

Drużyny łączności kompanij C. K. M. i M. M. organizują łączność dla potrzeb dowodzenia i kierowania ogniem w swoich kompanjach.

Obowiązkiem oficera łączności p. p. jest być doradcą swego d-cy w sprawach użycia i wyzyskania stojących do dyspozycji środków łączności. Do kompetencji oficera łączności należy regulowanie użycia i współdziałania plutonów — pułkowego i baonowych — w rozbudowie jednolitej łączności technicznej, przewidywanie i przygotowanie tych połączeń, których będzie wymagała akcja, praca w styczności z oficerami łączności jednostek sąsiednich i d-cami wojsk łączności, działających w jego odcinku (samodzielne wzajemne wspieranie się nawet poza granicami odcinków oszczędza czas, siły i sprzęt). Obowiązki d-ców plutonów baonowych są analogiczne. Dużą uwagę zwraca regulamin specjalnie na łączność pomiędzy dowódcami równorzędnych jednostek sąsiedzkich, bez względu na rozdęcie odcinka lub jego granice. Nie wolno czekać, aż sąsiad z lewej poszuka łączności, należy samemu jej szukać z nim. Tak samo piechota i artylerja są zobowiązane do wzajemnego szukania łączności ze sobą i utrzymania jej w każdym wypadku. D-cy jednostek muszą wybierać swoje miejsca w bitwie bezwzględnie w pobliżu ośrodków łączności. Na polu walki zaleca regulamin budować polowe linje telefoniczne z konia, zaś w blizkim i dalszym tyle z samochodu tam, gdzie są drogi w danym czasie wolne od ruchu własnych wojsk. W konsekwencji muszą patrole piesze poprawić przewody i zamocować na podporach. W promieniu skutecznego działania ognia nieprzyjacielskiej artylerji, w miejscach, gdzie niema silniejszego ruchu własnych wojsk, wskazanem jest rozwijać przewody telefoniczne nie na polu, obok drogi, lecz na nawierzchni jezdni. Miejscowości należy przy budowie linii telefonicznych omijać, gdyż wpływa to na wydajność pracy i na pewność działania połączeń. Gdzie budowa polowych linii i telefonów trwałaby za długo, względnie w ogniu nieprzyjaciela uległaby rychłemu zniszczeniu, lepiej użyć łączności optycznej. Łączność ta nadaje się do łączności na boki w czasie marszu wielu kolumn — to też, gdy teren i warunki atmosferyczne zezwalają, powinno stosować się ją na obydwie strony z sąsiadami.

Łączność radjotelegraficzną, z uwagi na jej właściwości podwójne, trzeba stosować z przezornością. Radjotelegramy za-

sadniczo powinny być szyfrowane. Radjostacje niższych dowództw nie prowadzą podsłuchu, gdyż cierpią na tem ich zadania bojowe. Wyjątek stanowią działania pościgowe.

Łączność drutową w czasie postoju ubezpieczonego p. p., od d-cy ubezpieczenia w dół rozbudowuje ta jednostka, która ubezpiecza. Na głównych drogach marszu łączność musi być doprowadzoną aż do najdalej wysuniętych ubezpieczeń, to jest aż do placówek. Przepis ten jest jednym z dobrych sposobów zabezpieczających d-cę całości, który w każdej chwili może być należyście zorjentowany o tem, co dzieje się na przedpolu. Nabiera on szczególnej wagi w zestawieniu z nakazem, dotyczącym przydziału środka łączności patrolom blizkiego wywiadu. Środkiem tym jest pies meldunkowy, który w danym wypadku, jako żywy środek łączności, działający w najrozmaitszych warunkach terenowych i atmosferycznych jest nie do zastąpienia.

W walkach pościgowych, w których od wojsk wyznaczonych do tego celu wymaga się szczególnego poświęcenia, przewidują niemcy użycie radjotelegrafu, konnych patroli telefonicznych i optycznych, motocykli i samochodów, kładąc równocześnie olbrzymi nacisk na wyteżoną akcję stacyj podsłuchowych, które w momencie rozluźnienia dyscypliny u nieprzyjaciela, dostarczyć mogą nieocenionych wiadomości. Przepis ten zbija nielitościwie zagnieżdżone u nas pojęcie, że w czasie walk spotkaniowych, pościgowych i t. p. działań ruchowych — nikt podsłuchu prowadzić nie będzie, rzekomo z powodu ustawicznie zmieniającej się sytuacji, małej ilości czasu i t. d. Mylność tego sądu w całej jego osnowie wykazuje regulamin niemiecki, polecając w działaniu wybitnie ruchowem, jakim bezsprzecznie jest pościg, wydatnie stosować podsłuch. Z doświadczenia wiadomo, że właśnie w pościgu tak ścigany jak ścigający mało mają czasu, że walki pościgowe, tak dla jednej, jak drugiej strony z powodu nadmiernego wyczerpania sił fizycznych walczących do najcięższych należą, oraz że strona ścigana, nawet posiadająca żołnierza dobrze wyszkolonego i dobrze dowodzonego, popełnia szereg błędów z powodu pośpiechu. W dziejach ostatnich wojen wiele na to mamy klasycznych przykładów i nie też dziwnego, że niemcy umiejący z cudzych doświadczeń ciągnąć dla siebie korzyści, w akcji podsłuchowej, w czasie działań wybitnie ruchowych, widzą bogate źródło wiadomości o nieprzyjacielu.

Charakterystycznym czynnikiem w niemieckiej łączności technicznej są konne patrole telefoniczne i optyczne\*).

Przyjrzyjmy się teraz etatowi personalnemu i materiałowemu niemieckiego pułku piechoty w czasie pokoju. W zupełności zdać sobie można sprawę, iż niemiecki pułk piechoty jest w czasie pokojowym kadrą dla jednej dywizji piechoty, to też niema w tym nic dziwnego, że posiada większe etaty. Jednak etaty te są pomimo to tak wysokie cyfrowo, że uderzyć to musi każdego.

a) Pluton łączności d-wa pułku.

Stan			Jeźdźców		Koni taborow.	Wozów		rowerów	psów meldunk.	km kabla ciężkiego	km kabla lekkiego	łącznic 10 linjow.	telefonów	migaczy M. B. 130	migaczy G. B. 250	gołębników	syren	rakietnic	aparatów opt.	lamp kieszonkow.	
			wierzchem na koźle	wierzch.		6 konnych	2 konnych														
1	8 42	Kapitan (d-ca) personel łączn. 4 przewodników psów 2 mechaników 3 cyklistów 3 taborytów 3 jeźdźców konno 1 ordynans do konia 1 wóz do ma- terj. budowl. 1 wóz do ma- terjału telef. 1 wóz połowy do materiału łączn. 1 wóz połowy do migaczy Wyposażenie w sprzęt			1 2																
				3				3		6											
			3																		
						6	1														
					2		1														
					2		1														
					2		1														
										12	13	1	9	1	1	1	2	1	5	4	1
1	8 49	Razem	3	3	12	1	3	3	6	12	13	1	9	1	1	2	1	5	4	1	

\*) Zaznaczę, że działania 18 d. p. w 1920 r. wykazały, że konna grupa telefoniczna w ruchach na szerokim froncie, tak w natarciu, jak w obro- nie nieocenione oddać może usługi dowódcy pułku piechoty. W prasie woj- skowej pojawiły się w swoim czasie artykuły na ten temat i w całej osno- wie godziłem się z ich myślą przewodnią. Prowadzenie w tym kierunku prób doświadczalnych jest rzeczą pierwszorzędnej wagi. Doświadczeniom poddawać trzeba oczywiście nie samą myśl, lecz sprzęt i jego przewóz. Do- świadczenia w tym kierunku powinny być robione w ramach pułków pie-

Pluton dzieli się na: 1 drużynę do budowy linii polowych, 4 drużyny do obsługi telefonów i migaczy M. B. 130, 1 patrol do obsługi G. B., 2 patrole psów meldunkowych z 6 psami. Poza etatowym personelem łączności w skład plutonu wchodzi z każdego baonu 1 podoficer, 4 szeregowych wyposażonych w sprzęt telefoniczny i 1 migacz M. B. 130, 4 muzykantów, 1 cyklista z rowerem, prócz tego od 2 baonów po 2 szeregowych. Przydział koni bywa regulowany w miarę potrzeby. Razem dochodzi 3 podoficerów, 28 szeregowych i 3 cyklistów, 3 do 6 aparatów telefonicznych, 3 migacze M. B. 130 i 3 rowery.

## b) Pluton łączności d-cy baonu.

Stan			Jezdźców		Koni		Wozów		rowerów	psów meldun.	km kabla ciężk.	km kabla lekkiego	łącznic 6 linjowych	migaczy M. B. 130	migaczy G. B. 250	gotówników	syren	rakietnic	aparatów optycz.	lamp kieszonk.	aparat telef.	
			wierzchem na koźle	wierzchow.	taborow.	6 konnych	2 konnych															
1		Podporucznik (d-ca)		1																		
17	38	szeregowych łączności																				
		10 podoficerów																				
		10 muzykantów							2													
		2 przewodników psów									4											
		1 mechanik																				
		1 sprzętowy																				
	3	taborytów	3																			
		2 dwukonne wozy polowe			4		2															
		1 lekki wóz			2		1															
		Wyposażenie w sprzęt									2	11	?	1	.	.	1	5	1	12	4	
1	17	Razem	3	1	6	.	3	2	4	2	11	?	1	.	.	1	5	1	12	4		
	2	każda kompanja piechoty									4	.	2			1	5	1	15	4		
	2	każda kompanja C. K. M.									4		2			1	5	1	25	2		
	3	każda kompanja miotaczy min									8	?	2			1	5	1	20	2		

choty, gdyż wojska łączności nie są przeznaczone do obsługi niższych dowództw, to też wnioski w tej sprawie powinny być zebrane, tak co do sprzętu, jak jego przewozu przede wszystkim przez broń zainteresowaną.

Z całym naciskiem podkreślam potrzebę dalszych doświadczeń w kie-



Pluton formuje: 6 drużyn wyposażonych w telefony i migacze. W każdej drużynie 3 muzyków do obsługi migaczy, 1 albo 2 patrole psów meldunkowych. W ostatnim wypadku przydzielają kompanie po 2 przewodników. Do baonowego plutonu wchodzi cały personel łączności z kompanij, o ile przedtem nie został przydzielony do pułkowego plutonu łączności. Przydział koni bywa regulowany w miarę potrzeby. Prócz tego do każdego sztabu pułku, baonu czy oddziału dochodzi 1 radjostacja telegraficzna (2 podoficerów i 4 szeregowych).

Etaty powyższe są to etaty pokojowe. W zestawieniach nie wzięci pod uwagę gołębiarze, sygnaliści ręczni, którzy etatowo należą do poszczególnych kompanij.

Etaty pokojowe pułku piechoty nie wykazują ilości radjostacyj, ilości gołębi i łącznic. Z sensu regulaminu wynika, że pułk posiada radjostację telegraficzną, tak samo baony, prócz tego pułk posiada 2 stacje gołębi pocztowych o niewiadomej ilości gołębi, zaś baony niewiadomą ilość łącznic 6 linjowych. Jeżeli wyjdziemy z założenia, że drużyny łączności K. C. K. M. czy K. M. M. posiadają 2 (4) aparaty telefoniczne, potrzebne do uruchomienia sieci ognia, to wynika z tego, że muszą posiadać one także łącznicę, bez której ta sieć byłaby nieco problematyczną. Regulamin przewiduje na polu walki budowę np. osi łączności z konia, etat w pułkowym plutonie łączności wykazuje 2 podoficerów i 3 szeregowych, jeżdżących konno i wprowadza tylko 2 konie wierzchowe. Nie wykluczone jednak, że szeregowi w czasie wojny dostaną swoje etatowe konie, a w czasie pokoju szkolą się, posługując się końmi wypożyczonymi. Nadmierna rozbudowa łączności w czasie pokoju dowodzi niezbicie, że niemiecki p. p. jest właściwie kadram dla dywizji piechoty i mieści w sobie również kadram dla samodzielnej kompanij łączności pułku piechoty. Uzupelnienia dostarczą różne związki przysposobienia wojskowego i cywilna państwowa służba łączności. Chodzi o mocne ramki do działań, a te są i w razie potrzeby prędko przepuszczają nieco surowy w pojęciu wojskowym materiał uzupełniający. Z pozycji jaką regulamin zapewnia w pułku kapitanowi, dowódcy łączności, wynika wcale niedwuznacznie, że w czasie po-

---

runku nadania łączności jaknajwiększej elastyczności. Nie zapominajmy, że dzisiejszy pułk piechoty nie jest podobny do pułku z r. 1920 i właściwości jego zmieniły się z biegiem czasu.

koju rola jego w pułku ogranicza się do kierowania i kontroli wyszkolenia. W rzeczywistości czuwa on nad zapewnieniem pułkom uzupełnień. Nie nadaję wnioskowi charakteru absolutnej pewności, mogą one jednak znaleźć uzasadnienie w treści regulaminu, który, nawiasem mówiąc, fachowo stoi bardzo wysoko, a przytem jest tak zredagowany, aby trudno było zorjentować się w wysokości prawdziwych etatów osobowych i materiałowych. W tej dziedzinie regulamin cechuje możliwa dyskrecja. Jeżeli teraz to wszystko zestawimy, z tem, co robi się w Niemczech w dziedzinie przysposobienia wojskowego i uprzytomnimy sobie, że Niemcy posiadają w cywilnym życiu państwowem niezwykle rozwinięte sieci komunikacyjne, zatrudniające mnóstwo ludzi, jeżeli wreszcie uprzytomnimy sobie potężny i do celów wojny dostosowany niemiecki przemysł, to zrozumiemy jakimi drogami kroczą : rozwój środków łączności i sposobów ich zastosowania w armji w Niemczech.



# Łączność telefoniczna w marszu bojowym dywizji piechoty na przykładach konkretnych.

## Wstęp.

Zagadnienie łączności telefonicznej w marszu bojowym stanowi przedmiot licznych studjów teoretycznych i praktycznych zarówno u nas, jak i też w wojskach innych państw.

Zagadnienie to w teorii proste—w rzeczywistości nasuwa szereg trudności, pokonanie których będzie tem łatwiejsze, im przedewszystkiem bliżej poznamy i przenikniemy mechanizm łączności telefonicznej w marszu — zapomocą ćwiczeń w terenie, a następnie im lepiej wykorzystamy zebrane doświadczenie.

Dlatego też, opierając się na materiałach, zebranych w czasie ćwiczenia szkieletowego, uważamy za wskazane podzielić się z czytelnikami „Przeglądu wojskowo-technicznego“ naszymi spostrzeżeniami z tej dziedziny i nasuwającymi się wnioskami.

## Organizacja ćwiczenia.

Ćwiczenie powyższe miało charakter ćwiczenia szkieletowego, a zatem tylko dowództwa i sztaby były obsadzone przez oficerów.

Z wojsk w ćwiczeniu brały udział jedynie oddziały wojska łączności, wyposażone w środki telefoniczne, sygnalizację świetlną oraz gońców konnych.

Celem uzyskania lepszego obrazu kolumny w marszu czoła poszczególnych jej elementów składowych były przedstawione zapomocą grup, które posuwały się w rzeczywistych dostosowanych do terenu odległościach z szybkością marszu piechoty.

Przeciwnik był przyjęty, jego zaś działalność bojowa była podawana do wiadomości poszczególnych dowództw przez kierownictwo ćwiczeń stopniowo i w miarę rozwoju ćwiczenia.

Na podstawie otrzymywanych od kierownictwa, oraz od podwładnych dowódców wiadomości — każdy dowódca wydawał samodzielnie rozkazy i zarządzenia, jakoteż składał meldunki swemu przełożonemu — zapomocą posiadanych środków łączności.

### Założenie taktyczne.

(Mapa 1 : 100.000 Warszawa płn.).

(Plan 1 : 25.000 Rembertów).

I. Grupa operacyjna niebieska ściga pobitego na przedmościu Warszawy nieprzyjaciela, działając po osi: Warszawa - Miłosna. Lewe jej skrzydło osłania 2 d. p., operująca w pasie na północ od szosy Rembertów - Okuniew z zadaniem opanowania przejść na rzece Rządza.

Około godz. 9.30 w walce z nieprzyjacielem 2 d. p. osiągnęła ogólną linię jak na szkicu nr. 1; ma ona zaangażowane w walce 2 pułki piechoty: 4 i 5 p. p.

6 p. p. znajduje się w odwodzie w Magience na postoju. Dowódca dywizji ze swoim ścisłym sztabem oraz dowódcy piech. dyw. i art. dyw. znajdują się w Zygmuntownie, gdzie jest również centrala telefoniczna dywizji. Posiada on połączenia telefoniczne i zapomocą gońców konnych z dowódcami pułków.

O godz. 10.15 dowódca dywizji otrzymuje meldunek od podjazdu kaw. dywizyjnej, wysłanego w kierunku na Strugę, celem rozpoznania prawego skrzydła nieprzyjaciela, że miejscowość Jamnarki wolna od nieprzyjaciela, natomiast patrole podjazdu zauważyły około godz. 9.00 duże tumany kurzu na szosie z Zegrza w odległości około 12 km od przeprawy Jamnarki.

Obawiając się o swoje lewe skrzydło i tyły, dowódca dywizji zarządza pogotowie marszowe dla 6 p. p. i II/2 p. p., wskazując dowódcy 6 p. p. jako przypuszczalny cel marszu przeprawę Jamnarki.

O godz. 10.55 lotnik, wysłany uprzednio na rozpoznanie, zrzuca w miejscu postoju dowódcy dywizji meldunek ciężarkowy, donoszący, że silna kolumna nieprzyjacielska posuwa się szosą z Zegrza do Rembertowa; czoło tej kolumny znajdowało się o godz. 10.30 w odległości około 7 km od przeprawy Jamnarki.

Wobec tego dowódca dywizji decyduje się uchwycić przeprawę Jamnarki i utrzymać ją, celem zabezpieczenia swojego

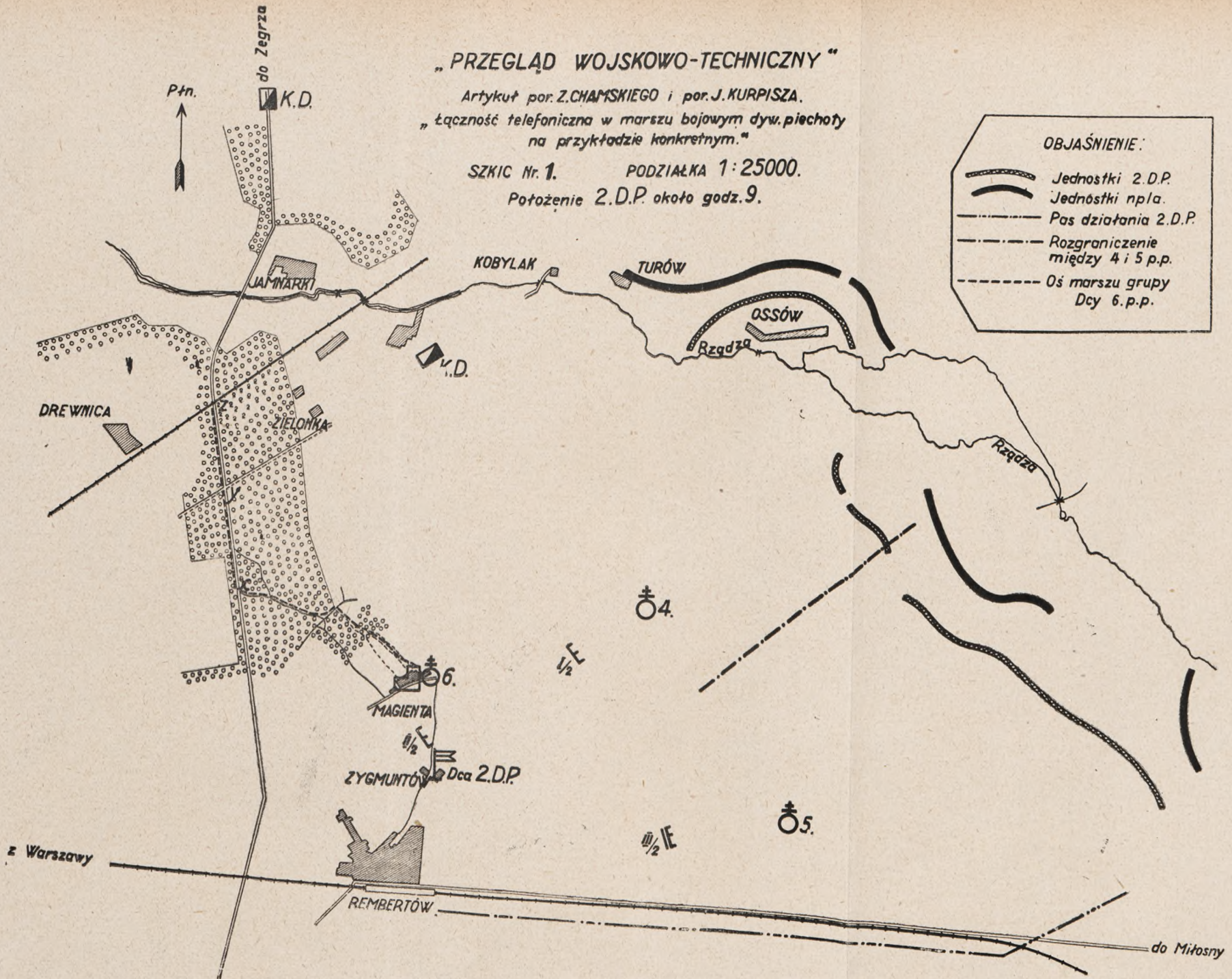
# „PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY”

Artykuł por. Z. CHAŃSKIEGO i por. J. KURPISZA.  
„Łączność telefoniczna w marszu bojowym dyw. piechoty  
na przykładzie konkretnym.”

SZKIC Nr. 1. PODZIAŁKA 1:25000.  
Potożenie 2.D.P. około godz. 9.

OBJAŚNIENIE:

	Jednostki 2.D.P.
	Jednostki n.p.l.
	Pas działania 2.D.P.
	Rozgraniczenie między 4 i 5 p.p.
	Oś marszu grupy Dcy 6.p.p.





lewego skrzydła. Działanie to ma wykonać grupa dowódcy 6 p.p. w składzie: 6 p. p. i II/2 p. a. p..

Rozkaz szczególny dla dowódcy 6 p. p. zostaje wysłany gońcem konnym o godz. 12.20, następnie potwierdzony telefonicznie.

### **Organizacja łączności telefonicznej na osi marszu kolumny d-cy 6 p. p.**

Szef łączności 2 d. p., który przebywał stale w sztabie dywizji w Zygmuntowie i był od razu poinformowany o zamiarze dowódcy dywizji użycia 6 p. p., z chwilą wydania przez dowódcę dywizji rozkazu pogotowiamarszowego dla tego pułku — wydaje następujący rozkaz ustny dowódcy kompanii telegraficznej: „kolumna d-cy 6 p. p. w składzie: 6 p. p. i II/2 p. a. p. prawdopodobnie pomaszeruje z Magienty w kierunku na przeprawę Jamnarki. Na osi marszu tej kolumny będzie budowana podstawowa linja telefoniczna jedнопrzewodowa, której czoło ma znajdować się stale na wysokości szpicy.

W tym celu należy przydzielić do dowódcy 6 p. p. w Magiencie 1 pluton tlgr. bud. w pełnym składzie.

Początek budowy na rozkaz dowódcy 6 p. p. z chwilą rozpoczęcia marszu“.

Po wydaniu tego rozkazu szef łączności zawiadamia telefonicznie dowódcę 6 p. p. o wydanych przez siebie zarządzeniach i komunikuje mu: „na linji telefonicznej budowanej wzdłuż osi marszu grupy dowódcy 6 p. p. obowiązują z rozkazu dowódcy dywizji następujące przepisy służby ruchu: z chwilą zatrzymania się szpicy dowódca oddziału przedniego straży przedniej (patrz szkic nr. 2) poleca niezwłocznie załączyć aparat telefoniczny do linji i wywołać dowództwo dywizji, które będzie bezpośrednio połączone z tą linją (centrala telefoniczna 6 p. p. w Magiencie będzie zwinięta z chwilą wymarszu pułku). W dowództwie dywizji będzie stale dyżurować oficer, wyznaczony przez szefa łączności dla regulowania ruchu na tej linji. Po otrzymaniu sygnału wywoławczego od szpicy — oficer regulujący poleca wywołującemu pozostać przy aparacie, poczem wywołuje kolejno: 1) dowódcę straży przedniej kolumny, 2) dowódcę kolumny i 3) dowódcę artylerji kolumny, o ile nie będzie znajdować się przy dowódcy kolumny. Wymienieni powyżej dowódcy z chwilą zatrzymania się szpicy rozkazują niezwłocznie

załączyć do linii swoje aparaty telefoniczne i oczekują na wywołanie ich przez oficera regulującego. Z chwilą wywołania zgłaszają się, pozostając przy aparacie. Po zgłoszeniu się wszystkich tych dowódców oficer regulujący udziela głosu szpicy, która melduje powód zatrzymania się. W ten sposób meldunek szpicy otrzymują jednocześnie: dca straży przedniej, dca kolumny, dca artylerji kolumny i dowództwo dywizji. Następnie oficer regulujący udziela w miarę potrzeby głosu poszczególnym dowódcom, celem wydania przez nich zarządzeń i rozkazów wynikających z meldunku szpicy, poczem nakazuje zakończyć rozmowy i budować linię dalej, o ile sytuacja nadal na to dozwala“.

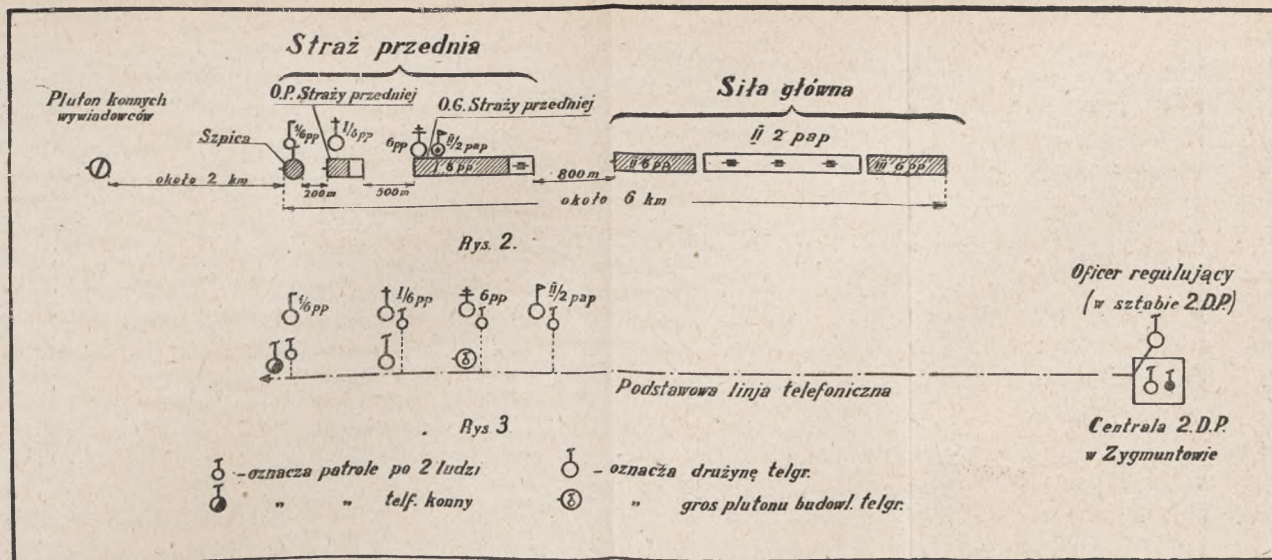
Na podstawie zarządzeń szefa łączności dowódca komp. telegraficznej przydzielił do dowódcy 6 p. p. — 1 pluton telegr. budowlany, przyczem wydał dowódcy tego plutonu następujący rozkaz: „1) linja będzie jedнопrzewodowa, rozwijana w tempie marsza szpicy przez patrol telefoniczny konny, który będzie posuwać się na wysokości szpicy; z tyłu za patroliem na wysokości oddziału przedniego straży przedniej maszeruje drużyna telegraficzna piesza, która będzie podnosić przewód i zawieszać go na podpory; 2) przydzielić: a) do dowódcy oddziału przedniego straży przedniej, b) do dowódcy straży przedniej, c) do dowódcy kolumny i d) do dowódcy artylerji kolumny po 1 aparacie telefonicznym z obsługą (2 ludzi); 3) reszta plutonu maszeruje na czele oddziału głównego straży przedniej, oraz 4) z chwilą wymarszu kolumny z Magienty centrala telefoniczna 6 p. p. będzie zwinięta przez oddziały łączności pułku, a linja łącząca ją z dowództwem dywizji będzie połączona bezpośrednio z linią telefoniczną, budowaną na osi marszu kolumny“.

### Przebieg ćwiczenia.

O godz. 11 m. 43 dowódca 6 p. p. melduje telefonicznie do dowództwa dywizji o wymarszu kolumny w nakazanym kierunku na Jamnarki.

Uszykowanie oddziałów wojsk w kolumnie, oraz rozmieszczenie oddziałów łączności przedstawiają szkice Nr. 2 i Nr. 3. Działanie łączności podczas ćwiczenia charakteryzuje załączona tabela wypadków. O godz. 13 m. 30 marsz bojowy jest już zakończony, straż przednia angażuje się w całości, a łączność funkcjonuje normalnie, jak podczas walki.





**Tabela wykonanych czynności.**

L. p.	Nadawca	Treść wiadomości	Godz. nadania	Odbiorca	Godz. odebrania	Środek łączności	Czas przest. w min
1	D-ca 6 p. p.	Meldunek o rozpoczęciu marszu	11 <sup>40</sup>	D-two 2 d. p.	11 <sup>43</sup>	telefon	3
2	D-ca plutonu konnych wyw.	Meldunek o natknięciu się na patrol kaw. w punkcie y. Npl. wycofał się, pluton posuwa się dalej.	12 <sup>10</sup>	D-ca szpicy i d-ca oddziału przedniego.	12 <sup>25</sup>	goniec konny	15
3	D-ca oddz. przedn. (znajdował się w x)	" "	12 <sup>30</sup>	D-ca straży przedniej.	12 <sup>35</sup>	goniec konny	5
4	"	" "	12 <sup>32</sup>	D-ca baonu, d-ca pułku d-ca dyonu art. i d-ca 2. d. p.	12 <sup>35</sup>	telefon	3
5	D-ca plutonu konnych wyw.	Pluton konnych wyw. zatrzymany ogniem c. k. m. w Z., ma 2 rannych i jednego zabitego, zachowuje styczność z nplem.	12 <sup>30</sup>	D-ca oddziału przedn.	12 <sup>32</sup>	goniec konny	12
6	D-ca oddz. przedn. (znajdował się w y)	oraz dodaje: posuwam się dalej celem zwalczania tego oporu; patrol kaw. stwierdził, że Zielonka wolna od npla, natomiast mosty drogowy i kolejowy są zajęte.	12 <sup>35</sup>	D-ca straży przedniej	12 <sup>45</sup>	goniec konny	10
7	D-ca oddz. przedn.	" "	12 <sup>45</sup>	D-ca baonu, d-ca pułku, d-ca dyonu art. i d-ca d. p.	12 <sup>50</sup>	telefon	5
8	D-ca str. przedn.	Poleca zwalczyć napotkany opór	12 <sup>50</sup>	D-ca oddz. przedniego	13 <sup>00</sup>	goniec konny	10
9	D-ca oddz. przedn.	Meldunek o rozpoczęciu zwalczania napotkanego oporu.	13 <sup>00</sup>	D-ca straży przedniej	13 <sup>10</sup>	goniec konny	10
10	"	" "	13 <sup>03</sup>	D-ca baonu, d-ca pułku, d-ca dyonu, d-ca d. p.	13 <sup>05</sup>	telefon	2
11	"	Meldunek o poważnym oporze i powstrzymaniu natarcia przez npł'a.	13 <sup>10</sup>	D-ca str. przedniej	13 <sup>20</sup>	goniec konny	10
12	"	" "	13 <sup>15</sup>	D-ca baonu, d-ca pułku, d-ca dyonu, d-ca d. p.	13 <sup>18</sup>	telefon	3
13,14	D-ca oddz. przedn.	Zachować styczność z nplem. 2-a komp. naciera przez Zielonkę, 3—przez Drewnicę.	13 <sup>20</sup> 13 <sup>30</sup>	D-ca oddz. przedniego Wszyscy d-cy	13 <sup>20</sup>	telefon i goniec konny	



### Wnioski.

System łączności telefonicznej zastosowany w tem ćwiczeniu, posiada tą wielką zaletę, że wszyscy dowódcy są szybko i jednocześnie informowani o tem, co się dzieje na przedzie kolumny, jak również o zamiarach i zarządzeniach poszczególnych dowódców. Dla sprawnego działania system powyższy wymaga jednak, aby wszystkie zainteresowane dowództwa włączyły się niezwłocznie do linii telef., skoro tylko szpica zatrzyma się, choćby na krótką chwilę; w przeciwnym razie powstaje strata czasu, ponieważ oficer regulujący może udzielić głosu szpicy dopiero po wywołaniu wszystkich d-ców, z drugiej zaś strony szpica powinna zatrzymywać się dla przesłania meldunku możliwie najkrócej. Ażeby skrócić ten martwy czas wyczekiwania przez szpicę na rozmowę telefoniczną, trzeba, by wszystkie człony kolumny były w ścisłej łączności wzrokowej z sobą, w przeciwnym bowiem wypadku poszczególni d-cy dowiadują się z coraz to większym opóźnieniem ku tyłowi o zatrzymaniu się szpicy. Wzgląd ten jest szczególnie ważny w nocy, oraz w terenie pokrytym, lub pofałdowanym.

W pewnych wypadkach, gdy szpica nie może uzyskać szybko głosu, d-ca oddziału przedniego może pozostawić na miejscu zatrzymania oficera z zadaniem złożenia meldunku telefonicznego, sam zaś posuwa się dalej. Pozostałe człony kolumny muszą jednak stać na miejscu dopóty, dopóki rozmowy telefoniczne nie będą ukończone, poczem z łatwością wyrównają odległość w stosunku do szpicy, idącej z natury rzeczy nieco wolniej. Stąd płynnie wniosek, że d-ca oddziału przedniego powinien być wyposażony nie w 1, lecz w 2 aparaty telefoniczne z obsługą, któremi będzie mógł manewrować stosownie do okoliczności.

Z drugiej strony oficer regulujący w d-twie dywizji musi uważać, by rozmowy nie trwały zbyt długo, a w szczególności, by nie nadawano fonogramów. Posiadając pełnię władzy na linii — powinien postępować energicznie, odbierając w razie potrzeby głos rozmówcom.

Czas rozmów można znacznie skrócić, określając z góry i podając uprzednio do wiadomości wykonawców ważniejsze punkty na drodze marszu i w jej pobliżu zapomocą liter, lub cyfr.

Z przebiegu ćwiczenia okazuje się, że przy małych odle-

głościach i w marszu użycie telefonu (np. między szpicą i oddziałem przednim) naogół się nie opłaca pod względem czasu, ponieważ meldunki wysłane gońcem konnym przychodzą prędzej. W miarę jednak, jak odległości pomiędzy rozmówcami zwiększają się, użycie telefonu staje się coraz korzystniejsze w stosunku do użycia gońców konnych, tak np. w wypadku 4) d-ca d. p. otrzymuje wiadomość od szpicy zapomocą telefonu już o godz. 12.35 t. j. w chwili, gdy zapomocą gońca konnego dociera ona zaledwie do d-cy straży przedniej. W wypadku 10) d-ca dywizji otrzymuje nawet wiadomość telefonicznie o 5 minut wcześniej, niż d-ca baonu — gońcem konnym. Wynikło to z faktu, że szpica zatrzymała się na czas nieco dłuższy, wobec czego rozmówcy znajdowali się już stale przy telefonie.

Streszczając nasze rozważania, możemy stwierdzić, że system łączności telefonicznej „regulowanej“ powinien oddać duże usługi w marszu bojowym kolumny dość dużej (nie mniejszej, niż pułk piechoty z dyonem artylerji), pod warunkiem, że ilość d-ców, korzystających z telefonu, nie będzie przekraczać 5, maksymalnie 6 osób. Gdyby d-ca dywizji posuwał się przy kolumnie, to system powyższy może również działać sprawnie, o ile zostawimy oficera regulującego na dawnym miejscu postoju d-twa.

---

# WOLNA TRYBUNA.

*Kpt. Edmund Idźkowski i por. Edwin Wenske.*

## **Uwagi o systemie szkolenia w kompanji szkolnej łączności.**

Doniosłość i ważność naszej służby podkreślamy zawsze i wszędzie. Zagadnienia łączności, szczególnie od r. 1914 stają się, dzięki konieczności kierowania masami wojska, coraz bardziej aktualnymi i coraz bardziej wysuwają się na czoło tych problemów, od których zależy całość operacyj bojowych.

To też sprawy łączności już od szeregu lat nie schodzą z ław mów pism wojskowych i podlegają rozpatrywaniu, zarówno z punktu widzenia natury technicznej, jak i taktycznej.

Ze względu na to, że nasza literatura wojskowa nie poruszała dotychczas systemu szkolenia w kompanjach szkolnych łączności, pozwolimy sobie, opierając się na kilkuletnich doświadczeniach, dorzucić do ogólnych już omawianych zagadnień łączności, kilka uwag na temat szkolenia szeregowych pułków piechoty i artylerji w kompanji szkolnej łączności, opartych na uwzględnieniu programów szkolenia, ich praktycznem przeprowadzeniu i na własnych spostrzeżeniach.

Szkolenie szeregowych odbywa się według wytycznych programu szkolenia, wydanego przez M. S. Wojsk.

Program ten przewiduje w roku 2 kursy czteromiesięczne instruktorów łączności i jeden kurs dwumiesięczny sprzętowych.

Kurs instruktorów podzielony jest na klasę telefonistów i klasę radjotelegrafistów.

W klasie telefonistów wykładane są przedmioty z zakresu nauki alfabetu Morse'a, regulaminu służby ruchu telefonicznego, nauki o aparatach telefonicznych, elektrotechniki, sygnalizacji, budowy linii telefonicznych i nauki o pomocniczych środkach łączności.

Pozatem słuchaczom podawane są wiadomości o gospodarce sprzętem łączności, podstawy terenoznawstwa, zasady organizacji łączności w polu.

Wreszcie program przewiduje ćwiczenia współdziałania wszystkich środków łączności w terenie.

Program klasy radjotelegraficznej obejmuje prócz ogólnych powyższych przedmiotów naukę o aparatach radjotelegraficznych i ustawianie stacyj radotelegraficznych i masztów oraz zamiast regulaminu służby ruchu telefonicznego zawiera regulamin służby ruchu radjowego.

Kandydatów na kursy instruktorów przysyłają pułki piechoty i artylerji, natomiast kursy sprzętowych zasilane są wyłącznie uczniami kursów instruktorskich, którzy conajmniej z dobrym wynikiem kursy te ukończyli i mają zamiłowanie do mechaniki oraz gospodarki sprzętem łączności.

Program M. S. Wojsk ustala dla kursów sprzętowych specjalnie przedmioty: gospodarkę sprzętem łączności i szkołę mechanika.

Wyliczone wyżej przedmioty wykładowe dają obraz, jak wiele wysiłku poświęcić musi frekwentant kursu na opanowanie tak obfitego materiału i z jaką intensywnością zmuszony jest pracować personel instruktorski, aby z jednej strony wyczerpać ustalony program, z drugiej — wykladać w formie jak największej przystępnej i odpowiadającej poziomowi umysłowemu uczniów.

Gdyby frekwentanci kursów rekrutowali się z szeregowych z wykształceniem conajmniej 7 klas szkoły powszechnej, wówczas szkolenie w tak krótkim czasie nie przedstawiałoby tyle trudności.

Uczniowie z wykształceniem kilku klas szkoły średniej przyswajają sobie szybko wykładane przedmioty, zaś uczniowie o niższym wykształceniu nie mogą nadążyć z opanowaniem programu, wobec czego różnica poziomu umysłowego uczniów wpływa poniekąd hamująco na całkowity tok szkolenia. Celem usunięcia tych różnic zostały wprowadzone przed rozpoczęciem kursu egzaminy wstępne, które do pewnego stopnia określają najniższy stopień naukowy kandydatów.

Egzamin wstępny przeprowadza się z przedmiotów:

a) język polski (dyktando),

b) rachunki,

c) opracowanie na temat bardzo prosty, jak naprz.:

„Do czego służy telefon“ i t. p.

Szeregowych nie umiejących poprawnie pisać, czytać i rachować, odsyła się z powrotem do pułku. Wzamian pułki przysyłają nowych kandydatów, którzy podlegają również egzaminowi wstępnemu. Przysłani dodatkowo kandydaci odpowiadają zwykle stawianym warunkom. Stosując podobną segregację można zatrzymać element nadający się do nauki i rokujący ukończenie kursu z pomyślnym wynikiem.

Ilość godzin ustalona programem, to oczywiście minimum czasu dla zdobycia tak szerokiego zakresu wiedzy i nie zawsze daje się ująć w ramy czteromiesięcznego kursu.

Dla przykładu przytaczamy następujące zestawienie:

W czasie trwania kursu od 15 września do 15 stycznia po odliczeniu niedziel, świąt i licząc soboty jako pół dnia, otrzymamy na cały okres kursu brak 54 godzin wykładowych.

O ile kursy wypadają w okresach letnich, to przeszkody

można usunąć, rozpoczynając wcześniej zajęcia; powoduje to jednak większe obciążenie umysłowe i fizyczne uczniów w danym dniu, co w rezultacie okazuje się rzeczą niepożądaną.

Szkolenie odbywa się według następującego systemu. Po egzaminach wstępnych wszyscy szeregowi przechodzą wspólnie pierwszy okres szkolenia, który obejmuje 4 tygodnie. Po okresie czterotygodniowym następuje podział szeregowych na klasy telefoniczną i radjotelegraficzną. Każda z poszczególnych klas przechodzi drugi okres dwumiesięcznego szkolenia. W klasie telefonicznej szkolenie obejmuje w tym okresie służbę ruchu telefonicznego i sygnalizacyjnego, naukę o aparatach telefonicznych, budowę linii telefonicznych i sygnalizację.

W klasie radjotelegraficznej obejmuje szkolenie w tym samym czasie służbę ruchu radjotelegraficznego i radjotelegrafję łącznie z ustawianiem stacyj radjotelegraficznych i masztów.

W trzecim okresie t. j. w ostatnich czterech tygodniach odbywają się wspólne wykłady teoretyczne dla obu klas z organizacji i taktyki łączności oraz ćwiczenia terenowe ze współdziałania środków łączności. Ćwiczenia te przerabiane są na podstawie założeń: pułk piechoty w obronie, natarciu i t. p. z uwzględnieniem artylerji.

Powyższy podział okresowy okazał się praktycznym ze względów:

a) po pierwszym okresie szkolenia można rozpoznać uczniów odnośnie ich postępów w pracy, gdyż okres ten kończy się repetycjami, co w dużej mierze ułatwia podział na klasy,

b) drugi okres umożliwia specjalizację oraz nabycie przez szeregowych umiejętności instruowania,

c) trzeci okres daje uczniom możliwość zapoznania się z rodzajami wszystkich środków łączności oraz ich praktycznym zastosowaniem w poszczególnych fazach walki.

Znajomość tych wiadomości i całkowite ich opanowanie stanowi najważniejszy czynnik przy ustalaniu ostatecznego stopnia przydatności przyszłego podoficera w służbie łączności.

Nauczeni doświadczeniem, że nie wszyscy szeregowi, którzy nawet z dostatecznym wynikiem zdali kurs, nadają się na instruktorów, przyjmujemy pod uwagę, przy określaniu końcowego stopnia przydatności każdego kandydata, jego indywidualne zdolności instruktorskie, wobec czego segregujemy szeregowych na telefonistów, radjotelegrafistów i instruktorów, przy czym tylko ci ostatni powinni zasadniczo mieć prawo od awansu na podoficerów łączności. O segregacji tej zostają przed rozpoczęciem kursu wszyscy uczniowie powiadomieni, dzięki czemu intensywność pracy każdego ucznia zwiększa się w dużej mierze.

Jak z danych statystycznych wynika, poziom umysłowy uczniów oraz rezultaty końcowe stale wzrastają.

Dowodem tego, że pomyślne ukończenie kursu daje nie tylko uczniom dużo wiadomości, lecz również pewną pomoc w ich życiu cywilnym, świadczy fakt, że wielu szeregowych z ukończonym kursem otrzymało po wyjściu z szeregów stanowiska na urzędach pocztowo-telegraficznych czy to w charakterze mechaników, czy też innych pracowników pocztowo-telegraficznych.

Mając na uwadze, że ostatecznym i jedynym celem kursu jest wyszkolenie jak największego kontyngensu podoficerów instruktorów, można przyjść do wniosków:

1) obecny program szkolenia stawia zbyt wygórowane wymagania, szczególnie pod względem technicznego wyszkolenia,

2) ilość godzin przewidziana programem nie może się pomieścić w ramach czteromiesięcznego kursu.

Aby temu stanowi rzeczy zaradzić wskazaniem byłoby poczynić następujące zmiany:

1) przedłużyć okres trwania kursu z czterech do conajmniej pięciu miesięcy, celem wykorzystania całkowitej ilości godzin, przewidzianej programem, bez konieczności obciążenia uczniów wykładami wieczorowymi,

2) zreorganizować w pewnym stopniu program szkolenia, redukując wykłady teoretyczne do najniezbędniejszych przedmiotów,

3) wydać odpowiednie dostępne dla wszystkich uczniów podręczniki łączności, traktując w sposób prosty i nieskomplikowany zagadnienia elektrotechniki i radjotechniki.

4) umieścić w programie, prócz przedmiotów dotychczas przewidzianych, regulamin służby wewnętrznej. Nieuwzględnienie w programie tak ważnego przedmiotu nie daje pewności, że szeregowy po ukończeniu kursu będzie posiadał wszelkie cechy dobrego podoficera; wykłady te są konieczne, gdyż większość uczniów nie kończy pułkowych szkół podoficerskich,

5) intensywność pracy uczniów można podnieść jeszcze bardziej przez ustalenie nagród.

Pozatem nasuwa się uwaga, że system szkolenia zostałby uproszczony przez stworzenie oddzielnych kursów dla piechoty i artylerji o ile na to pozwoliłyby względy natury ogólnorganizacyjnej. Korzystnym byłoby również zorganizować kursy telefoniczne wspólnie dla wyżej wymienionych broni, natomiast kursy radjowe skoncentrować w niektórych kompanjach szkolnych łączności dla wszystkich O. K.



# NA CZASIE.

Kpt. Fryderyk Schön.

## Telewizja w chwili obecnej.

Od Redakcji. Artykuł niniejszy stanowi omówienie istniejącego stanu rzeczy z punktu widzenia ogólnego, bez szczegółowego rozpatrywania samych systemów telewizji. Do systemów tych powrócimy jeszcze w następnych zeszytach.

O rozwoju telewizji i możliwości przeniknięcia jej do życia codziennego społeczeństw tak, jak to miało miejsce z radjofonem, różnie się dziś u nas mówi.

Z jednej strony słyzy się zdanie, że dużo jeszcze upłynie wody, zanim aparaty do widzenia na odległość znajdą faktyczne zastosowanie, z drugiej znowu, że telewizja wyszła już daleko poza ściany laboratorjów i rozpowszechni się niebawem tak, jak przed kilku laty radjofonja.

Które z powyższych twierdzeń bliższem jest prawdy, dowiemy się z kilku następujących danych, zaczerpniętych z najświeższej literatury fachowej.

Na drugiej półkuli szereg amerykańskich stacyj radjofonicznych rozpoczęło już próby regularnego przesyłania na odległość żywych obrazów i scen zapomocą aparatów do telewizji, pracujących wspólnie z radjofonem.

Na rynku amerykańskim pojawiły się już odbiorniki telewizyjne, t. zw. telewizory, kilku systemów, a rzesze radjoamatorów biorą się do budowy telewizorów we własnym zakresie, przystosowując je do współpracy z posiadanymi już odbiornikami radjofonicznymi.

Duże zapotrzebowanie takich części składowych, jak komórki fotoelektryczne, lampy neonowe specjalnej konstrukcji, wirujące tarcze z otworami, obiektywy, małe motorki elektryczne i t. d., — stwarza nowe gałęzie przemysłu. Urzędy patentowe zasypywane są zgłoszeniami pomysłów i ulepszeń w tej dziedzinie, a w sądach znajdują się już sprawy o naruszenie praw patentowych.

Jak widzimy w Ameryce zaczyna się ruch, podobny do tego, jaki ogarnął Amerykę w latach 1920 i 1921, kiedy to radjofonja zaczęła święcić swój tryumf, a ruch radjoamatorski zaczął ogarniać najszerze masy amerykańskiego społeczeństwa.

Pierwsze oficjalne nadawanie i odbiór na odległość poruszających się żywych obiektów, odbyło się w Nowym Jorku dn. 21 sierpnia 1928 r., za pośrednictwem stacji radjofonicznej czasopisma *Radio News* (sygnał WRNY) na aparacie systemu

Johna Geloso, naczelnego inżyniera *Pilot Electric Manufacturing Company*.

Datę powyższą warto sobie zapamiętać, gdyż chodzi tu o *pierwsze wogóle* oficjalne i udane przekazywanie i odbiór żywych obrazów na odległość.

W chwili obecnej programy kilkunastu amerykańskich stacyj radjofonicznych obejmują już regularne nadawania telewizyjne, przeznaczone dla szerokiej publiczności.

Są to między innymi stacje:

East Pittsburgh (sygnał 8XAV lub KDKA, fala 62,5 m), nadająca filmy i stacja tej samej nazwy lecz o sygnale 2XBW, (fala 63 m), należąca do *Radio Corporation*, wyposażona w najnowsze urządzenia do telewizji, a więc nadająca żywe obrazy.

Washington, fala 61 m, sygnał W3XK.

Chicago - sygnał WMA2.

Los Angeles, fala 66 m, sygnał 6XC.

Stacje te posługują się aparatami kilku systemów, a mianowicie systemem Bell'a, stanowiącym własność laboratorjum tej samej nazwy, należącym do *American Telephon and Telegraph Company*,—systemem Alexanderson'a, należącym do *Radio Corporation of America*,—oraz wspomnianym już systemem inż. Geloso.

Według najświeższych wiadomości, jeden z najpotężniejszych koncernów amerykańskich nabył większą część patentów angielskiego twórcy telewizyjnego *Baird Television Company, London* i zamierza w jak najkrótszym czasie wypuścić na rynek dobre i proste odbiorniki telewizyjne, systemu Bairda.

Z innych wiadomości o rozwoju telewizji w Ameryce, warto przytoczyć takie, jak stworzenie przy Politechnice w Chicago wyższych kursów dla studjowania tej dziedziny i budowy urządzeń telewizyjnych — oraz próby zastosowania tych urządzeń we flocie.

Największy parowiec pasażerski *Leviathan*, będący własnością *United States Lines* posiada już na swoim pokładzie najnowsze urządzenia telewizyjne systemu Bairda.

Z powyższych kilku wzmianek widzimy, że jak z wprowadzeniem radjofonji, tak i praktycznym zastosowaniem telewizji, Ameryka wyprzedziła Europę.

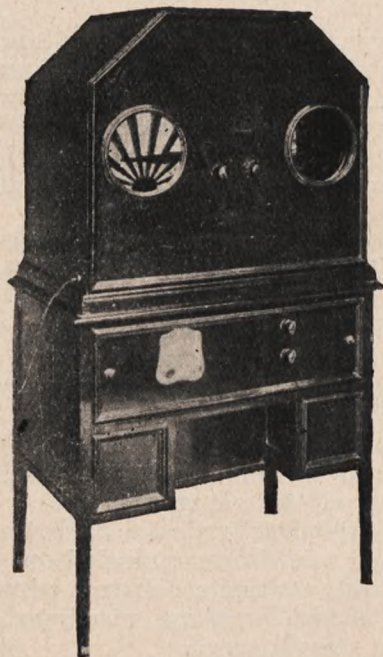
Zaznaczę przytem, iż chodzi tu o wprowadzenie, gdyż najlepsze pomysły w dziedzinie telewizji są jednak opracowane przez europejczyków z Karolusem, Bairdem i Mihalym na czele. Świadczy o tem przytoczony już fakt nabycia patentów Bairda przez koncern amerykański.

Z krajów europejskich, sprawa praktycznego zastosowania telewizji ma najlepsze widoki w Anglii i w Niemczech.

Na zeszłorocznej wystawie radjowej w Berlinie demonstro-

wala firma *Telefunken* urządzenie telewizyjne pomysłu prof. Karolusa. Były to jednak jeszcze zbyt drogie i zbyt skomplikowane aparaty, które firma przeznaczyła nietyle do sprzedaży, ile do zaznajomienia szerokiej publiczności z tem, co się w tej dziedzinie już zrobiło i jakie są dalsze możliwości.

Obecnie firma *Telefunken* pracuje usilnie nad typem taniego i możliwie prostego odbiornika (telewizora), dostępnego dla wszystkich. Z chwilą, gdy ten problem pomyślnie rozwiązany zostanie, należy się spodziewać, że niemieckie stacje radjofoniczne przystąpią do nadawania żywych obrazów.



Odbiornik dla telewizji  
systemu Bairda.

W Anglii powstało towarzystwo pod nazwą *Baird Television Company* o dużym kapitale zakładowym, którego zadaniem jest finansowanie i zrealizowanie pomysłów Bairda.

Baird posiada już całkowicie wykończone urządzenie nadawczo - odbiorcze do telewizji i sądzić należy, że w niedługim czasie radjostacja londyńska spróbuje prawdopodobnie regularnego przesyłania żywych scen, a znajdujący się już na rynku angielskim typ odbiornika radjo-telewizyjnego, pomysłu Bairda, udostępni szerokim masom odbiór akustyczny i wzrokowy nadawanych produkcji.

Dnia 5 marca b. r. o godz. 11.30 m. przedpoł. radjofoniczna

stacja londyńska nadała *po raz pierwszy w Europie* oficjalny program radjofoniczny z jednoczesnym pokazaniem na odległość wizerunków biorących w nim udział.

Program obejmował popisy muzyczno-wokalne oraz sceny teatralne, przyczem śpiew względnie mowa były nadawane jednocześnie z obrazami postaci biorących udział artystów.

Mowa i śpiew wypadły w odbiorniku bardzo czysto, a jednoczesne przekazywanie obrazów drogą radjotelewizyjną nie przeszkadzało zupełnie w odbiorze radjofonicznym.

Całość wypadła bardzo pomyślnie ku zupełnemu zadowoleniu zebranych.

Odbiornik typu *Bairds Standard — Televisor* był zainstalowany w głównym budynku Angielskiego T-wa Radjofonicznego (B. B. C.) w Savoy - Hill. Widzimy go również na zdjęciu. Zewnętrzny jego wygląd przypomina zupełnie wielki i luksusowy odbiornik radjotelefoniczny i tylko dwoje wielkich „oczu“ naprowadza nas na myśl, że jest to nie tylko odbiornik radjofoniczny.

Otwór po lewej stronie mieści w sobie głośnik, w prawym zaś znajduje się ekran, na którym ukazują się odbierane żywe obrazy.

Wyniki, jakie osiągnął Baird zapomocą swojego urządzenia, można uważać za rekordowe w porównaniu z innemi, gdyż udało mu się nie tylko pokazać pojedyncze osoby, lecz i zbiorowe sceny z otoczeniem.

W czasie opisanego „seansu“ telewizyjnego dowiódł on również, że obsługa odbiornika nie jest bardziej skomplikowaną, aniżeli odbiornika radjofonicznego.

Okazały się natomiast trudności dla artystów, grających przed mikrofonem i telewizorem; musieli oni bowiem uważać, by z jednej strony nie oddalać się zbyt od mikrofonu, z drugiej znów, nie wychodzić w sfery, nieobjęte działaniem telewizyjnego aparatu wysyłającego.

Ostatniemi czasy Baird przystąpił do prób nad przekazywaniem obiektów w ich naturalnych barwach oraz nadawania przy świetle dziennym, bez sztucznego oświetlenia, stosowanego zwykle w postaci silnych lamp łukowych.

W wywiadzie, udzielonym korespondentowi *Międzynarodowej prasy Radjowej* oświadczył Baird, że w dziedzinie barwnego przesyłania, osiągnięto już takie wyniki, jak rozpoznawanie koloru oczu znajdującej się przed soczewką nadajnika osoby, rozpoznawanie kolorów owoców i t. p.

W tymże samym wywiadzie podkreślił Baird konieczność współpracy *radjofonu z telewizją*, gdyż te tylko dwie dziedziny idąc ręką w rękę, stworzą cały szereg możliwości, jakich np. telegrafja wzgl. telefonja *przewodowa* nawet wspólnie z telewizją, stworzyć nie będą w stanie.

Inż. Józef Plebański.

## Problemy komunikacji krótkofalowej.

Jak wiadomo fale krótkie, t. j. poniżej stu metrów, od kilku lat są we współczesnej radjotechnice tematem nader aktualnym.

Dzięki uzyskaniu zarówno przez techników jak i amatorów połączeń wzajemnych na bardzo dalekie odległości (10.000 km i więcej) przy nadajnikach bardzo małej mocy — świat radjo- wy, przemysłowy i naukowy, zwrócił baczną uwagę na fale krótkie i w ciągu ostatnich 4 lat jesteśmy świadkami olbrzymiego rozwoju systemów krótkofalowych, oraz intensywnej pracy naukowo-laboratoryjnej nad temi właśnie falami.

Oprócz tego naturalnie pracowano intensywnie nad zastosowaniem fal krótkich dla różnych celów użytkowych, jak np. awiacja, czołgi, stacje wojskowe, latarnie morskie, radjoelektryczne stacje morskie i t. p.

Zarówno w Anglii, jak we Francji i w Niemczech wypracowano w rezultacie systemy krótkofalowe, posiadające anteny specjalnego kształtu, których zadaniem jest skupianie promieniowania układów nadawczych w pewnym określonym kierunku.

Nad zbudowaniem systemów wiązkowych pracowali ostatnio między innymi Meissner w Niemczech, Alexanderson w Ameryce, Chireix i Mesny we Francji, Eckersley w Anglii.

W szczególności znana i komentowana praca Eckersley'a — „Schort-ware Wireless Telegraphy“ (The Journal of the Institution of Electrical Engineers — June 1927) posłużyła za bazę wyjściową dla szeregu innych prac.

Eckersley postawił sobie następujące zadanie:

1) drogą eksperymentu wyświetlić pewne fenomeny transmisji krótkofalowej,

2) wyprowadzić pewne wnioski z tych eksperymentów.

W rezultacie Eckersley:

a) rozpatrzył charakterystyki promieniowania anten w płaszczyźnie pionowej, przyjmując pod uwagę opór ziemi (a nie jak przedtem przyjmowano ziemię za dobry przewodnik);

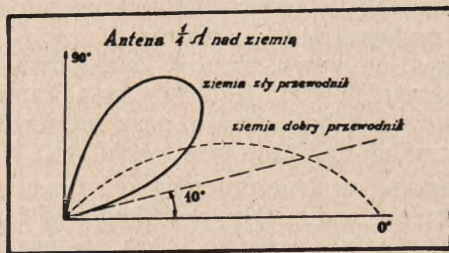
b) zbudował specjalny gonjometr krótkofalowy - pomiarowy i ustalił pewne dane co do kąta padania promienia elektromagnetycznego na stacji odbiorczej oraz co do drogi jaką tenże przebiegł;

c) wykonał cały szereg pomiarów siły odbioru z bardzo dalekich odległości i ustalił najwygodniejsze typy anten;

d) wyprowadził ogólną teorię refrakcji jonicznej.

Co do pierwszego punktu (a), to jak wyjaśnia Eckersley, przyjmując pod uwagę, że ziemia jest złym przewodnikiem, dla anteny o wysokości  $\frac{1}{4} \lambda$  otrzymamy charakterystykę promieniowania (w funkcji kąta) jak to jest pokazane na rys. 1 pełną linią.

Jak widzimy na falach krótkich (poniżej 100 m według definicji Eckersley'a) antena z rys. 1 promieniuje faktycznie całą energję pod pewnym kątem w górę.

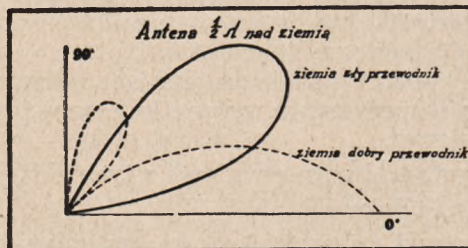


Rys. 1.

Promieniowania poziomego tego rodzaju antena prawie nie posiada. Jeżeli natomiast weźmiemy fale długie (ponad 100 m) natenczas charakterystyka promieniowania będzie miała kształt krzywej kropkowanej z rys. 1.

Na rys. 2 mamy podobne charakterystyki, ale dla anten podniesionych na wysokość  $\frac{1}{2} \lambda$ .

W tym wypadku promieniowanie fal krótkich odbywać się będzie prawie pod tym samym kątem, ale intensywność promieniowania będzie większą.



Rys. 2.

Jak Eckersley potem wyjaśnił za pomocą eksperymentów, tego rodzaju typy anten (t. j.  $\frac{1}{2} \lambda$ ) są najkorzystniejsze dla fal krótkich.

Znany inżynier amerykański Alexanderson i następnie inżynier Meissner w Niemczech robili próby z tak zwanymi radiatorami poziomymi.

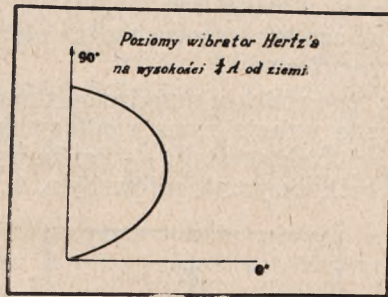
Eksperymenty tego rodzaju powtórzył Eckersley i wywnioskował teoretycznie i praktycznie, że charakterystyka promie-

niowania takiego oscylatora (dublet Hertza) wygląda tak, jak to przedstawia rys. 3 (oscylator na wysokości  $\frac{1}{4}\lambda$ ).

Na rys. 4 mamy także oscylator, ale na wysokości  $\frac{1}{2}\lambda$ .

Jak widzimy w tym ostatnim wypadku promieniowanie jego tego samego rodzaju, co na rys. 2.

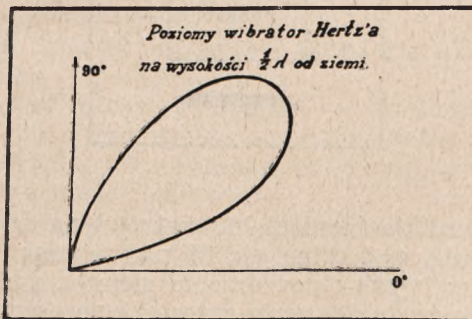
A zatem, czy oscylator umieścimy pionowo, czy też poziomo — wielkiej różnicy w jego promieniowaniu nie otrzymamy.



Rys. 3.

Z powyższych rozważań Eckersley wyprowadził wniosek że przy falach krótkich właściwie prawie wcale nie mamy promieniowania poziomego, jedynie pewne promieniowanie w górę pod pewnym kątem.

Eksperymenty odbioru fal krótkich (poniżej stu metrów) potwierdzają, że bezpośredni promień jest słyszany jedynie do



Rys. 4.

odległości około 150 km (czem fala krótsza, tem mniejszym jest ten zasięg bezpośredniego działania).

Podniesienie anteny jeszcze wyżej, t. j. ponad  $\frac{1}{2}\lambda$  jest korzystnym, ale większych różnic działania ani na bliższe, ani na dalsze odległości niema.

W stacjach kierunkowych systemu *beam* używane są t. zw. piętrowe anteny (t. j. anteny strojone na  $\frac{1}{2}\lambda$ , jedna nad drugą, oddzielone cewkami strojonymi na  $\frac{1}{2}\lambda$ , ale niepromieniują-

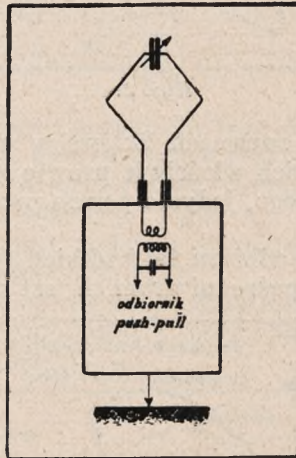
cemi). Tego rodzaju anteny oczywiście lepiej promieniują, ale w teoretycznych rozważaniach Eckersley'a pod uwagę były brane proste — nieskomplikowane anteny.

Co do drugiego punktu (b), Eckersley, chcąc zbadać, jak się zachowują krótkie fale, przychodzące z bardzo dalekich odległości, zbudował specjalny gonjometr krótkofalowy, który (całkowicie opancerzony wraz z obwodem strojonym pośrednim) mógł obracać się wraz z ramą (rys. 5).

Zapomocą takiego gonjometru można otrzymywać charakterystyki odbioru ósemkowe.

Kombinując tego rodzaju urządzenie z małą anteną otwartą, również obracaną wraz z ramą i odbiornikiem, Eckersley mógł otrzymywać charakterystyki — kardioidy.

Rezultatem tych eksperymentów było, że:



Rys. 5.

1) fale krótkie (poniżej 100 metrów) na dalekich odległościach przychodzą pod kątem ok.  $15^\circ$  nad ziemią;

2) opisują wzdłuż powierzchni ziemi t. zw. wielkie koła, to znaczy koła powstające przez przecięcie powierzchni ziemi płaszczyzną przechodzącą przez nadajnik, odbiornik i centrum ziemi;

3) promień bezpośredni działa na odległości do ok. 150 km (zależnie od długości fali); w tym zakresie gonjometr wykazuje ostre minima zarówno przy charakterystyce ósemkowej, jak i przy charakterystyce — kardioidzie.

Znaczy to, że w tym zakresie fal odbitych — różnie spolaryzowanych nie mamy.

4) Bezpośrednio za tą odległością działania bezpośredniego mamy t. zw. martwy pas (po angielsku *blind spot* lub *skip—di-*



stance), w którym mamy zarówno działanie bezpośredniego promienia, jak i również fal odbitych.

Dowodem tego jest to, że w pasie tym nie można nigdy otrzymywać na gonjometrze dobrych charakterystyk ósemkowych i bardzo rzadko dobre kardioidy.

5) Bezpośrednio za pasem martwym mamy pas, gdzie odbiór zaczyna wzrastać i gdzie mamy jedynie i tylko falę odbitą. Fale krótkie w tym pasie przychodzą pod kątem  $15^{\circ}$ .

Dowodem tego jest to, że gonjometr w tym zakresie daje zwykle bardzo dobre kardioidy i nawet ósemki.

Badając sprawę *fading'u*, t. j. perjodycznego i nieperjodycznego zanikania sygnałów (zjawisko, wszystkim radjotechnikom bardzo dobrze znane), Eckersley skonstatował, że w różnych miejscach zanikanie jest różnem i żadnej koincydencji stwierdzić się nie dało.

Oдноśny eksperyment polegał na tem, że prowadzący eksperyment odbierał raz bezpośrednio obserwowaną falę, drugi raz z odległości, z drugiej stacji w odległości 120 fal, która modulowała mały nadajnik (na nieco innej fali), działający na drugi odbiornik obserwatora.

Co się tyczy trzeciego punktu (c) eksperymentów Eckersley'a, to eksperymenty jego na bardzo dalekie odległości wykazały, że:

1) jako antena nadawczą — niska antena jest zawsze najgorszą;

2) czem mniejsza fala, tem większym jest kontrast między niską anteną i anteną podniesioną;

3) zasięg dzienny jest prawie proporcjonalny do kwadratu częstotliwości.

Co się tyczy refrakcji jonicznej i absorbcji, to Eckersley twierdzi, że odbicie promieni elektromagnetycznych od warstwy Heaviside'a polega z jednej strony na odbiciu, z drugiej na absorbcji fal w warstwie Heaviside'a.

Absorbcję fal krótkich w ziemi uważa Eckersley za bardzo małą, z tego względu, że fale krótkie bardzo mało się stykają z powierzchnią ziemi.

Absorbcję fal krótkich na skutek przenikania fal krótkich przez warstwę Heaviside'a, poza obręb naszej planety, Eckersley uważa za mało prawdopodobną, gdyż przy pewnym kącie padania może raczej nastąpić całkowita absorbcja, niż przeniknięcie promieni przez warstwę Heaviside'a.

Co się tyczy odbicia promieni elektromagnetycznych od warstw Heaviside'a, to Eckersley mówi tak:

Warstwa Heaviside'a zdaniem jego znajduje się na wysokości 40—80 kilometrów, gdzie ciśnienie wynosi ok.  $10^{-5}$  atmosfery, temperatura wynosi ok.  $150^{\circ}$  C. poniżej zera, swobodna

droga molekuly wynosi 3 cm, swobodna droga elektronu 12 cm, czas między dwoma zderzeniami  $\tau = 10^{-6}$  sek.

Jeżeli promień elektromagnetyczny trafia warstwę Heaviside'a pod pewnym kątem, to przede wszystkim popycha on elektrony w kierunku fali na skutek znanego zjawiska wywierania ciśnienia przez fale elektromagnetyczną na przewodniki.

Ponieważ fala elektromagnetyczna niesie pewną energję (wektor Pointinga), a zatem, gdy popycha elektrony, jej energja się zmniejsza, gdyż część energii przechodzi na elektrony.

Zmiana energii w eterze jest równą i odwrotną zmianie energii w jonach.

Oczywiście zmniejszenie energii fali elektromagnetycznej powoduje jej absorbcję.

Czem krótszą jest fala, tem większą jest absorbcja tej fali w warstwie Heaviside'a.

Ponieważ fala elektromagnetyczna popycha elektrony i jony w kierunku, w którym biegnie, można sobie przeto wyobrazić tak silny snop promieni elektromagnetycznych, żeby warstwę Heaviside'a oswobodzić zupełnie od jonów.

Eckersley obliczył że jeżelibyśmy skierowali snop promieni elektromagnetycznych o sile 30 kW na decymetr kwadratowy, to przy pewnej krytycznej fali moglibyśmy zrobić otwór w warstwie Heaviside'a, zupełnie wolny od elektronów.

Jak już wyżej zazaczyłem, Eckersley rozróżnia fale długie powyżej  $\lambda = 1000$  metrów i fale poniżej  $\lambda = 100$  metrów.

Przy falach długich absorbcja jest proporcjonalną do  $\frac{1}{\sqrt{\lambda N}}$  gdzie  $N$  — ilość jonów w centymetrze sześciennym w warstwie Heaviside'a.

Przy falach krótkich absorbcja jest proporcjonalną do  $\lambda^2 N$ .

Obydwa wzory dotyczą dalekich odległości.

Z tego widzimy, że przy długich falach, czem dłuższą jest fala, tem mniejszą jest absorbcja.

Na krótkich falach mamy zjawisko odwrotne. Czem krótszą jest fala, tem mniejszą jest absorbcja.

Eckersley uważa, że działanie fal dla dalekich odległości dla  $\lambda < 100$  m w dzień i dla wszystkich fal w nocy należy przypisać refrakcji jonicznej w warstwie Heaviside'a.

Transmisję fal  $\lambda > 1000$  m należy rozpatrywać jako transmisję fali między dwoma metalami (ziemia i warstwa Heaviside'a).

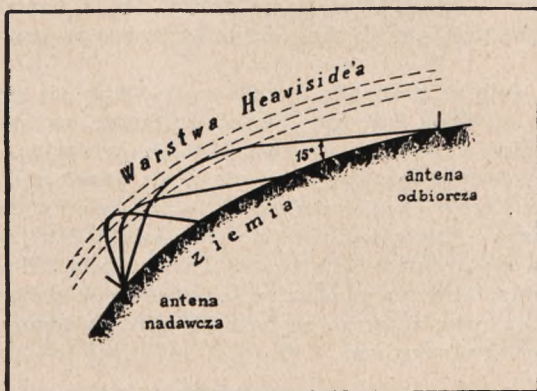
Oczywiście fale 100 — 1000 m zajmują pośrednie miejsce między tymi dwoma wypadkami.

Rys. 6 przedstawia mniej więcej jak należy sobie wyobrazić drogę krótkich fal.

Z powyższego referatu wyciągnąć można jeden bardzo ważny wniosek.

Od stacyj krótkofalowych nie można żądać gwarantowanej komunikacji w granicach martwego pasa, t. j. od 150 — 300 km od nadajnika. W tym pasie można raczej z pewnością gwarantować niemożliwość komunikacji.

Ponieważ w pewnych warunkach tego rodzaju dystanse (300 km) są bardzo ważne z punktu widzenia wojskowego, to należy skonstatować, że dla takich celów lepiej użyć fale długie  $\lambda > 1000$  m.



Rys. 6.

Dla zasięgów poniżej 150 km i powyżej 200 — 400 km fale krótkie mogą być bardzo dobrze użyte, ale *conditio sine qua non* fale te mogą być łatwo przez nieprzyjaciela podsłuchane na odległości 1000, 3000 i nawet 10000 km.

Są jednak fale bardzo ciekawe z punktu widzenia wojskowego, a mianowicie fale poniżej 8 metrów.

Fale takie (nazywane ultra-krótkimi) ulegają tak silnej absorbcji w warstwie Heaviside'a, że na dalekie odległości (poza pasem martwym) ani w dzień, ani w nocy nie są słyszalne.

A zatem fale takie pomimo niewielkiego zasięgu 60 — 100 km mogą jednak mieć ogromne znaczenie dla celów wojskowych, gdyż przy pewnych warunkach podsłuch na tych falach jest zupełnie niemożliwy.

## Otwarcie Instytutu Radjotechnicznego.

Dnia 16 marca 1929 odbyło się w obecności licznych przedstawicieli nauki, przemysłu, prasy, wojska i społeczeństwa uroczyste poświęcenie i otwarcie Instytutu Radjotechnicznego, mieszczącego się tymczasowo w gmachu Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie.

Jak wiadomo powołaniem do życia polskiej naukowej placówki radjotechnicznej zajął się u nas początkowo Centralny Komitet Polskich Zrzeszeń Radjotechnicznych, później sprawa dotacji na rozpoczęcie prac naukowych w dziedzinie radja wpłynęła w r. 1928 pod obrady Sejmu. Dzięki przychylnemu stanowisku Ministerstwa Poczty i Telegrafów Komitet organizacyjny Instytutu otrzymał od Ministerstwa P. i T. pomoc finansową, która zadecydowała o stworzeniu Instytutu.

Po przemówieniach inauguracyjnych został wygłoszony na otwarciu przez kierownika naukowego Instytutu kpt. inż. J. Groszkowskiego referat p. t. „Badanie przebiegów elektrostatycznych w lampie katodowej na modelu“.

Tegoż dnia w godzinach wieczorowych odbyło się pierwsze walne zgromadzenie członków Instytutu Radjotechnicznego, na którym ustalono skład kuratorjum Instytutu i wybrano Komisję Rewizyjną.

Biurowo kierownictwo Instytutu mieści się prowizorycznie w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych, w gmachu Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki (Mokotowska 6). Dział naukowy znajduje się w pomieszczeniach Politechniki Warszawskiej. W przyszłości Instytut ma dostać obszerne pomieszczenie w pawilonie elektrotechnicznym, który z wiosną roku bieżącego zaczyna budować na terenie Politechniki T-wo Studium Technologiczne.

## Nowości fabryki Siemens i Halske na Targach Lipskich.

Na Targach Lipskich w bieżącym roku wystawiła fabryka Siemens i Halske cały szereg eksponatów z dziedziny teletechniki, które ze względu na ich przeznaczenie i układ konstrukcyjny zasługują na specjalną uwagę:

Po pierwsze należy wspomnieć o telefonie konferencyjnym, którego działanie opisujemy poniżej, podając rysunki aparatów. Urządzenie to umożliwi szereg osobom prowadzić konferencję zapomocą telefonów. Aparat szefa rys. Nr. 1, zwołującego konferencję i sprawującego nad nią kierownictwo posiada na przedniej stronie włączniki dźwigniowe, włączające do sieci aparaty pracowników, biorących udział w konferencji. Pod włącznikami znajdują się sygnały wskaźnikowe. Abonenci posiadają aparaty, wskazane w rys. Nr. 2. Szef, chcąc zwołać konferencję, włącza pożądanych abonentów, na skutek czego w ich aparatach zadźwięczy sygnał wywoławczy. Z chwilą gdy uczestnicy konferencji podnoszą mikrofon, ukazuje się w aparacie szefa odpowiedni sygnał na znak, iż dany abonent jest gotów do omówienia sprawy. Wszyscy uczestnicy konferencji są teraz połączeni ze szefem oraz między sobą i mogą się jedno-

czesnie porozumiewać. W trakcie konferencji przewodniczący może dowolnie abonenta dodatkowo włączać lub też go wyłączać. W ostatnim wypadku zauważy to wyłączony abonent przez wyraźny trzask w słuchawce. Naczelny aparat konferencyjny jest wyposażony w bardzo czuły mikrofon oraz głośnik. Głośnik jest wmontowany w rozpościerającej się podstawie, gdy natomiast otwór mikrofonowy znajduje się po prawej bocznej stronie



*Rys. 1. Aparat konferencyjny szefa.*

aparatu. Zbyteczne zatem jest, by kierujący konferencją przykładał aparat ręczny do ucha. Może on podczas konferencji chodzić swobodnie po gabinecie, przeglądać akta, czynić notatki i t. p. Przełączenie aparatu z głośnika i czulego mikrotelefonu na aparat ręczny następuje automatycznie przez podjęcie mikrotelefonu. Powyższe urządzenie może znaleźć naprzykład zastosowanie podczas konferencji, odbywającej się zapomocą głośnika i czu-

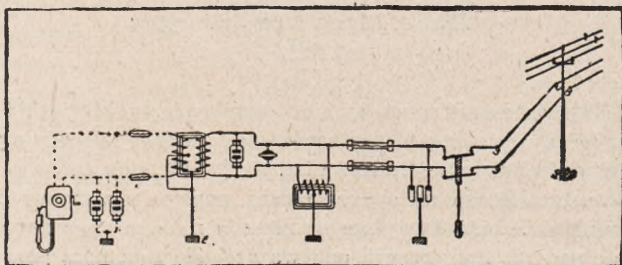


*Rys. 2. Aparat konferencyjny abonenta.*

łego mikrofonu, w chwili, gdy do gabinetu wejdzie osoba niepowołana. Niezależnie od powyższego, dwóch abonentów, dołączonych do urządzenia telefonicznego konferencyjnego, może się między sobą porozumiewać bezpośrednio, bez udziału szefa, przez zwykłe przesunięcie odpowiedniego przełącznika.

Wielkie znaczenie dla usprawnienia trybu życia biurowego posiadają

urządzenia sygnałowe, przyzywające pracowników. Działają one w połączeniu z automatyczną siecią telefoniczną i umożliwiają szybkie odszukanie abonenta, który w obecnej chwili nie znajduje się na swym stałym miejscu. Urządzenie to składa się zasadniczo z szeregu różnokolorowych żarówek, które w zależności od ilości abonentów, są rozmieszczone w poszczególnych gabinetach w grupach po 2 — 4. Każdemu abonentowi automatycznej centrali telefonicznej jest przydzielony poza numerem wywoławczym numer poszukiwania. O ile dany abonent, ze względu na swą nieobecność, nie może być wywołany numerem wywoławczym, — wybiera się wpierw cyfrę, która łączy z urządzeniem poszukującym, a potem dopiero podaje się numer poszukiwania. Wówczas zapalają się jednocześnie w poszczególnych miejscach różnokolorowe żarówki, przyczem każdemu numerowi poszukiwania odpowiada pewne zestawienie kolorów. Poszukiwany, zauważywszy światła lampek (na co jego uwagę zwraca znak dźwiękowy), może obecnie podejść do pierwszego lepszego aparatu, wybrać cyfrę dla połączenia z urządzeniem poszukującym i w ten sposób połączyć się z abonentem wywołującym.



Rys. 3. Schemat urządzeń zabezpieczających telefon.

Na specjalne zainteresowanie zasługują również urządzenia ochronne dla przewodów telefonicznych (służących dla potrzeb administracyjnych zarządów, eksploatujących sieci wysokiego napięcia), ze względów oszczędnościowych prowadzonych przeważnie wzdłuż linii sieci wysokiego napięcia. Podobne urządzenia zabezpieczają aparaty przed indukcyjnym działaniem prądu wysokiego napięcia oraz w wypadkach uszkodzenia przewodów wysokiego napięcia. Dość skomplikowaną konstrukcją tych urządzeń przedstawia schematycznie rysunek Nr. 3. Przy budowie kablowych linii telefonicznych, znajdujących się pod indukcyjnym działaniem przewodów wysokiego napięcia — stosuje się specjalne kable, a dla obrony personelu obsługi — samoczynne przenośniki zabezpieczające.

L. R.

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Łączność w dywizji kawalerji francuskiej.

Revue de Cavalerie. Zeszyt z lutego 1929.

Wskutek potęgi, oraz dalekonośności współczesnego ognia, kawalerja zmuszona jest działać w szykach rozluźnionych, ugrupowana wszędy i wgląd na dużej przestrzeni, już w znacznej odległości od nieprzyjaciela. To rozproszenie kawalerji w terenie nie pozwala wyższym jej dowódcom na bezpośrednią obserwację działań oddziałów własnych, jak również nieprzyjaciela, oraz na wydawanie rozkazów wykonawcom bądź osobiście, bądź za pomocą łączników, jak to miało miejsce w 1914 roku. Z drugiej zaś strony działania kawalerji musi cechować szybkość, od niej bowiem zależy powodzenie tych działań, a szybkość tą można osiągnąć jedynie wówczas, gdy d-ca kawalerji będzie w porę powiadomiony o położeniu i zdoła w porę przysłać rozkazy wykonawcom swej decyzji. W tych warunkach zagadnienie łączności w obrębie wielkich jednostek kawalerji nabiera dużego znaczenia, szczególnie gdy dywizja działa w szykach konnych.

Zagadnieniu temu poświęcony jest obszerny artykuł pióra rotmistrza Denardon, który ukazał się ostatnio na łamach miesięcznika francuskiego „Revue de Cavalerie“. Oto jego streszczenie.

Pominiemy rozważania autora natury ogólnej o znaczeniu łączności dla kawalerji, o zasadach taktycznych użycia łączności w kawalerji i t. p., jako rzeczy naogół znane, zatrzymamy się natomiast nad jego wywodami treści konkretnej.

W myśl regulaminu francuskiego wszystkie środki łączności, które mi rozporządza dywizja kawalerji, powinny być grupowane w ośrodkach łączności, umieszczonych na osi, lub osiach łączności. Otóż jak stwierdza rotmistrz Denardon, obecny stan wyposażenia D. K. francuskiej w personel i sprzęt łączności, pozwala jej jedynie zorganizować 1 oś łączności z 2 ośrodkami łączności. Ponieważ D-ca dywizji i jego sztab mogą pracować naprawdę wydajnie jedynie wówczas, gdy stoją na miejscu i gdy rozporządzają dostatecznymi środkami łączności, jeden z tych ośrodków łączności staje się automatycznie posterunkiem D-cy D. K., drugiemu zaś przypada rola wysuniętej składnicy meldunkowej (WSM).

Dla zapewnienia ciągłej łączności konieczne jest, by ośrodki łączności przesuwały się kolejno skokami, nie zaś jednocześnie. Wobec tego dawna WSM staje się z reguły nowym posterunkiem D-cy dywizji, a czas martwy ogranicza się jedynie do czasu potrzebnego na przejazd d-cy, z jednego ośrodka do drugiego.

W tych okolicznościach wybór miejsca postoju dla WSM powinien odpowiadać dwóm warunkom: 1) musi on odpowiadać potrzebom WSM w danym okresie działań 2) musi zaspokoić potrzeby D-cy dywizji w okresie następnym.

Dlatego też, o ile odległość pomiędzy zwiadami, wysłanemi naprzód, a strażą przednią dywizji nie jest zbyt duża, powinna WSM, zdaniem autora, znajdować się na wysokości straży przedniej.

W wypadku przeciwnym wysuwa się ją przed straż przednią, dodając oczywiście odpowiednią osłonę.

Oba wspomniane ośrodki łączności są bardzo silnie wyposażone w personel i sprzęt łączności; przedewszystkiem posiadają one pewną grupę środków, identyczną w obu ośrodkach, o składzie następującym:

**T e l e f o n:** Zmienna ilość łącznie  
 1 drużyna budowlana  
 1 drużyna obsługi  
 1 patrol telefoniczny konny

**R a d i o:** 2 stacje typu E 13 na samochodach półciężarowych.  
 1 odbiornik typu A ze wzmacniaczem 3 ter.  
 1 biuro szyfrowe.

**O p t y k a:** 1 centrala sygnalizacji świetlnej  
 2 aparaty świetlne 35 cm.  
 1 aparat świetlny 10 cm.  
 Płachty sygnalizacyjne

1 2 g o ł ę b i p o c z t o w y c h

Ł ą c z n i c y

S a m o c h o d y: w zmiennej ilości.

Oprócz tego każdy ośrodek ma własne, odrębne środki, a mianowicie:

**WSM:**

Płachtę tożsamości WSM.

Konie wierzchowe i eskortę D-cy D. K.

**Posterunek D-cy:**

1 łącznicę 30 klapkową

1 stację radio typu E 13, która wchodzi w skład sieci korpusu, lub armji.

1 płachtę tożsamości D-twa D. K.

Części ośrodków łączności o składzie identycznym przesuwają się naprzemian skokami, części odrębne luzują się.

Przy tym systemie pozostają jeszcze w rozporządzeniu D-twa dywizji 4 stacje typu E 13 na samochodach i 3 radjostacje o zaprzęgu konnym, które wystarczają dla zorganizowania 1) sieci wewnętrznej dywizji, 2) sieci zwiadów, przyczem zwiadom należy przydzielać jedynie stacje samochodowe, gdyż stacje o zaprzęgu konnym krępują ich swobodę ruchów i wpływają na zmniejszenie szybkości posuwania się zwiadów.

W obrębie niższych jednostek (np. pułków) łączność jest zapewniona w ruchu głównie zapomocą jeźdźców meldunkowych, cyklistów i motocyklistów.

Z chwilą, gdy D. K. przechodzi do działań w szyku pieszym, łączność organizuje się w podobny sposób jak w dywizji piechoty.

Streścił por. Z. Chamski.



## Niemiecka telegrafja etapowa w latach 1914 — 1918 r.

(Telegraphen — Praxis 20/1927).

Organami kierowniczymi telegrafji etapowej podczas wojny światowej były etapowe dyrekcje telegrafji\*) (Etappentelegraphendirektion), których zadaniem było utrzymywanie łączności pomiędzy krajową siecią telegraficzną i telefoniczną oraz siecią połową strefy bojowej, pozatem rozbudowa sieci telefonicznej i telegraficznej w strefie etapowej dla potrzeb wojska i władz administracyjnych, eksploatacja i konserwacja tej sieci, a nadto w wypadku przesunięcia strefy bojowej jej odbudowa. Telegrafja etapowa była zatem członem pośredniczącym między połową i krajową siecią łączności.

Podczas mobilizacji wystawiono pierwotnie 7 EDT, dla każdej armji po jednej. Sformowanie związków urzędniczych oraz wystawienie potrzebnych oddziałów taborowych było powierzone wojskowym formacjom telegraficznym, względnie formacjom taborowym, przy ścisłej współpracy z państwowymi władzami poczt i telegrafu, które dostarczały potrzebną ilość urzędników administracyjnych i służby ruchu, niższych funkcjonariuszów i robotników. Poszczególne EDT otrzymały nazwę, względnie numerację swych armij. Ilość EDT powiększono do końca 1915 do liczby 16-tu.

Każda EDT dzieliła się na grupę urzędniczą (dyrektor, inspektorzy, sekretarz, niżsi funkcjonariusze oraz robotnicy) i na oddział wojskowy (kolumna taborowa). Każda EDT była wyposażona w pewną ilość środków lokomocyjnych z zaprzęgiem konnym, a później nawet w samochody osobowe i transportowe.

Ilość personelu poszczególnych EDT była zmienna i dostosowana do zadania na poszczególnych odcinkach frontu.

Mobilizacja i wystawianie jednostek EDT w latach 1914 i 1915 odbyły się normalnie bez specjalnych przeszkód.

Podział personelu nie był zgóry ustalony, a wewnętrzne zorganizowanie EDT leżało w kompetencji dyrektora. Zasadniczo EDT dzieliło się na oddział budowlany i oddział eksploatacyjny. Oddział budowlany składał się z kilku kolumn roboczych, które pod kierownictwem sekretarza etapowej telegrafji rozbudowały w strefie etapowej drutową sieć łączności, ją konserwowały i w razie potrzeby odbudowywały. Oddziały eksploatacyjne utrzymywały całkowitą komunikację telegraficzną (przyjmowanie, nadawanie i dostarczanie telegramów) i telefoniczną — w strefie etapowej. W tym celu w miejscach postoju EDT urządzano centralne stacje dla ruchu telegraficznego i telefonicznego, których zadaniem było jaknajszybsze nawiązywanie, utrzymywanie i zabezpieczenie łączności drutowej między dowództwami armij oraz inspekcjami etapowymi z jednej strony i wielką kwaterą główną oraz krajem z drugiej strony. EDT budowały również przewody telegraficzne i telefoniczne do sąsiednich armij. Obok centralnej stacji urządzone we wszystkich ważniejszych punktach strefy etapowej mniej

\*) Skrót: EDT.

sze centrale dla użytku formacyj wojskowych, przebywających w etapie. Agendy trzech inspektorów EDT były podzielone w ten sposób, iż jeden załatwiał wszelkie sprawy natury administracyjnej, pozostałych dwóch stało na czele oddziału budowlanego, względnie eksploatacyjnego.

Urzednicy EDT byli umundurowani w ten sam sposób, co urzednicy poczt polowych. Uzbrojenie wyższych urzedników stanowiły sztylety oraz rewolwery. Personel robotniczy był pierwotnie wyposażony jedynie w bagnety, później zaś ze względu na niejednokrotne napady przez oddziały nieprzyjacielskie w karabiny piechoty.

EDT były początkowo podporządkowane pod względem wojskowym i gospodarczym bezpośrednio swemu inspektorowi, pod względem fachowo-technicznym naczelnemu szefowi telegrafji polowej. Od 1.XI. 1915 r. oddzielono EDT od inspekcji etapowych i podporządkowano je bezpośrednio armjom. Z chwilą tą podlegały one pod względem fachowo-technicznym szefowi łączności armji, analogicznie jak formacje łączności. Szef łączności armji, na podstawie żądań dowódcy armji oraz naczelnego szefa telegrafji polowej kierował pod względem technicznym pracami EDT dając im odnośne wytyczne.

EDT przy spełnianiu swych różnorodnych zadań napotykały na specjalne trudności w czasie walk ruchowych, w szczególności podczas ofensywy letniej i jesiennej roku 1914, a to ze względu na stosunkowo szczupłą ilość personelu. Dopiero z chwilą ustabilizowania się frontu, oraz przejścia na walkę pozycyjną, zdołano wprowadzić planowość i jednostajność w pracach EDT. Ich głównym zadaniem była teraz: przebudowa prowizorycznych urządzeń telegraficznych i telefonicznych na sieć stałą, dalsza rozbudowa sieci, utrzymywanie jej w należytych stanie przez systematyczny nadzór, zorganizowanie szybkiego usuwania uszkodzeń linjowych oraz stopniowe dołączenie do sieci łączności również i mniej ważnych urzędów w strefie armji i etapowej.

Pierwotnie EDT używały poza telefonami jedynie aparatów morzowskich i stukawek. Lecz po upływie kilku tygodni okazały się one na głównych linjach niewystarczającymi, tem więcej, że przy wymianie telegramów między frontem zachodnim i frontem wschodnim korzystać musiano z krajowej sieci łączności. Ze względu na powyższe główne arterje komunikacyjne z biegiem czasu zostały zaopatrzone w aparaty juzowskie, a później nawet w szybkopiszące aparaty telegraficzne Siemens.

Jako typ aparatu telefonicznego używano w EDT stołowych aparatów pocztowych (aparaty telefoniczne polowe w zasadzie nie były stosowane). Stale wzrastające zapotrzebowanie wyższych dowództw i oddziałów polowych pociągało za sobą konieczność zwiększenia ilości przewodów, łączących z tyłami i z krajem. W tym celu korzystano na froncie zachodnim w jaknajszerszym zakresie z międzypaństwowej sieci telefonicznej, która na czas działań wojennych była przerwaną. Na wschodzie, gdzie sieć telefoniczna była bardzo rzadką, przystąpiono do budowy nowych tras i przewodów, doprowadzających do krajowej sieci telefonicznej. Możliwość bezpo-

średniego telefonicznego komunikowania się między frontem zachodnim i wschodnim była zapewniona przez zastosowanie wzmacniaczy.

EDT starały się pokrywać zapotrzebowania na materiały i narzędzia budowlane w pierwszej linii z materiału zdobycznego. Przewody napowietrzne i podziemne uruchomiono po ich wyremontowaniu, aparaty i urządzenia obcych typów dostosowano do niemieckiego ruchu pocztowego i t. p., a dopiero brakujące materiały sprowadzono z kraju. W większych miastach jak Lille i St. Quentin miejskie sieci kablowe były całkowicie wykorzystywane dla potrzeb wojskowych. Natomiast istniejąca kablowa sieć telegraficzna, łącząca większe miasta francuskie, wobec niebezpieczeństwa, grożącego ze strony wywiadu, była unieruchomiona.

Ze względu na potrzeby frontowe, wzrastające wobec coraz to intensywniej prowadzonych walk pozycyjnych, koniecznym było zastąpić prowizoryczne połowe linje telegraficzne i telefoniczne w obrębie armij, korpusów i dywizyj, obliczone tylko na krótszy czas trwania akcji, — stałą i trwałą siecią łączności, a nadto przewidzieć dla oddziałów w walczących w pierwszej linii wydajniejsze systemy eksploatacji (w miejsce telefonu: stukawki i aparaty juzowskie). Zadaniom tym wojskowe formacje telegraficzne, przydzielone do wyższych dowództw, ze względu na nieodpowiedni poziom wyszkolenia pokojowego, całkowicie podolać nie mogły. To też EDT były zmuszone rozszerzyć swą działalność również na strefę operacyjną, częstokroć do dywizyj włącznie. Najprosztem rozwiązaniem byłoby w tym wypadku ilościowe wzmocnienie EDT i wycofanie fachowego personelu pocztowego z wojska, na co jednak władze wojskowe zgody swej nie wyraziły. Wobec powyższego Naczelne Dowództwo na wniosek Naczelnego Szefa Telegrafji Polowej oraz Ministerstwa Spraw Wojskowych postanowiło znieść EDT w ich dotychczasowej organizacji i zastąpić je wojskowymi formacjami telegraficznymi armji, o znacznie silniejszych składach osobowych. Każda armja miała otrzymać w miejsce jednego oddziału telegraficznego armji — dwa oddziały, któreby objęły całkowicie łączność drutową w strefie armji i etapów. Generalny kwatermistrz, któremu podlegały inspekcje etapowe sprzeciwiał się zmilitaryzowaniu EDT, nie zdołał jednakże jej wstrzymać. Jesienią r. 1915 zmilitaryzowano dla celów doświadczalnych dwie EDT. Wobec osiągniętych dodatnich wyników po dokładnych przygotowaniach z dniem 1.XII. 1916 roku zastąpiono wszystkie pozostałe EDT wojskowymi oddziałami telegraficznymi armji.

Z rozkazu Naczelnego Dowództwa przejście EDT na stopę formacyj wojskowych miało się odbywać w ten sposób, ażeby normalny tok służby nie był naruszony. Składy osobowe nowych formacyj w stosunku do dawniejszych EDT wzrosły mniej więcej czterokrotnie, ich uzupełnienie ze względu na brak fachowo wyszkolonego personelu mogło nastąpić tylko stopniowo. Ponieważ państwowe władze poczt i telegrafu dalszego personelu dostarczyć nie były w stanie, koniecznym było wycofać dla nowych oddziałów telegraficznych personel fachowy, przydzielony do innych formacyj wojskowych.

W ten sposób przybyło formacjom telegraficznym około 4.000 wyszkolonych fachowców z ogólnej ilości 5.500 pocztowców. Część personelu b.

EDT została przydzielona do nowopowstałych oddziałów telegraficznych armji, część odesłana do kraju.

Militaryzacja nie objęła EDT kwatery głównej i EDT luksemburskiej, które ze specjalnych względów zachowały aż do końca wojny swoją pierwotną organizację.

L. R.

### Rozprzestrzenianie się fal radjotelegraficznych.

Gen. Ferrié. Revue du Génie Militaire. Grudzień 1928.

Pod powyższym tytułem wygłosił generał armji francuskiej Ferrié odczyt na dorocznem posiedzeniu Akademji Francuskiej w dniu 25.X. 1928. Oto jego streszczenie.

Olbrzymia dziedzina drgań elektromagnetycznych jest obecnie dokładnie znana; poza nią stwierdzono jedynie istnienie pewnych promieni ultra — przenikliwych (ultra—pénétrans), których częstotliwość przewyższa o wiele częstotliwość promieni gamma.

Jakkolwiek drgania o średniej częstotliwości, używane w radjotelegrafji, są szczególnie badane, nie udało się jednak dotychczas wyjaśnić całkowicie, w jaki sposób rozprzestrzeniają się one. Początkowo sądzono, że dzieje się to za pośrednictwem eteru, podobnie jak dla fal świetlnych; później przyjęto, że fale rozprzestrzeniają się wzdłuż powierzchni ziemi, która odgrywałaby w tym wypadku rolę przewodnika. Teorje te okazały się wkrótce niewystarczającymi, nie mogły bowiem wyjaśnić wielu rzeczy, np. dlaczego fale, zwłaszcza krótkie, okrążają kulę ziemską, pomimo silnego pochłaniania ich przez przedmioty, znajdujące się na powierzchni ziemi. Wytłomaczenia tych zjawisk dużych zasięgów zaczęto szukać w górnych warstwach atmosfery. Jednocześnie, w miarę rozwoju radiotelegrafji, poczyniono szereg ciekawych spostrzeżeń. I tak stwierdzono, że siła odbioru zależy od pory dnia, od zjawisk meteorologicznych, od zorzy polarnej i t. p., odkryto również istnienie pewnych stref martwych odbioru, rozciągłość których podlega zmianom.

Na podstawie tych spostrzeżeń przyjęto, że fale radjotelegraficzne, a zwłaszcza fale krótkie, rozprzestrzeniają się na b. wielkie odległości dzięki odbiciu o górną warstwę atmosfery; warstwa ta posiada własności przewodzące, skutkiem zjonizowania gazów. Możliwe nawet, że fale odbijają się kilkakrotnie od niej i od powierzchni ziemi, oraz, że czasami istnieje kilka warstw położonych na różnych wysokościach. Jakkolwiek skład chemiczny warstwy przewodzącej górnej atmosfery i stopień zjonizowania jej gazów nie są jeszcze dokładnie poznane to jednak istnienie tej warstwy zostało już potwierdzone przez liczne badania, a nawet obliczono, że wysokość jej waha się od 100 do 300 km. Dalsze obserwacje wykazały, że droga przebyta przez fale zależy od ich długości; nieraz nawet fale okrążają całą kulę ziemską, zanim dotrą do stacji odbiorczej; zaobserwowano również zjawisko echa wielokrotnego.

Zjawiska powyższe nasunęły pytanie, gdzie następują odbicia fal, powodujące powstanie ech. Jedno odbicie zachodzi niewątpliwie w warstwie przewodzącej górnej atmosfery, co do pozostałych zdania są podzie-

lone. Jedną z ciekawszych jest hipoteza Jouausta, podług której chmury elektronów, istniejące w górnej warstwie atmosfery, posiadałyby nieraz wymiary tego samego rzędu, co fale radjotelegraficzne; skutkiem tego mogłyby one rozpraszać fale, które uderzają o nie, we wszystkich kierunkach.

W każdym bądź razie decydujący wpływ słońca na sposób rozprzestrzeniania się fal nie ulega wątpliwości, wiadomo bowiem, że zjawiska oddziaływujące na rozprzestrzenianie się fal, jako to: zjonizowanie górnej atmosfery, zaburzenia w magnetyźmie ziemskim, zorza polarna i t. d., są wywołane przez słońce. Obecnie chodzi zatem o wyjaśnienie związku między działalnością słońca, a zjawiskami ziemskimi. W tym celu został opracowany obszerny program badań pod protektoratem Międzynarodowej Rady Badań Naukowych (Conseil international des Recherches).

Praca ta jest trudna; wymagać będzie dużo czasu, wypadnie bowiem rozstrzygnąć kolejno szereg doniosłych zagadnień. Oto niektóre z pośród nich. Jaki wpływ wywierają promienie ultra fioletowe, lub cząsteczki katodowe (corpuscules cathodiques), wypromieniowane przez słońce, na powstanie, oraz istnienie warstwy zjonizowanej górnej atmosfery? Czy istnieje jakiś związek pomiędzy tą warstwą zjonizowaną, a warstwą ozonu, która znajduje się na wysokości 50 km? Jaką rolę odgrywają zorze polarne? jaka jest rola radjo-aktywności ziemi i atmosfery? W jaki sposób wszystkie te zjawiska oddziałują na zaburzenia meteorologiczne? i t. d. Oczywiście badania powyższe będą wymagać b. licznych i b. długich obserwacji, z jednej strony odbywają się bowiem w warunkach, zupełnie niezależnych od woli fizyków, z drugiej zaś strony obecne środki techniczne nie pozwalają na przeprowadzenie bezpośrednich pomiarów w górnych warstwach atmosfery. Może w niedalekiej przyszłości będzie można wyrzucać instrumenty pomiarowe na b. znaczne wysokości — zapomocą rakiet.

Odczyt swój zakończył gen. Ferrié życzeniem, by Międzynarodowa Rada Badań Naukowych mogła wkrótce uzyskać pomoc, niezbędną dla przeprowadzenia potrzebnych obserwacji we wszystkich krajach.

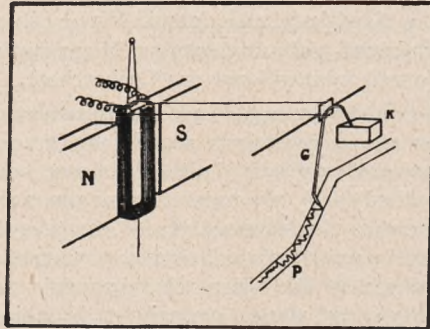
Streścił por. Z. Chamski.

## Niemiecko-amerykańska komunikacja kablowa i nowa technika telegrafji.

(Das deutsch-amerikanische Kabel und die neue Telegraphentechnik). Dr. Fritz Runkel. Telegraphen - Praxis. Zeszyt 23/1928.

W związku z zakończeniem w r. 1928 budowy nowej linii kablowej Emden (Niemcy) — Horta (wyspy Azorskie), podajemy poniżej kilka uwag o ulepszeniach technicznych, które osiągnięto w kierunku zwiększenia szybkości telegrafowania. Nowy bowiem kabel umożliwi nadawanie w jednej minucie około 1.500 liter, gdy natomiast przy starszych kablach maksymalne tempo nadawania ogranicza się do 200 liter na minutę. W ostatnim wypadku odbiór telegramów odbywa się zapomocą aparatu wynalazku lorda Kelvina, t. zw. „syfonu rekordera“, którego zasadę działania przedstawia rysunek Nr. 1.

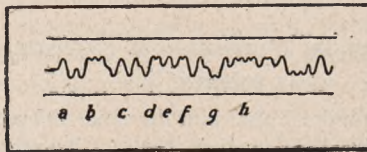
Między dwoma biegunami *N* i *S* magnesu o kształcie podkowy znajduje się w położeniu pionowym obracalna zwojnica, włączona do przewodu. Prądy telegrafowania, przepływające przez zwojnicę, powodują jej odchylenia w obydwóch kierunkach i zmieniają położenie rurki szklanej *G*. Rurka ta jednym końcem czerpie systemem syfonowym farbę ze zbiorniczka *K*, drugim zaś kreśli znaki na przesuwającej się taśmie papierowej. O ile zwojnica znajduje się w położeniu normalnem, powstaje kreska na środku taśmy, zaś odchylenia zwojnicy, a tem samem i rurki szklanej powo-



Rys. 1.

dują odpowiednie zmiany kreski. Zasada alfabetu „rekordera“ jest zbliżona do alfabetu morzowskiego, ponieważ kreskom tego alfabetu odpowiadają w alfabecie rekordera odchylenia wdół, a kropkom odchylenia wgórę. W ten sposób powstają znaki pisarskie, które podaje rysunek Nr. 2. Zaznaczyć należy, że wychylenia rekordera w przeciwne strony spowodowane są wysyłaniem prądów przeciwnych kierunków (w jednym kierunku dla kropek i w przeciwnym dla kresek).

Szybkość telegrafowania w sposób wyżej wskazany okazała się jednak niewystarczającą, tem więcej, że ilość kabli zamorskich jest bardzo



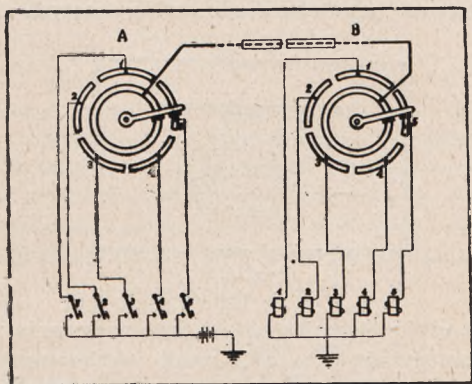
Rys. 2.

ograniczona. Zwiększenie szybkości telegrafowania drogą mechanicznych ulepszeń okazało się niemożliwe ze względu na pojemność kabli, która działa na przepływ prądu hamująco. Działanie pojemności w tym wypadku należy przedstawić sobie w ten sposób, iż miedzianą żyłę kabla, otaczającą go masę gutaperkową oraz druty ochronne uważać należy jako zwykły kondensator. Prąd elektryczny podczas telegrafowania, przepływając przez miedzianą żyłę działa indukcyjnie na druty ochronne i powoduje nasycenie ich elektrycznością przeciwnego znaku, która znów wią-

że przepływający prąd elektryczny miedzianej żyły. To też szybsze nadawanie znaków odbiłoby się na wyrazistości znaków.

Braki te zostały usunięte przez zmniejszenie wpływu pojemności oraz stosowanie specjalnych aparatów drukujących.

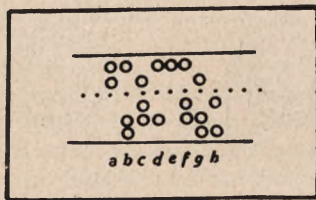
Wpływ pojemności kabla zmniejszono przez sztuczne zwiększenie samoindukcji kabla. Wobec tego, iż przy kablach zamorskich o użyciu cewek Pupina, stosowanych przy nadziemnych przewodach drutowych, mowy być nie może, duńczyk Krarup wpadł na następujący pomysł: obwinął on miedzianą żyłę kabla bardzo cienkim drutem żelaznym, wychodząc z założenia, że w ten sposób zwiększy się indukcyjność przewodu. Stosując przy kablach zamorskich, których długość wynosi tysiące kilom., system Krarupa, — w miejsce drucików żelaznych wprowadzono taśmy z pewnych stopów, w skład których poza żelazem wchodził nikiel i chrom. W praktyce system ten okazał się racjonalnym. Nowy materiał obciążający żyły kabla nazwano „permalloy“ (*perm* — skrót przenikalności magnetycznej, *alloy* — stop). Wynalazek ten jest własnością Western Electric Company w New Yorku.



Rys. 3.

Przy zwiększaniu szybkości telegrafowania przez stosowanie specjalnych aparatów należy rozróżnić dwa zasadnicze systemy: system aparatów szybko piszących i system wielokrotnego włączania aparatów. W pierwszym wypadku dąży się do przesłania możliwie jaknajwiększej ilości znaków bezpośrednio między dwoma aparatami stacji nadawczej i odbiorczej, — w drugim zaś wypadku włącza się do przewodu po każdej stronie kilka aparatów, tak, by mogły one jednocześnie (właściwie jeden po drugim) pracować. Dla aparatów szybko piszących kilku urzędników perforuje taśmy telegraficzne, które potem są kolejno wprowadzane do aparatury przez właściwego telegrafistę. Analogicznie na stacji odbiorczej musi również kilku urzędników taśmę odcyfrować. Inaczej sprawa się przedstawia przy systemie wielokrotnego włączania aparatów, gdzie przewód kablowy jest wykorzystywany dla kilku od siebie niezależnych linii, t. zw. kanałów. Myśl przewodnią takiego systemu obrazuje rysunek Nr. 3.

A jest stacją nadawczą, B stacją odbiorczą. Obydwie stacje są połączone rozdzielnikami kształtu kołowego, które posiadają szereg pierścieni, z których na rysunku pokazano dla uproszczenia tylko dwa, wewnętrzny i zewnętrzny pierścień, przyczem zewnętrzny pierścień składa się z pięciu wycinków. W środkowym punkcie rozdzielnika jest umieszczony ślizgacz metalowy z kontaktami szczotkowymi, który podczas pracy aparatu stale się obraca, łącząc w ten sposób obydwie pierścienie. Do wewnętrznego pierścienia jest dołączony przewód, a do każdego z pięciu wycinków poszczególne aparaty nadawcze. Ażeby aparatura Nr. 1 stacji nadawczej była połączona z aparaturą Nr. 1 stacji odbiorczej (i analogicznie aparatury 2 — 5), — ślizgacze winny się znajdować na obydwóch stacjach w ten samem położeniu, a zatem obracać się również z tą samą szybkością. W ten sposób zostaje włączony po obu stronach na krótki przeciąg czasu do przewodu tylko jeden aparat, ponieważ pozostałe są wyłączone przerwami międzywycinkowemi. Ilość obrotów ślizgacza wynosi około 300 na minutę, tak, iż w tymże czasie można nadać ogółem 1.500 znaków. Dodatnią stroną tego systemu jest, iż na każdy aparat przypada tylko 300 liter na minutę, a na stacji odbiorczej telegram może być odcyfrowany wprost przez telegrafistę, gdy natomiast przy aparatach szybkopiszących funkcję tę wy-



Rys. 4.

konyduje aż kilku urzędników. Natomiast przy nadawaniu muszą być stosowane aparaty zmechanizowane z taśmami perforowanymi, ponieważ niemożliwym jest tak szybko pracować przy pomocy zwykłej ręcznej klawiatury, by kabel był należycie wykorzystywany. Rysunek Nr. 4 podaje wygląd taśmy, na której litery składają się z kombinacji kropek powyżej i poniżej środkowej linii taśmy.

L. R.

### Telegrafja tajna zapomą promieni podczerwonych.

Labadié. La science et la vie. Zeszyt z marca 1929 r.

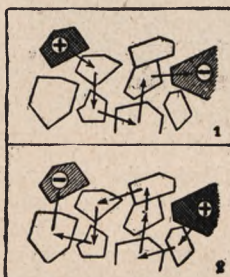
Promienie podczerwone zajmują, jak wiadomo, miejsce pośrednie pomiędzy promieniami widocznymi dla oka ludzkiego, czyli światłem, a falami używanymi w radjotelegrafji. Podobnie jak inne fale elektromagnetyczne były one znane już oddawna, jednakże, w przeciwieństwie do pozostałych fal, nie mogły być dotychczas wykorzystane dla celów praktycznych z powodu trudności, jakie nastęrczało ich wykrycie. Dzięki udoskonaleniu komórki fotoelektrycznej, która odgrywa rolę detektora promieni



podczerwonych, istnieje obecnie możliwość szerokiego ich wykorzystania dla różnych celów, w szczególności zaś do telegrafji tajnej.

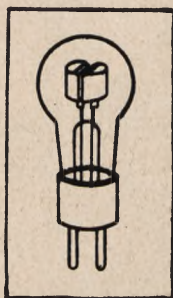
Komórka fotoelektryczna jest to wyprózniona bańka szklana, wewnątrz której znajdują się 2 elektrody metalowe, przedzielone płytką kwarcową, pokrytą cienką warstwą siarczku talu.

Jeżeli połączyć elektrody z ogniwoem elektrycznym, prąd nie będzie płynąć w utworzonym w ten sposób obwodzie, ponieważ siarczek talu posiada własności izolacyjne. Wystarczy jednak oświetlić komórkę fotoelek-



Rys. 1.

tryczną zapomocą promieni podczerwonych, by prąd zaczął niezwłocznie płynąć. Czemu to przypisać? Warstwa siarczku talu składa się z drobnych kryształków o kształtach niesymetrycznych. Promienie podczerwone wywołują na każdym kryształku po jednej stronie ładunek elektryczny dodatni, po drugiej zaś ładunek ujemny. Ładunki te nie leżą jednak dokładnie naprzeciw siebie, skutkiem czego powstaje pewien łańcuch napięć w warstwie



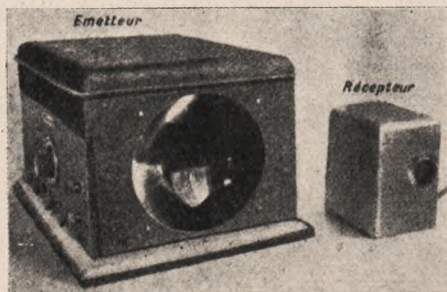
Rys. 2. Komórka fotoelektryczna.

siarczku, umożliwiający przepływ prądu przez tą warstwę. Rys. 1 wskazuje drogę prądu dla dwóch kierunków, gdy zmieniają się bieguny + i —. Drogi te, jak widzimy, są różne.

Ogniwo elektryczne podtrzymuje prąd w obwodzie, dopóki warstwa siarczku znajduje się pod działaniem podczerwonych promieni. Gdy znikną one, prąd przestaje również płynąć.

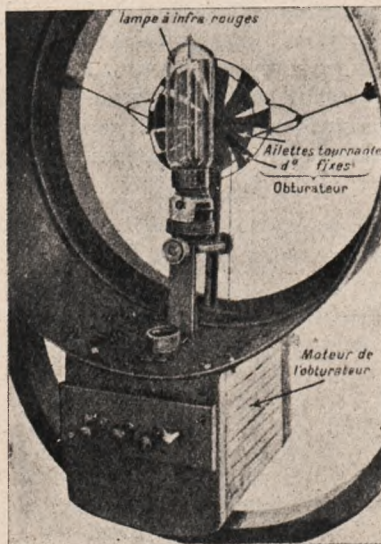
Komórka fotoelektryczna, typu inżyniera francuskiego Fourniera,

odznacza się dużą czułością. Reaguje ona na promienie podczerwone w czasie nie przekraczającym  $\frac{3}{1000}$  sekundy; natężenie prądu wynosi 0,37 mikroampera przy napięciu 1,6 wolta na elektrodach, wzrasta do 1,5 mi-



Rys. 3. Nadajnik i odbiornik dla komunikacji promieniami podczerwonymi.

kroampera przy napięciu 6 woltów; komórka wytrzymuje dobrze napięcie do 45 woltów. Oczywiście prąd płynący w obwodzie komórki musi być znacznie wzmocniony, o ile ma służyć do celów praktycznych, co zawsze spro-



Rys. 4. Aparat nadawczy z modulatorem.

wadza się do uruchomienia jakiegoś elektromagnesu, jako pierwszej czynności.

Przyrządy używane do komunikacji promieniami podczerwonymi składają się z aparatu nadawczego i aparatu odbiorczego. (Rys. 3).

Aparat odbiorczy ma kształt skrzynki, otwór której zamknięty jest specjalną płytką szklaną, przepuszczającą jedynie promienie podczerwone. Ma to na celu uchronienie komórki przed światłem zwykłym, które wpływa ujemnie na jej wrażliwość.

Snop promieni podczerwonych jest skoncentrowany dokładnie na komórkę fotoelektryczną.

Po stronie lewej aparatu znajdują się połączenia elektryczne i wzmacniacz prądu, po prawej — komórka fotoelektryczna.

Aparat nadawczy jest to zwykła, lecz silna lampa elektryczna o niskim napięciu.

Rys. 4 przedstawia aparat nadawczy, do którego dodano t. zw. modulator światła; — modulator ten, umieszczony przed lampą nadawczą, obraca się z dużą szybkością, skutkiem czego zasłania i odsłania lampę kilkaset razy na sekundę. Jeżeli umieścimy podobny modulator przed aparatem odbiorczym i zsynchronizujemy jego obroty z modulatorem aparatu nadawczego, to umożliwimy stacji odbiorczej stwierdzenie tożsamości stacji nadawczej.

Streszczając, trzeba przyznać, że telegrafia zapomocą promieni podczerwonych nadaje się wybitnie dla celów wojskowych.

Cechują ją dwie wielkie zalety:

1) jest ona niezależna od stanu atmosfery; deszcz, mgła, kurz i dym, które uniemożliwiają sygnalizację świetlną, lub znacznie zmniejszają jej wydajność, nie stanowią przeszkody dla promieni podczerwonych.

2) zapewnia tajność korespondencji, promienie podczerwone są bowiem niewidoczne dla oka ludzkiego, zaopatrzenie zaś nadajników i odbiorników w filtry i w modulatory pozwoli ustrzedz się przed obserwacją nieprzyjaciela nawet wykonywaną zapomocą analogicznych aparatów. Stąd zaś wynika możność stosowania tej telegrafii również dla łączności dofrontowej.

Streścił *Z. Chamski.*

## Militaryzacja krótkofalarstwa w Sowietach.

Funk. Zeszyt 8/1929.

Wspominaliśmy już poprzednio na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego o militaryzacji radja w Sowietach. Obecnie znajdujemy w prasie niemieckiej wzmianki o wynikach pracy sekcji wojskowych ODR (towarzystwa przyjaciół radja) dla potrzeb armji czerwonej. Wzmianki te dotyczą między innymi współpracy z oddziałami wojskowemi na polu stosowania fal krótkich.

Podczas manewrów w kijowskim okręgu wojskowym wystąpili radoamatorzy krótkofalowcy z sześcioma radjostacjami, pracującymi na falach rzędu 40 m.

Niektórzy z tych amatorów należeli do ODR, inni do OSO — Awia-chimu. Wszystkie stacje ODR pracowały dobrze i utrzymywały stałą łączność, umożliwiając w ten sposób zebranie cennego materiału doświadczalnego. Należy podkreślić, że krótkofalowcy, współpracujący z oddziałami wojskowemi, nie tylko byli umundurowani po wojskowemu, lecz odbywali wszystkie marsze wspólnie z oddziałami wojskowemi. (n)

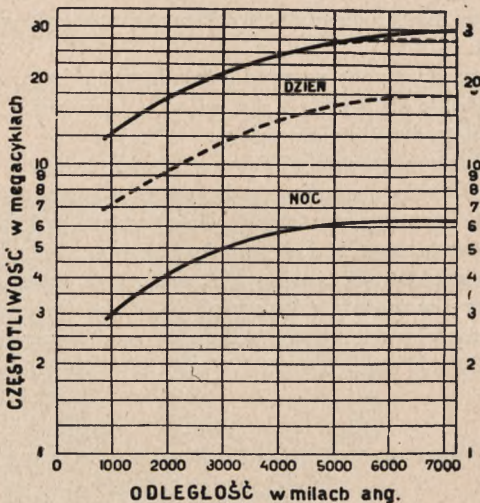
## Rozważania techniczne w związku z rozdziałem fal krótkich częstotliwości od 1,5 do 30 megacyklów.

Lloyd Espenschied. Am. Tel. & Telegr. Co. (Proc. I. R. E. 1928 — Nr. 6).

Podane tu wiadomości opierają się na doświadczeniach inżynierów zakładów Poell'a, w połączeniu z wynikami badań uczonych pozostałych instytucyj, a więc mogą być uważane za zgodną opinię współczesną o tem zagadnieniu. Zestawienie poniższe pierwotnie miało służyć jako materiał dla Związkowej Komisji Radjotechnicznej i zostało jej przedłożone na posiedzeniu w sprawie rozdziału fal krótkich w Waszyngtonie, dnia 17 i 18 stycznia 1928.

*Związek między częstotliwością a odległością.*

Czynnikiem decydującym w rozdziale fal krótkich jest zależność istniejąca między częstotliwością wzgl. długością fali, a odległością punk-



Rys. 1.

tów korespondencyjnych. Najkorzystniejsza częstotliwość dla danej odległości korespondencji zmienia się zależnie od pory dnia, od pory roku i od innych czynników, jak promieniowanie słońca, i jest dlatego trudna do określenia, tembardziej, że wszystkie te zależności nie zostały jeszcze dokładnie zbadane. Opierając się na najlepszych materiałach, które posiadamy dla przeciętnych warunków, znajdujemy ogólny związek między częstotliwością, a odległością, przedstawiony zapomocą krzywych rys. 1-go.

Krzywe te obrazują zjawisko dobrze znane tym wszystkim, którzy posiadają znajomość komunikacji krótkofalowej, — a mianowicie fakt, że częstotliwości dające dobre wyniki na danej odległości w ciągu nocy, mogą być zupełnie nieprzydatne w dzień i naodwrot; oraz że naogół, istnieją pewne ograniczone odległości, dla których poszczególne zakresy widma krótkofalowego są najodpowiedniejsze w danym czasie. Krzywe rys. 1-go uwa-

zać należy, jako ogólne granice, poza które naogół nie jest korzystnie wykraczać przy wyborze częstotliwości. Np. dla komunikacji na odległość 4000 mil w dzień należy wybrać częstotliwość w zakresie od mniejwięcej 13,5 do 24 megacyklów, najlepiej w pobliżu środka tego zakresu.

*Potrzeby narodowe i międzynarodowe.*

Wygodnie jest podzielić widmo krótkofalowe na trzy zasadnicze zakresy, jak to wskazano na tablicy. Zakresy te nie są ściśle rozgraniczone, lecz zachodzą jeden za drugi.

*Zakres A.* — 1.500 do 6.000 kc (200 do 50 m). Zakres ten jest najodpowiedniejszy dla małych odległości w zrozumieniu komunikacji światowej, do jakich 1 000 mil w ciągu nocy. Ten zakres można więc uważać jako regionalny, chociaż górne częstotliwości tego zakresu mogą wywoływać w nocy zakłócenia w komunikacji międzykontynentalnej.

*Zakres B.* — 6.000 do 15.000 kc (50 do 20 m). Zakres ten może być uważany jako regionalny dla tej połowy kuli ziemskiej, na której panuje dzień, lecz praktycznie może pokrywać całą półkulę, znajdującą się w ciemności. W ciągu miesięcy zimowych czas dzienny półkuli północnej jest stosunkowo krótki, co sprzyja szerokiemu rozchodzeniu się wyższych częstotliwości tego zakresu w porze zimowej.

*Zakres C.* — 15.000 do 30.000 kc (20 do 10 m). Zakres ten (górną granicę częstotliwości tego zakresu jest nieco niepewna) wydaje się odpowiedni do komunikacji na największe odległości, w szczególności na półkuli znajdującej się w świetle dziennem.

Dla wszystkich trzech zakresów niezbędne jest światowe porozumienie co do zakresów częstotliwości dla poszczególnych służb. Następnie światowe porozumienie konieczne jest celem indywidualnego przydziału częstotliwości dla każdej poszczególniej stacji w zakresie C i B, a być może także dla wyższych częstotliwości zakresu A. Dla mniejszych częstotliwości zakresu A będzie może praktycznie dopuszczalne na szerokich obszarach, jak np. kontynent północno-amerykański, rozdzielać fale bez porozumienia się z innymi kontynentami.

*Międzynarodowy rozdział fal.*

W środku tablicy mamy dwie kolumny, podające rozdział fal, ustalony na Międzynarodowej Konferencji Radjotelegraficznej w Waszyngtonie w r. 1927. Rozdział ten wchodzi w życie z dniem 1.I 1929 dla krajów, które ratyfikowały Konwencję Waszyngtońską. Należy więc spodziewać się, że poszczególne Zarządy narodowe teraz już będą się na nim opierały przy wyznaczaniu fal dla stacyj krótkofalowych.

*Ilość możliwych komunikacji.*

Ilość połączeń, które mogą być uskutecznione równocześnie zapomocą radjokomunikacji jest ściśle ograniczona. W tablicy podano graniczne ilości połączeń, biorąc, jako podstawę widmo 1.000 okresów dla jednej stacji telegraficznej, a 10.000 okresów dla jednej stacji radjofonicznej. Przy obecnym stanie techniki cyfry te są znacznie wygórowane.

Przybliżony rozdział oparty na ogólnych danych praktycznych podany jest w załączonej tabeli. Przybliżenie to może się zmieniać w szerokich

granicach, zależnie od przyjętych założeń technicznych. Obecnie przyjęty rozdział daje nam nieco mniej, niż 1.000 dróg komunikacyjnych, dla telegrafu lub dla telefonu; ograniczenie to nie leży w ciasnocie zakresów, lecz raczej w konieczności rozgraniczenia ich celem uniknięcia wzajemnych przeszkód. Przytem należy zwrócić uwagę, że dla służb, które powinny być nieprzerwane i pewne w działaniu, potrzeba dwu lub czterech długości fal dla pokrycia różnych pór dnia i roku.

Najważniejsze czynniki, wymagające zasadniczego rozgraniczenia dróg komunikacyjnych, podajemy poniżej. Rozgraniczenie to będzie się prawdopodobnie stopniowo zmniejszało, w miarę jak dalsze zdobycze techniki będą wchodziły w życie.

1) Wskazania częstotliwości stacji nadawczej. — Bieżąca praktyka na najpoważniejszych stacjach wykazała, że najlepiej jest stosować stabilizację zapomocą kryształu piezoelektrycznego z regulacją temperatury. Bez tej stabilizacji i regulacji zachodzą wahania częstotliwości nadawanej w szerokich granicach.

2) Niedostateczna selektywność urządzeń odbiorczych. — Radykalne polepszenie selektywności odbiorników krótkofalowych da się osiągnąć tylko zapomocą urządzeń skomplikowanych i jest z tego powodu nieco kosztowne. Jednakże należy się spodziewać odpowiednich ulepszeń w tym kierunku, jeżeli te zakresy fal mają być należycie wykorzystane.

3) Czynniki praktyczne związane z eksploatacją tych linii komunikacyjnych, tak jak wzajemne położenie geograficzne stacji nadawczej i odbiorczej, rozmaite rodzaje służb i różne sposoby praktyczne stosowane w obsłudze tych dróg.

Streścił *mjr. inż. K. Krulisz.*

### Samoczynne urządzenia odbiorcze

dla radjostacji morskiej na okrętach handlowych.

(Telegraphen Praxis 2/29).

Samoczynne urządzenia odbiorcze dla radjосygnalizacji morskiej, wprowadzone ostatnio na angielskich okrętach handlowych są nowością, która w żegludze morskiej niewątpliwie odegra bardzo ważną rolę, ze względu na możliwość automatycznego odbioru, o każdej porze i bez względu na obecność radjotelegrafisty—sygnałów wywoławczych oraz sygnałów alarmowych (SOS). Działanie samoczynnego urządzenia odbiorczego polega na odbieraniu sygnałów na fali o pewnej określonej długości, przy jednoczesnem uruchomieniu mechanizmów podczas nieobecności na radjostacji personelu obsługi. Na podstawie dotychczasowych wyników należy stwierdzić iż nie zdołano jeszcze skonstruować tak doskonałego urządzenia odbiorczego, któreby na dalsze odległości działało zupełnie pewnie. Nie ulega jednak żadnej wątpliwości, iż postępy osiągnięte w tym kierunku rokują należyte rozwiązanie już w najbliższym czasie tego dla żeglugi morskiej tak ważnego zagadnienia.

Wyniki doświadczeń nad samoczynnymi urządzeniami odbiorczymi, które były zapoczątkowane już przed szeregiem lat, rozpatrywano i oma-

wiano w szczegółach na światowej konferencji radjowej w Waszyngtonie. Fachowe czynniki uzasadniły w sposób jasny i przekonujący, iż wprowadzenie samoczynnie pracujących radjoodbiorników dla odbioru sygnałów o specjalnem znaczeniu napotykać musi na poważne trudności. Przy intensywnym bowiem ruchu radjotelegraficznym na pełnym morzu liczyć się trzeba z błędnymi sygnałami, wynikającymi z przypadkowego stosowania umówionych znaków sygnałowych (wywoławczych i alarmowych) w zwykłej korespondencji radotelegraficznej. Ze względu na powyższe zaprojektowano wprowadzić specjalny znak alarmowy wywoławczy, jako uprzedzający nadawanie sygnału SOS, któryby się składał jedynie z kresek określonej długości, nadawanych w pewnych odstępach czasu. Konferencja projekt ten przyjęła i ustanowiła następujące warunki, którym odpowiadać powinien wspomniany znak alarmowy wywoławczy.

Znak alarmowy wywoławczy powinien być wysyłany w sposób uproszczony odręcznie, lub też przez samoczynny mechanizm w tempie i odstępach czasu, nie większych aniżeli wskazała je może sekundnik zegarka kieszonkowego. Typ i treść znaku alarmowego muszą się wyraźnie odróżniać od innych sygnałów, tak, by mógł on być rozpoznawany również przez osoby nieobeznane z kluczem alfabetu morzowskiego, a nadto umożliwiał proste i niekosztowne skonstruowanie samoczynnego urządzenia odbiorczego, któreby:

- a) reagowało na znak alarmowy wywoławczy podczas pracy innych nawet liczniejszych radjostacyj, oraz zaburzeń atmosferycznych,
- b) nie było uruchamiane przez jakiegokolwiek inne nawet silniejsze znaki, względnie pod wpływem zaburzeń atmosferycznych, w chwilach, kiedy właściwy znak alarmowy nie jest nadawany,
- c) posiadało tę samą czułość, co odbiornik kryształkowy, dołączony do tej samej anteny, a nadto zawiadomiało samoczynnie o nieprawidłowym działaniu.

Znak alarmowy wywoławczy powinien się również odróżniać od znaku, który jest stosowany przy dostrajaniu (zapomocą warjometru). Każde towarzystwo przed zainstalowaniem na swych okrętach automatycznego urządzenia odbiorczego, powinno przeprowadzić praktyczne próby i doświadczenia z uwzględnieniem wszelkich możliwych przeszkód i sprawdzić, czy urządzenie to odpowiada wyżej stawianym warunkom. Jako typ znaku alarmowego wywoławczego ustalono 12 kresek, nadawanych w przeciągu jednej minuty. Długość kreski powinna odpowiadać 4 sekundom, czas trwania przerwy między dwiema kreskami — jednej sekundzie. Znak ten powinien służyć tylko do uruchomienia mechanizmów alarmowych i zapowiadać nadanie znaku SOS.

Na konferencji w Waszyngtonie nie rozpatrywano kwestji obowiązkowego wyposażenia statku w samoczynne urządzenia, wychodząc z słusznego założenia, iż sprawa ta powinna być zdecydowana raczej przez Międzynarodową Konferencję Bezpieczeństwa Żeglugi Morskiej. Wobec tego, że termin zwołania takiej konferencji dotychczas nie został ustalony, zagadnienie to tem samem nie mogło znaleźć należytego rozwiązania. Jedynie Anglja ustanowiła pewne przepisy w tym kierunku w swem

„Merchant Shipping (Wireless Telegraphy) Rules 1927“, które weszły w życie z dniem 1.X. 27 r. Rząd angielski na tej podstawie zatwierdził dla użytku w żegludze morskiej trzy typy samoczynnych urządzeń odbiorczych dla radjosygnalizacji na okrętach: typy wytwórni Marconi Communication Company, Radio Communication Company i Siemens Brothers and Company. Wobec tego iż przepisy angielskie ustalają warunki, którym samoczynne urządzenia odbiorcze powinny odpowiadać, a pozatem niewątpliwie będą stanowić podstawę do rozwiązania tego zagadnienia na forum międzynarodowym, — wskazanem będzie zapoznanie się z kilku ważniejszymi szczegółami:

Otóż przepisy te przez przymusowe zastosowanie urządzeń odbiorczych dla radjosygnalizacji morskiej w pierwszej linii usprawniają służbę bezpieczeństwa żeglugi morskiej. Pozatem ustalają one minimalną obsadę radjostacji pod względem ilościowym i jakościowym personelu i regulują dyżury przy radjostacjach. Dla urządzeń odbiorczych przepisy przewidują trzy zasadnicze części: właściwy odbiornik, selektor do przekazywania odbieranych znaków i urządzenie alarmowe. Urządzenia alarmowe powinny przewidywać dzwonki, brzęczyki lub też gwizdki, dźwięczące co najmniej w kabinie radjotelegrafisty i na moście komandorskim w chwili nadawania znaku alarmowego wywoławczego przez inny okręt, znajdujący się w promieniu zasięgu radjostacji odbiorczej. Wyłącznik dla urządzenia alarmowego może być zainstalowany jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie radjostacji. Inny przełącznik powinien umożliwić przełączenie aparatury z normalnego odbioru na odbiór zapomocą urządzenia alarmowego i odwrotnie. Odbiornik powinien być tak czuły, ażeby urządzenie alarmowe mogło sprawnie działać. Na okrętach, które w pewnych godzinach wystawiać muszą na radjostacjach dyżury, komendant okrętu lub jego zastępca powinien odbierać od radjotelegrafisty raport, iż samoczynne urządzenie odbiorcze zostało przez niego przed opuszczeniem stacji sprawdzone. Na okrętach, gdzie wystawianie dyżuru na radjostacjach nie jest przewidziane, komendant powinien zarządzić sprawdzanie automatycznego urządzenia odbiorczego w regularnych odstępach czasu, nieprzekraczających 12 godzin. Odbiornik powinien być modulowany i dostosowany do odbioru fali niegasnącej 600 i reagować na długość fali 585 do 615. Pozatem powinien on odbierać znaki wysyłane przez radjostacje okrętowe o mocy nadawczej 45 m/amp., znajdujące się w promieniu 80 mil morskich. Selektor dla przenoszenia odbieranych sygnałów na urządzenia alarmowe — powinien być pobudzany jedynie przez znaki radjoodbiornika i przekazywać je dalej w przepisany sposób. Podczas przeprowadzenia prób przed przyjęciem typu samoczynnego urządzenia, selektor powinien być przez dłuższy okres czasu badany w połączeniu z radjoodbiornikiem. Przy tej okazji należy również zwracać uwagę na odporność urządzenia odbiorczego pod względem cieplnym. W Anglii, gdzie rzekomo 90% prób dało pomyślne wyniki, wyposażono dotychczas w samoczynne urządzenia odbiorcze dla radjosygnalizacji około 500 statków morskich.

L. R.



Tablica rozdziału fal krótkich.

Podział międzynarodowy (Washington 1927)		Ilość dopuszczalnych dróg komunikacyjnych				λ <sub>m</sub>	G r u p a
Częstotliwość M C	S ł u ż b a	Teoretycznie		Obecna praktyka			
		Telegr. 1000 okr/s	telef. 10000 okr/s	telegraf	telefon		
28 — 30	Amatorska i doświadcz.	2 000	200	20	20	10	Grupa C Dalekie odległości — w dzień. Zasięg nieograniczony.
23 — 28	Nie przydziel.	5 000	500	60	60		
22,3 — 23	Stała i ruchoma	700	70	8	8		
21,5 — 22,3	Ruchoma	750	75	10	10		
21,4 — 21,5	Radjofoniczna	100	10	1	1		
17,8 — 21,4	Stała	3 650	365	58	58	15	
17,7 — 17,8	Radjofoniczna	50	5	1	1		
17,1 — 17,7	Ruchoma i stała	650	65	10	10		
16,4 — 17,1	Ruchoma	700	70	13	13		
15,3 — 16,4	Stała	1 150	105	18	18		
15,1 — 15,3	Radjofoniczna	250	25	5	5	20	
14,4 — 15,1	Stała	700	70	14	14	25	Grupa B Dalekie odległości — w nocy. Mniejsze odległości — w dzień. Odległości między-konty- nentalne i regionalne
14,0 — 14,4	Amatorska	400	40	8	8		
13,3 — 14,0	Stała	650	65	14	14		
12,8 — 13,3	Ruchoma i stała	525	52	10	10		
12,3 — 12,8	Ruchoma	525	52	13	13		
11,9 — 12,3	Stała	400	40	10	10		
11,7 — 11,8	Radjofoniczna	200	20	5	5		
11,4 — 11,7	Stała	300	30	8	8		
11,0 — 11,4	Ruchoma	400	40	10	10		
9,6 — 11,0	Stała	1 400	140	40	40		
9,5 — 9,6	Radjofoniczna	100	10	3	3		
8,9 — 9,5	Stała	600	60	20	20		
8,5 — 8,9	Ruchoma i stała	350	35	12	12		
8,2 — 8,5	Ruchoma	350	35	13	13		
7,3 — 8,2	Stała	900	90	35	35	40	
7,0 — 7,3	Amatorska	300	30	13	13		
6,6 — 7,0	Stała	325	32	14	14		
6,1 — 6,6	Ruchoma	525	52	25	25		
6,0 — 6,1	Radjofoniczna	150	15	7	7		
5,7 — 6,0	Stała	300	30	15	15	60	Grupa A Średnie zasięgi — w nocy. Małe zasięgi — w dzień. Odległości regionalne.
5,5 — 5,7	Ruchoma	200	20	10	10		
4,0 — 5,5	Ruchoma i stała	1 500	150	98	98		
3,5 — 4,0	Ruch. stała i amatorska	500	50	40	40		
2,8 — 3,5	Ruch. stała i amatorska	650	65	62	62		
2,7 — 2,8	Ruchoma i stała	100	10	10	10		
2,2 — 2,7	Stała	500	50	62	50		
2,0 — 2,2	Ruchoma	250	25	35	25		
1,7 — 2,0	Ruchoma i stała	285	28	45	28		
1,5 — 1,7	Ruch. stała i amatorska Ruchoma	215	21	40	21		
	Grupa C	15 000	1 500	206	206		
	" B	9 000	898	272	272		
	" A	4 500	449	417	359		
	Suma	28 500	2 847	895	837		
	Ruchoma	4 165	415	196	165		
	Stała	10 375	1 037	256	256		
	Ruchoma wspólna	5 410	540	320	293		
	Stała wspólna	5 410	540	320	320		
	Radjofonja	850	85	22	22		
	Amatorska	700	70	21	21		
	Amatorska wspólna	2 785	279	105	88		



# BIBLIOGRAFJA.

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

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

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

Postępy środków komunikacyjnych w roku 1928. K. W. Wagner. — E. N. T. Zeszyt 3/Tom 6 — 1929.

Głos w sprawie wyższej uczelni pocztowo-telegraficznej w Polsce Inż. S. Daszyński — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Otwarcie Instytutu Radjotechnicznego. — Prz. Rad. Zeszyt 7 — 8 1929.

Łączność w dywizji marokańskiej w r. 1926. Kpt. Daubigny. — R. du Génie Mil. Zeszyt Marzec/1929.

Rozwój radjotechniki w armji niemieckiej podczas wojny. Major H. Schlee. — Funker. Zeszyt 3/1929.

Środki łączności w wojnie górskiej według francuskich zapatrywań (Wg. Wojny i Techniki). — Funker. Zeszyt 3/1929.

## II. Telegrafja i telefonja.

Fale elektromotoryczne, teoria rozchodzenia się prądów zmiennych wzdłuż przewodów. L. Aguillon. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1929.

Telefony samoczynne wiejskie a powszechna sieć telefoniczna. Inż. R. Loubatié i V. di Pace. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1929.

Przyrządy do wymiany worków z telegramami w Anglii. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1929.

Mechaniczne środki transportu, stosowane w biurze pocztowym w Lipsku. P. Heilbron. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1929.

Przyczynek do studjum o ulepszeniu warunków odbioru znaków telegraficznych przez zastosowanie pewnych urządzeń końcowych. Inż. L. J. Collet. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1929.

Normalizacja we Francji. E. Lhoste. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1929.  
Jak rozbudowujemy telefony i telegrafy. Inż. S. Zuchmantowicz. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Łącznice automatyczne. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.  
Nowa stacja telefoniczna w Gdyni. Inż. W. Moszczyński. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Nowe konstrukcje kablowe M. P. i T. Inż. E. Jachimski. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Typy przekaźników stosowanych w automatycznych łącznicach i ich obliczenie. Prof. inż. R. Trechciński. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Wprowadzenie przewodów międzymiastowych do urzędów badaniowych. S. Meleniewski. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Wybuchy gazów w kanalizacji telefonicznej. Inż. S. Kuhn. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1929.

Sztuczne przewietrzanie i usuwanie gazów ze studzienek i kanałów kablowych. Inż. F. Gerlach. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1929.

### III. Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Badania dławików z zamkniętymi obwodami magnetycznymi. P. Hermanspann. — Jahrb. Zeszyt 3/Tom 33 — 1929.

O rozchodzeniu się fal krótkich przy małych mocach, w obrębie 1000 km. K. Krüger i H. Plendl. — Jahrb. Zeszyt 3/Tom 33 — 1929.

Odbiornik radjogonjometryczny w płatowcu. M. H. Gloeckner. — Jahrb. Zeszyt 3/Tom 33 — 1929.

Wytwarzanie fal bardzo krótkich zapomocą lamp katodowych. H. E. Hollmann. — Jahrb. Zeszyt 3/Tom 33 — 1929.

Kilka nowych zastosowań radjotelegrafji. Gen. Ferrié. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1929.

Efekt piezoelektryczny i jego zastosowania w radjotechnice. Oberleutn. Halder. — Heerestechn. Zeszyty 3 i 4/1929.

Radjofonja i zjawiska propagacji. Gen. Cartier. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

T. B. D. i meteorologia. L. de la Forge. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Studjum o układzie drgań. Dr. T. Konteschweller. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Badania i próby lamp katodowych. Inż. A. Kiriloff. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Istota drgań nadajnika lampowego. Dr. G. H. d'Ailly. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Praktyczny falomierz. R. Alindret. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.  
Amplifikacja w telewizji. Dr. G. H. d'Ailly. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Pomiar długości fal. Doreau i Durepaire. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Postępy w budowie głośników. — QST. R. R. Zeszyt 60/1929.

Radjogonjometria. Kpt. Donato Giliberti. — Boll. Rad. Zeszyt 2/1929.

Pomiar pojemności międzyelektrodowej lampy katodowej. Kpt. Donato Giliberti. — Boll. Rad. Zeszyt 2/1929.

Badanie przebiegów elektrostatycznych w lampie katodowej na modelu. Dr. inż. J. Groszkowski. — Wiad. Inst. Rad. Zeszyt 1/1929.

Obliczenie lampowego mnożnika częstotliwości. J. Marique. — O. El. Zeszyt 85/1929.

Anteny szeregowe. Mjr. Aicardi. — O. El. Zeszyt 85/1929.

Stabilizacja drgań w oscylatorze lampowym. J. Mercier. — O. El. Zeszyt 85/1929.

Grafik dla klasyfikacji lamp trójelektrodowych. B. Decaux. — O. El. Zeszyt 85/1929.

Jakość reprodukcji radjofonicznej. P. David. — O. El. Zeszyt 86/1929.

Mechanizm stabilizacji drgań w oscylatorze lampowym. J. Mercier. — O. El. Zeszyt 86/1929.

Muzykalne warunki przy elektrycznem odtwarzaniu dźwięków. — Funk. Zeszyt 3/1929.

Nieco o maszynach wielkiej częstotliwości. O. Lemke. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1929.

Regulator szybkości obrotów systemu Lorenz - Schmidta dla alternatorów wielkiej częstotliwości. O. Lemke. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1929.

#### IV. Pomocnicze środki łączności.

##### V. R ó ż n e.

Podstawy teorii ogólnego układu czterozaciskowego. F. Strecker i R. Feldtkeller. — E. N. T. Zeszyt 3/Tom 6 — 1929.

Oscylografy katodowe. Inż. T. Jaskólski. — Prz. El. Zeszyt 6/1929.

Udział sił wodnych w polskiej gospodarce energetycznej. Inż. W. Rosental. — Prz. El. Zeszyt 6/1929.

Elektryfikacja kolei i jej wpływ na elektryfikację Polski. Inż. R. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 7/1929.

O połączeniu maszyn asynchronicznych z maszynami komutatorowemi. Inż. el. M. Skrzywań. Prz. El. Zeszyt 7/1929.

O kołach wysokoprężnych. — Prz. El. Zeszyt 7/1929.

Zaćmienie słońca w dn. 9 maja 1929. — O. El. Zeszyt 86/1929.

708

## *Od Redakcji.*

*Zbliża się dziesiąta rocznica przybycia czołgów do Polski.*

*Dziesięć lat istnienia 1-go pułku czołgów, to okres bohaterskich zmagañ z nawałą bolszewicką w latach wojny i zwycięstwa, to sumienna i gorliwa praca organizacyjna, wyszkoleniowa, nieustanne wysiłki nad utrzymaniem pracującego sprzętu w stanie gotowości bojowej.*

*Dziesięć lat pułku czołgów, to praca jego dowódców, oficerów, podoficerów i szeregowych nad wyszkoleniem kadr i rezerw dla przyszłych jednostek pancernych.*

*Podziwiając ogrom pracy włożonej, składamy imieniem redakcji Dowódcy Pułku Podpułkownikowi Dypl. Mysłowskiemu Mieczysławowi, Oficerom Pułku oraz szeregowym najserdeczniejsze życzenia i gratulacje.*





# BRONŃ PANCERNA

---

---

PPLK. JAN NASPIŃSKI.

## Czołgi Renault'a w natarciu na Bobrujsk w dniu 28 sierpnia 1919 r.

(Mapy: 1 : 300.000 i 1 : 126.000).

---

---

Kapitanowi armji francuskiej DUFOUR, byłemu dowódcy 2 kompanji I pułku czołgów polskich w dniu 10-cio lecia pułku — w dowód wdzięczności niniejszą pracę poświęcam.

### I Opis konkretnego wypadku

Nieprzyjaciel słabemi siłami broni Bobrujska przy pomocy rozrzuconych i wysuniętych punktów oporów nad rzeką Wołczanką. Punkty oporów planowo rozmieszczone, zorganizowane i odrutowane tworzyły gdzieniedzie zarzysy pozycyj.

Przez pododcinek przechodził tor kolejowy łączący Osipowicze z Bobrujskiem, na którym intensywną działalność rozwijał nieprzyjacielski pociąg pancerny.

58 pułk piechoty <sup>1)</sup> wchodzący w skład 14 DP po zdobyciu węzła kolejowego Osipowicze i zajęciu linii: Jasień—Karytna, przygotowując się do natarcia na Bobrujsk, zajął w dniu 27 sierpnia rejony:

I/58 pp. — okolice Boguszówki;

II/58 pp. — okolice: stacji kolejowej Jasień, Ossowa i Baranowicz;

III/58 pp. — jako odwód dywizji — w Tarasiewiczach.

Pododcinek 58 pułku piechoty, który u podstawy wyjściowej posiadał około 15 kilometrów szerokości, w miarę zbliżania się bataljonów ku Bobrujskowi, zwęzał się.

---

<sup>1)</sup> Dawniej 4 pułk strzelców wielkopolskich, przemianowany w dniu 7.I.1920 r. na — 58 pp.

Zupełny brak rowów odwadniających, nizinne i w ciągu całego roku błotniste przestrzenie — pasmo nadberezynskich bagien, poprzerzynane licznymi drobnymi dopływami Berezyny, stanowiły rejon działania 2 kompanji czołgów. Jeśli chodzi o sieć

Rys. 1.



komunikacyjną, jest ona w tym rejonie nierozwinięta, naogół spotyka się najprymitywniejsze drogi polne, które są raczej przestrzeniami kolejin.



2 kompanja I pułku czołgów <sup>2)</sup> w dniu 19 sierpnia opuściła Łódź celem udania się do Lidy. Kompanja została oddaną do dyspozycji dowódcy frontu litewsko-białoruskiego. W Lidzie pozostała kompanja do 26 sierpnia, gdyż w tym dniu została oddaną do dyspozycji 14 DP dla wsparcia natarcia na Bobrujsk.

Skład kompanji:

- 3 plutony bojowe à 5 czołgów,
- 5 czołgów zapasowych, oraz
- pluton techniczny, w skład którego wchodził warsztat polowy i tabor samochodowy.

Punktem wylądowczym kompanji była stacja kolejowa Jasiień, będąca w naszych rękach. Kompanja w dniu 27 sierpnia przybywa na stację o godz. 20.30. Rozładowanie kompanji trwa 1½ godziny.

Planem przewidziano równoczesne działanie trzech kolumn z których kolumna lewa posuwała się po lewej, zaś kolumny: środkowa i prawa — po prawej stronie toru kolejowego.

Celem działań wszystkich kolumn było zdobycie Bobrujska.

Po przybyciu kompanji na stację, dowódcę otrzymał następujący rozkaz operacyjny:

I. *Zadanie kompanji*: wspierać natarcie kolumny środkowej złożonej z dwu kompanij piechoty, kompanji karabinów maszynowych oraz ½ baterji artylerji polowej.

II. *Cel natarcia*: zdobycie Bobrujska, który jest słabo broniony przez nieprzyjaciela.

III. *Linja marszu*: dawna szosa Ossów — Bobrujsk.

IV. *Pozycja wyjściowa*: północno - wschodnia lizjera m. Ossów.

V. *Dzień i godzina natarcia*: 28 sierpnia o godzinie 4.30.

W pół godziny po rozładowaniu się kompanji, czyli o godz. 22.30, dowódcę kompanji nakazał marsz bojowy kolumny czołgów, ubezpieczając się we własnym zakresie. Kompanja przybyła do Ossowa o godz. 2 i zgodnie z zarządzeniem o godz. 4.30 we-

---

<sup>2)</sup> I pułk czołgów polskich powstał w Martigny les Bains z początkiem kwietnia 1919 roku. Zawiałkiem I pułku czołgów był 505 pułk czołgów francuskich, który wydzielił ze swego stanu: kadry, 120 czołgów Renault, tabor oraz części zamienne. W ciągu pierwszej połowy czerwca 1919 r. przybywa pułk do Polski, stając garnizonem w Łodzi.

szła w skład elementów kolumny ogólnej (środkowej). Po godzinnym marszu, czyli o godz. 5.30 i po przejściu wsi Baranowicze, kolumna została przyjęta ogniem karabinów maszynowych, broni towarzyszącej oraz dział pociągu pancernego, który był wyposażony w jedno działo 120 mm oraz cztery działa 75 mm.

Dowódca kolumny wydał polecenie do natarcia. Czołowa kompanja natrze frontalnie, następna zaś wykona manewr na prawem skrzydle. Podczas, gdy kompanje piechoty przygotowywały się do natarcia, kolumna czołgów bez przeszkód zbliżyła się na odległość 80 metrów od rzeki Wołczanki, z tą chwilą rozpoczęło się natarcie wspierane czołgami, którego przebieg był następujący: <sup>3)</sup> „o godzinie 6 rano natknęliśmy się na silny ogień piechoty i ciężkich karabinów maszynowych (przez kilka minut miało się wrażenie frontu francuskiego i tem więcej, że używano broni towarzyszących) oraz pociągu pancernego, tworząc poważną zasłonę na zachód od Wołczanki na około 50 metrów od jej łożyska. Piechota zaczęła się okopywać. Czołgi na omówione znaki, które oznaczały: dla I plutonu — rozwinięcie się na północ od szosy zaś dla II i III plutonu — rozwinięcie się na południe od szosy i rozpoczęcie natarcia — wykonują manewr. Nie ponoszą one żadnych strat od ognia artyleryjskiego, w tym czasie I pluton po dojściu do brzegu rozpoczął intensywnie strzelać. W tym momencie II i III plutony zręcznie manewrując, wykonują ruch okrążający oraz otwierają ogień na okopy nieprzyjaciela. III pluton, znalazłszy łatwe przejście, począł przebywać strumyk. Nieprzyjaciel przestraszony, ucieka, porzucając broń, żywność i inwentarz. W ten sposób została zdobyta umocniona pozycja (pięć rzędów drutów kolczastych, c. k. m. w schronach, Wołczanka — 5 metrów szerokości). Miejsce dla przeprawy wybrane przez część czołgów III plutonu z powodu niebezpieczeństwa ugrząźnięcia, nie mogło służyć dla innych plutonów. Kompanja przegrupowuje się koło szosy (z wyjątkiem czołgów, które ugrzęzły). W tym czasie pluton saperów naprawia mało uszkodzony przez bolszewików most na Wołczance.

O godzinie 6.45 dalszych 5 czołgów przekracza strumyk (II pluton). Zapał załóg czołgowych jest tak wielki, że czołgi posuwają się z otwartymi drzwiczkami, dopędzając piechotę, pomimo

<sup>3)</sup> Sprawozdanie dowódcy kompanji czołgów.

silnego ognia zaporowego przeciwnika. Pozostałe 4-ry czołgi są użyte do wydobycia ugrzażniętych czołgów w błocie. O godz. 7-ej — I pluton idzie naprzód w odległości 300 metrów za piechotą, za nim 4 czołgi III plutonu; tylko jeden czołg nie mógł być wydobyty z błota.

Dalsze posuwanie odbywa się w kolumnie w odległości 50 metrów za pierwszą falą piechoty, po przejściu Wołczanki odległość wynosiła do I kilometra. Przed m. Semków piechota zatrzymana na drugiej linii przeciwnika, zwraca się do nas o wsparcie. II pluton po rozwinięciu wyprzedza piechotę, zdobywając drugą linię bez wystrzału, bolszewicy, zauważywszy czołgi, opuścili okopy w popłochu. Ze względu na długi marsz, pobyt załóg w czołgach staje się coraz uciążliwszy, jednak radość opanowuje ludzi do tego stopnia, iż w szybkim tempie zmierzają do Bobrujska. O godz. 10.30 kompanja maszerująca tuż za piechotą zatrzymuje się na wschodnim skraju lasu oddalonego 3 kilometry na zachód od Bobrujska dla zaopatrzenia czołgów w benzynę, załóg w żywność. O godz. 10.40 przybywa samochodem półciężarowym transport benzyny oraz kuchnia polowa drogą: Jasień—Starynki—Stare Baranowicze—Semkowo, drogą doprowadzoną do używalności przez obsługę czołgową przy energii oficera technicznego kompanji. Kompanja zjadła obiad, uzupełniła benzynę i oliwę w maszynach i po sprawdzeniu czołgów przez załogi o godz. 11.45 kontynuuje marsz naprzód.

O godz. 13.30 kompanja przybywa do Bobrujska, wzbudzając swą postawą podziw mieszkańców.

W czasie między 14 — 20, sekcja reperacyjna kompanji uruchamia pozostałe czołgi i o godz. 21, posiada kompanja 19 czołgów“.

## II Wynik natarcia

Stosownie do planu działania, wszystkie kolumny o oznaczonych godzinach rozpoczęły działania na Bobrujsk. Kolumna prawa, „staczając mniejsze walki pod Horbacewiczami, Pobo-kowiczami, Bałczynem, doszła o godz. 11 do Bobrujska. Tu, na skrzyżowaniu szosy z torem kolejowym, kolumna została wstrzymana ogniem pociągu pancernego, który jednak szybko cofnął się za rzekę Beręzynę wskutek kilku skutecznych strzałów baterji towarzyszącej. Po zajęciu miasta i twierdzy, ści-

gano ogniem karabinów maszynowych uchodzące oddziały nieprzyjacielskie na wschodnim brzegu Berezyny“<sup>4)</sup>

Kolumna środkowa, której natarcie wspierały czołgi o godzinie 13.30, zajęła dworzec Bobrujsk i gdy weszła do miasta, spotkała już pododdziały kolumny prawej.

Kolumna lewa „przełamując mniejszy opór nieprzyjaciela pod Bybkowszczyzną, posuwała się wzdłuż toru kolejowego, ustawicznie walcząc z cofającym się nieprzyjacielskim pociągiem pancernym. O godz. 13.40 dotarła kolumna do Bobrujska“<sup>5)</sup>.

„Bobrujsk został zdobyty, bowiem naogół nieprzyjaciel nie stawiał większego oporu, gdyż zdemoralizowały go poprzednie niepowodzenia i użycie czołgów. Zdobycie tak ważnego punktu strategicznego, jakim był Bobrujsk, okryło pułk wawrzynem zwycięstwa“<sup>6)</sup>.

W dniu 29 sierpnia, czyli następnego dnia po natarciu na Bobrujsk, ukazał się oficjalny komunikat polskiego sztabu generalnego, który brzmi: „na odcinku wschodnim atak naszej dzielnej piechoty, skutecznie wspierany przez oddziały czołgów, po raz pierwszy użyte w naszych operacjach, doprowadził pomimo kilku rzędów zasiek i silnych fortyfikacyj do zdobycia dnia 28 sierpnia miasta i twierdzy Bobrujsk.

Nieprzyjaciel, odrzucony na wschodni brzeg Berezyny, zniszczywszy mosty na niej, ostrzeliwał ogniem artylerji miasto lecz został zmuszony do milczenia.

Wzięliśmy 500 jeńców, 2 działa, kilkanaście karabinów maszynowych“<sup>7)</sup>.

### III Wyszkolenie polskich jednostek czołgowych

Zanim rozpoczniemy omówienie konkretnego wypadku użycia czołgów w natarciu na Bobrujsk, podkreślić należy fakt, iż kompanje I pułku czołgów polskich były szkolone według

<sup>4)</sup> Por. Jerzy Łapiński: Zarys Historji wojennej 58 pułku piechoty wielkopolskiej, str. 12.

<sup>5)</sup> Tamże

<sup>6)</sup> Por. Jerzy Łapiński: Zarys Historji wojennej 58 p. piechoty wielkp., str. 12.

<sup>7)</sup> Kpt. Stefan Pomarański: Pierwsza wojna Polska (1919 — 1920), str. 157.

francuskiej instrukcji <sup>8)</sup> użycia czołgów z dnia 14 lipca 1918 roku oraz uzupełnienia względnie wyjaśnienia tejże instrukcji zawartego w specjalnej nocie <sup>9)</sup>.

Wspomniana instrukcja, która była oficjalnym francuskim regulaminem, była dostosowaną *wyłącznie i jedynie do wymagań frontu zachodniego, ustabilizowanego i silnie umocnionego, który mógł być przełamany jedynie masą czołgów uszykowaną wszcz i głąb.*

Wspomniana instrukcja w wyczerpujący sposób podawała zasady użycia czołgów i ich współdziałania z bronią na froncie stałym i dlatego też, gdy chodzi o wojnę polsko-sowiecką, której charakter był zasadniczo odmienny — francuska instrukcja była dla polskich warunków nieaktualną i niezyciową. Ponieważ zaś w kilkudziesięciu wypadkach użycia czołgów na froncie polskim przejawia się cały szereg niezwykle ciekawych rozwiązań odnośnie użycia czołgów w wojnie ruchowej, dlatego też omówienia konkretnych wypadków muszą być traktowane indywidualnie.

Nie ulega wątpliwości, iż wysoce doświadczony personel francuski, spełniający przez pewien czas dowództwo jednostek czołgowych w Polsce — znalazł się na naszym froncie w specyficznych i zasadniczo odmiennych warunkach pracy, bowiem, gdy na zachodzie, na froncie ustabilizowanym był pod koniec wojny zmuszony pracować więcej schematycznie — o tyle front polski ze swojemi dużemi przestrzeniami przy małych obsadach stwarzał sytuację, że nieprzyjaciel był wszędzie, dlatego też wymagał wyjątkowo śmiałej i twórczej inicjatywy od dowódców jednostek czołgów względnie dowódców natarć. Francuska instrukcja użycia czołgów nie mogła być stosowaną u nas, gdyż każde nieomal

---

<sup>8)</sup> Streszczenie instrukcji użycia czołgów z dn. 14 lipca, patrz Broń Pancerna, luty 1929.

<sup>9)</sup> Nota do armij została wydana przez sztab kwatery głównej armji północnej i północno-wschodniej w dniu 9.IX.18 r. za nr. II.2804, a podpisana przez szefa sztabu — Baat'a.

Instrukcja, o której mowa wraz z przytoczoną notą przetrwały we Francji do dnia 23 marca 1920 r., w którym to dniu pojawił się „projekt prowizorycznej instrukcji użycia czołgów jako broni towarzyszącej piechocie“. Ten projekt uległ rewizji w roku 1926, po kampanji marokańskiej powstał nowy projekt, który jest obecnie w wypróbowaniu we francuskich pułkach czołgów lekkich.



użycie czołgów należy traktować jako niemal zamknięty przykład, gdyż w każdym poszczególnym wypadku użycia czołgów przejawia się myśl twórcza dowódców, duża inicjatywa — stanowią one obszerny materiał dla studjów użycia czołgów w poszczególnych fragmentach wojny ruchowej.

Studjowanie ciekawych przykładów użycia czołgów w wojnie polsko-sowieckiej będzie miało ten dodatni skutek, iż wyjaśnią i uwypuklą własną instrukcję taktycznego użycia i zwalczania oddziałów opancerzonych. Ta instrukcja została stworzoną na podstawie własnych doświadczeń i przeżyć z 19/20 roku, z którychto zostały wyluszczone wnioski, które znów wpłynęły na wydatne rozszerzenie zakresu użycia czołgów — przez użycie ich w poszczególnych fragmentach wojny ruchowej.

#### IV Omówienie konkretnego wypadku

Pierwsze użycie czołgów na froncie polsko-sowieckim w natarciu na Bobrujsk w dniu 28 sierpnia 1919 roku, jest typowym przykładem użycia czołgów w *walce ruchowej*.

Zanim rozpoczniemy śledzić zarządzenia i ich wykonanie w tych czy innych fazach działań kompanji czołgów, na wstępie należy podkreślić: a) charakterystykę nieprzyjaciela, oraz b) czy użycie czołgów w natarciu na Bobrujsk było usprawiedliwione.

Ponieważ charakterystyka nieprzyjaciela jest nam wszystkim znana, przystąpimy do rozważań drugiej kwestji. Z opisu konkretnego wypadku wiemy, iż 58 pułk piechoty po zdobyciu ważnego węzła kolejowego Osipowicze i zajęciu linii: Jasień — Karytna, wsparty w dniach następnych 2 kompanją czołgów ma wykonać natarcie na Bobrujsk. Zdobycie Bobrujska, jako *ważnego punktu strategicznego — było celem natarcia*.

Nieprzyjaciel bronił Bobrujska słabymi siłami, jednak przy pomocy wysuniętych punktów oporów nad rzeką Wołczanką i pod Semkowem przy wybitnej współpracy pociągu pancernego, który rozwijał intensywną działalność na torze kolejowym: Bobrujsk — Jasień. Skoordynowane działania pociągu pancernego oraz obrony ogniowej z wysuniętych punktów oporów, mogły opóźnić zajęcie Bobrujska i tym więcej, iż były dobrze zorganizowane a broń samoczynna i towarzysząca — dobrze wykorzystana. Celowe zorganizowanie stanowisk ogni-

wych mogło na pewien czas wstrzymać nacierającą piechotę i spowodować rozwinięcie się walki, opóźniając ruch naprzód.

Gdyby tylko te dwa tak zasadnicze motywy wpłynęły na decyzję użycia czołgów w tej bitwie — użycie ich byłoby celowe i zupełnie usprawiedliwione, a gdy doda się, że:

a) ze strony naszej nie przewidywano jakiegokolwiek planowego użycia czołgów dla działań rozstrzygających;

b) nieprzyjaciel nie posiadał dostatecznego poparcia artyleryjskiego za wyjątkiem dział pociągu pancernego oraz minimalną ilość broni towarzyszącej, wreszcie

c) Polacy po raz pierwszy zdecydowali się zastosować czołgi, gdy nieprzyjaciel nie znał czołgów a tym mniej ich zastosowania — dlatego też, używając czołgów, z całą świadomością należało przypuszczać, iż cel zostanie osiągnięty, co było zgodne z intencjami dowództwa.

Rozwój i przebieg opisanego natarcia, które zakończyło się zdobyciem miasta i twierdzy Bobrujsk, umożliwi nam przeprowadzenie rozważań nad poszczególnymi fazami użycia czołgów w wojnie ruchowej oraz na wyciągnięcie wniosków, dlatego też na tym miejscu nie będziemy ustalali, gdzie i kiedy używać czołgów wojnie ruchowej, w jakich fazach — te kwestje ujęła Instrukcja taktycznego użycia i zwalczania oddziałów opancerzonych. Naszym celem będzie omówienie faz użycia czołgów, które mają wypełnić powierzone zadanie — na przykładzie Bobrujska. Omówienie będzie tym potrzebniejsze, iż najnowsze instrukcje użycia czołgów, wydatnie powiększyły ich zakres działania, mówiąc o nich, że „są opancerzoną częścią piechoty, zdolnymi brać udział w różnych fazach walki, począwszy od nawiązania kontaktu aż do eksploatacji“.

#### A) T r a n s p o r t c z o ł g ó w

Wiemy, iż 2 kompanja czołgów wyjeżdża w dniu 26 sierpnia o godz. 11 z Lidy do stacji kolejowej Jasień, na którą przybywa w dniu 27 sierpnia o godz. 20.30. Pomimo, iż opóźnienie transportu kompanji w tym wypadku nie miało decydującego wpływu na przebieg działań, gdyż czołgi zdążyły na czas, jednak fakt ten podkreślić należy, iż z racji złej komunikacji, transport jechał zbyt długo (przestrzeń wynosiła około 200 kilometrów). Wcześniejsze przybycie transportu np. w godzinach popołudnio-

wych, względnie jeszcze za dnia, *dałoby możliwość dowódcy kompanji dokładnego zorientowania się w sytuacji i przeprowadzenia rozpoznania drogi ze stacji kolejowej do Ossowa, która stanowiła linję marszu kompanji.*

Fakt opóźnienia transportu kompanji czołgów, nie był uzależniony od dowódcy kompanji lecz od wojskowego zarządu kolejowego. Skoro dowództwo, dysponuje dostateczną ilością czasu przed natarciem, powinno wydać odpowiednie zarządzenie, *by transport przybył na oznaczoną godzinę — na wyznaczone miejsce, a w razie gdyby były przypuszczenia, że transport mógłby się spóźnić (jak w tym wypadku), transport należało wysłać wcześniej np. w dniu 25 wieczorem lub w nocy.*

### B) Z w i a d y

Dowódca kompanji, przybywszy późno na stację wyladowczą (gdzie otrzymał rozkaz operacyjny), nie mógł przeprowadzić szczegółowych zwiadów z uwagi na ciemną noc. Po otrzymaniu dość ogólnikowego rozkazu operacyjnego, natychmiast zgłosił się u dowódcy kolumny (d-cy II/ 58 pp.) w celu otrzymania informacji odnośnie:

- a) położenia ogólnego;
- b) stanu drogi: Jasień—Ossów, oraz
- c) kiedy przypuszczalnie nadejdzie kolumna piechoty do

Ossowa.

Dowódca kolumny zaznajamia dowódcę kompanji z położeniem, że: Ossów jest w naszych rękach, droga nadaje się do ruchu samochodowego i że kolumna piechoty przybędzie do Ossowa na wyznaczoną godzinę.

Niezależnie od otrzymanych dodatkowych informacji, dowódca kompanji przewidując, iż może mieć trudności w wykonaniu marszu bojowego po nieznaney drodze i w nocy — zażądał plutonu saperów, który mu został przydzielony.

W podobnej sytuacji, ważnem będzie podkreślenie *używania przewodników*, którzy, znając okolicę i drogi, mogą oddać duże usługi jednostce czołgów, gdy nagle znajdzie się w ciągu nocy w nieznanym terenie.

### C) M a r s z b o j o w y k o l u m n y c z o ł g ó w

Droga ze stacji Jasień do Ossowa wynosiła 8 kilometrów. Dowódca kompanji przed rozpoczęciem marszu bojowego, wy-

dał zarządzenia odnośnie ubezpieczenia kolumny czołgowej przez :

a) trzy patrole, każda w sile jednego podoficera i trzech szeregowych, dla ubezpieczenia kolumny od czoła i boków, patrole posuwać się mają na 200 metrów od linii marszu i czoła kolumny, oraz

b) by czołgi każdej chwili były gotowe do strzału.

Po wydaniu tych zarządzeń, o godz. 22.30 rozpoczął się marsz bojowy kolumny czołgowej. Ciężka i nieznana droga oraz ciemna noc w wysokim stopniu opóźniały marsz. Naogół marsz odbywał się bardzo wolno. Czołowy czołg kolumny, nie dojeżdżając do Ossowa, załamał mostek na rzeczce, co wpłynęło na tempo marszu kolumny. Przydzieleni saperzy oraz obsługa czołgów w ciągu pół godziny naprawili mostek, przez który przejechała cała kolumna, docierając na godzinę 2 do Ossowa, zajmując wyznaczone stanowiska wyjściowe.

Zaopatrzenie kompanji w benzynę i smary napotkało na przeszkodę z uwagi na zły stan drogi, która nie nadawała się na przejazd samochodami. Oficer techniczny kompanji utknąwszy z zaopatrzeniem na połowie drogi do Ossowa, nie mógł dalej ani o krok ruszyć się na samochodzie. Na polecenie dowódcy kompanji, rekwiruje się z dużemi trudnościami 6 wozów (chłopi ukryli konie i wozy w lasach) dla przewiezienia benzyny i smarów do Ossowa. Fatalny stan drogi powoduje, iż wozy zapadające się w błoto, musiały być popychane przez szeregowych kompanji aż do miejsca przeznaczenia. O godz. 4.30 nadszedł transport złożony z 2.000 litrów benzyny i 100 litrów oliwy.

Zanim kolumna złączyła się z kolumną piechoty, dowódca kompanji wydał rozkaz, który obejmował :

„— Ogólne dane — dostarczone przez piechotę.

— Miejsce uszykowania czołgów : szyk marszowy, 800 metrów w tyle za kolumną piechoty, odległość pomiędzy plutonami — 50, zaś między czołgami — 20 metrów.

— Miejsce dowódcy : z dowódcą kolumny, przy półkompanji straży przedniej.

— Uruchomienie i zaopatrzenie będzie się odbywało w sposób następujący : na końcu plutonów bojowych będzie się posuwał pluton zapasowy wraz z oddziałem naprawkowym, który będzie na czele plutonu.

Zaopatrzenie będzie uskuteczniane przy pomocy taboru kołowego, który otrzymuje dla swej osłony i dla przygotowania linii marszu część plutonu saperów.

Pierwsze zaopatrzenie w benzynę odbędzie się w Kijewszczyźnie o godz. 11 o ile działania będą pomyślne“.

Marsz bojowy w kolumnie ogólnej, odbywał się zgodnie z wydanymi rozkazami.

Odnosnie marszu bojowego specjalnie podkreślić należy, iż kompanja wykonała go samodzielnie w przestrzeni, o której czy jest pewną nie wiadano. Samodzielne puszczenie kolumny czołgowej w podobnej sytuacji, bez przydzielonej na jej ubezpieczenie piechoty a w dodatku w nocy i nieznaney okolicy może mieć poważne następstwa, dlategoż w przyszłości nie powinno mieć miejsca. Ponieważ jednostki czołgów nie rozporządzają specjalnym zapasem wolnych ludzi, nie mogą należycie swej kolumny ubezpieczyć, dlategoż jest obowiązkiem dowódcy, któremu czołgi są podporządkowane, *ubezpieczenie jednostki czołgów — jednostkami piechoty.*

#### D) Czołgi w kolumnie ogólnej

W Ossowie o wyznaczonej godzinie, kolumna czołgów weszła w skład kolumny ogólnej, zajmując miejsce za piechotą.

Godnemi specjalnej uwagi są fakty:

a) miejsca dowódcy kompanji przy dowódcy kolumny ogólnej, gdzie są zawsze najświeższe i najpewniejsze wiadomości;

b) uszykowania kolumny czołgowej z wydzieleniem części ratowniczej na czoło, oraz

c) niezwyklego przewidywania dowódcy kompanji, który *w czas wydał zarządzenia do natarcia, porozumiewając się później tylko ustalonymi znakami, zyskując przez to na czasie, a utrudniając równocześnie nieprzyjacielowi zwalczanie czołgów działami pociągu pancernego lub przy pomocy broni towarzyszących. Dobre zarządzenia dało dobry wynik, co jest dowodem, iż dowódcy plutonów wyczuwali intencje i zamiary dowódcy kompanji. Oczywiście, iż wykonanie byłoby niemożliwe, gdyby nie fakt znakomitego wyszkolenia, sprzężystości, dyscypliny i zgrania plutonów wewnątrz kompanji.*

## E) M a r s z z b l i ż e n i a i n a t a r c i e

Kolumna ogólna po przebyciu Baranowicz została przyjętą ogniem c. k. m. oraz dział pociągu pancernego z okopów znajdujących się po wschodniej stronie rzeki Wołczanki. Piechota i czołgi rozwinęły się do natarcia bez przeszkód. Ogień broni towarzyszącej oraz dział pociągu pancernego — nie wyrządziły żadnych szkód w materjale.

Natarcie na pierwszy przedmiot, dzięki wielkiemu zapalowi piechoty i załóg czołowych, które znakomicie manewrowały pod ogniem własnej broni i osłoną pancerza, doprowadziło do zajęcia pierwszego przedmiotu natarcia w ciągu kwadransa. Nieprzyjaciel cofnął się do okopów wysuniętych na zachód od Semkowo.

Rzeka Wołczanka o dnie i brzegach bagnistych choć nie była zbyt poważną przeszkodą dla przejścia czołgów, tem nie mniej plutony traciły czas na jej przejście, borykając się w mulę i błocie. Z uwagi na to, iż na Wołczance znajdował się mało uszkodzony most, należałoby rozważyć, czy przejazd wszystkich plutonów w bród — był wskazany. Cel był zasadniczo osiągnięty, dlatego też należałoby twierdzić, iż było bardzo dobrze, jednak gdy zważy się trudności, że wszystkie czołgi mogłyby ugrzęznąć w błocie, *gdyż rzeka nie była zbadana*, wydawałoby się logicznem, iż należało przez rzekę puścić tylko jeden pluton, aby jaknajprędzej dotarł do stanowisk przeciwnika, a przez to zaoszczędziłoby się trudu innym plutonom przy przejeździe przez rzekę i przy holowaniu czołgów z błota i tem więcej, że naprawa nieznacznie uszkodzonego mostu trwała bardzo krótko.

*Przy dobrze zorganizowanej obronie, przy upartym i dzielnym przeciwniku należałoby przypuszczać, tego rodzaju eksperyment nie udałby się i mógłby się skończyć utratą znacznej ilości maszyn.*

Dlatego też w podobnych wypadkach przezorność nie może być nie braną pod rozwagę i tem więcej, że rzeka mogła być głębsza ponad normę możliwą dla przejazdu czołgów.

Przekraczanie brodów przez czołgi nie może się odbywać na oślep. Przejście winno być bardzo starannie zbadane z uwagi na to, iż „czołgi mogą przebywać rzeki w bród, *gdy dno rzeki jest twarde byle nie grząskie i zanurzać się w wodzie na 70 centymetrów*“. Dno rzeki okazało się grząskie jak również i brze-

gi, czołgi na każdym kroku grzęzły, jeden czołg został wyciągnięty z błota dopiero w dniu 29 z wielkimi trudnościami.

Słusznie zrobił dowódca kompanji, iż nie zezwolił na przejazd czołgów innych plutonów przez bród, który wynalazł III pluton z uwagi na to, iż czołgi mogły zostać łatwo zatopione. Odnośnie niebezpieczeństwa jakie w takich wypadkach grozi czołgom, przytaczam przykład następujący: „dnia 30 sierpnia 1870 roku po bitwie pod Beaumont, baterje francuskie toną w Mozie koło Monzon, podczas przejścia przez bród wskazany przez wieśniaków, niezbadany, nie wytyczony przez wojska, a nie stwierdzony po utonięciu pierwszej baterji“.

Czołgi przebywające rzeki w bród, kantami swych gąsienic zlobią koleiny, dlatego przy przebywaniu brodów należy stosować następujące ostrożności:

a) zbadać dno rzeki, głębokość wody a gdyby się okazały doły na linii marszu, należy je zasypać kamieniami, żwirem i faszynami;

b) po zbadaniu dna i głębokości wody, należy wytyczać przejścia dla czołgów na podwójną szerokość dlatego aby można minąć czołg uszkodzony; jeśli chodzi o pośpiech zamiast wytyczeń wskazywać charakterystyczne punkty drugiego brzegu, na który ma jechać kierowca;

c) brody przekroczyć na I biegu i z prądem wody, wreszcie

e) brzegi zjazdowe i wjazdowe nie mogą posiadać większego nachylenia niż 45°, gdyby nachylenia były większe — brzegi skopać.

Zdobycie drugiego przedmiotu natarcia nastąpiło przy wsparciu II plutonu, który wyminawszy piechotę bez oddania choćby jednego strzału, zajął okopy.

Po tak łatwym przejściu przez wysunięte punkty oporów, zapanowała w załogach czołgowych nieopisana radość. Załogi z nadzwyczajnym zapalem parły w kierunku Bobrujska.

W natarciu na Bobrujsk brali udział zarówno oficerowie i szeregowi Francuzi i Polacy. Wytrawny i doświadczony dowódca kompanji, kapitan armji francuskiej Dufour w swoim sprawozdaniu po bitwie, stwierdza co następuje: „w tej bitwie zarówno personel francuski jak i polski odznaczał się wybitną odwagą i zapalem. I o ile starzy kierowcy Francuzi prowadzili

swoje czołgi bardzo zręcznie i z pewną rutyną, o tyle ich uczniowie Polacy, wykazali, że prędko będą mogli im dorównać. Dowódcy plutonów i półplutonów oraz czołgów wykazali zimną krew, spryt w manewrowaniu i strzelali celnie. Łączność z piechotą poznańską była ścisła, stosunki koleżeńskie bardzo dobre i żołnierze kompanji z wielkim żalem dowiedzieli się, że w dniu 1 września będą się musieli pożegnać z kolegami i wogóle z tak waleczną 1-szą dywizją poznańską<sup>10)</sup>“.

#### F) W s p ó ł d z i a ł a n i e b r o n i .

Poszczególne fragmenty wojny ruchowej wymagają doskonałej łączności między piechotą a czołgami i odwrotnie. Czołgi posuwające się zawsze za piechotą i na jej wezwanie, niszczą opór, który wstrzymuje ruch naprzód.

W powyżej opisanem natarciu, współdziałanie obydwu broni było doskonałe, taksamo jak i *wysoce pożyteczny przydział saperów*, którzy naprawiali mosty i drogi, przyczyniając się do przyśpieszenia marszu i normalnego zaopatrzenia kompanji w benzynę, smary i żywność.

#### G) Z a k o ń c z e n i e .

Użycie czołgów w natarciu na Bobrujsk przekonało, iż 33 kilometrowy marsz wykonany w ciągu około 15 godzin — jest możliwy do wykonania przez czołgi Renault. Pomimo jednak, iż nie jest to maksymalna granica zdolności marszowej czołgów Renault, jednak zaznaczyć należy, iż kompanja wyruszyła na front z *dobremi maszynami* a natarcie na Bobrujsk było jej *pierwszą akcją*.

Ważnem również będzie podkreślenie, iż *po natarciu zużyła kompanja pełnych 3 dni od 29 do 31 sierpnia na ponowne doprowadzenie wszystkich czołgów do stanu gotowości bojowej*.

Rozpiętość marszowa jest i będzie zawsze różna z uwagi na to, iż różne są czołgi, nadto nie mniej będzie uzależnioną od dwu czynników:

a) wytrzymałości zespołów, które są w poważnej mierze uzależnione od ich dobrego i stałego utrzymania, *co w warunkach wojennych zawsze napotka na duże trudności*, oraz

<sup>10)</sup> 14 DP.



b) dobrego wyszkolenia załóg czołgowych, które jest uzależnione nie tylko od potrzebnej ilości czasu ale i od umiejętności szkolenia.

\* \* \*

Powyżej opisany, niezwykle ciekawy, powiem—klasyczny przykład znakomitego użycia i działania czołgów Renault'a w walce ruchowej w natarciu na Bobrujsk jest dowodem, iż powiększenie zakresu działania czołgów i rozszerzenie ram ich użycia w powojennych regulaminach czy instrukcjach o *wojnę ruchową* — jest najzupełniej usprawiedliwione, bowiem nawet lekkie czołgi Renault'a, o których przypuszczano, że nie są zdolne do wykonywania większych marszów — przekonały wątpliwych, iż *mogą towarzyszyć piechocie we wszystkich momentach walki, począwszy od nawiązania styczności aż do eksploatacji, czego najwymowniejszymi przykładami ich użycia są fronty: polsko-sowiecki i marokański.*



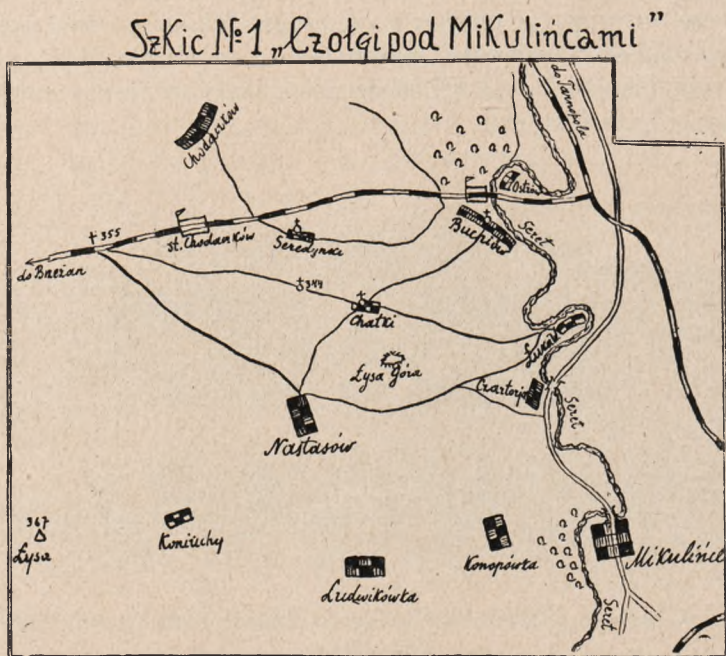
*Pomnik poległych francuskich żołnierzy czołgów koło fermy Cholera nad Aisne.*



## Czołgi pod Mikulińcami.

Z końcem lipca 1920 roku bolszewicy sforsowali Seret na linii Ostrów — Mikulińce.

IX Brygada piechoty sowieckiej w sile około 6.000 ludzi zajęła o świcie dnia 2 sierpnia pozycje na prawym brzegu Seretu. (Patrz szkic Nr. 1).



Tymczasem jeszcze w przeddzień, t. j. w dniu 1 sierpnia, rozkazem 6 Armji przydzielono 3 kompanję czołgów do dyspozycji 12 dywizji piechoty, dowodzonej przez generała Januszajtisa.

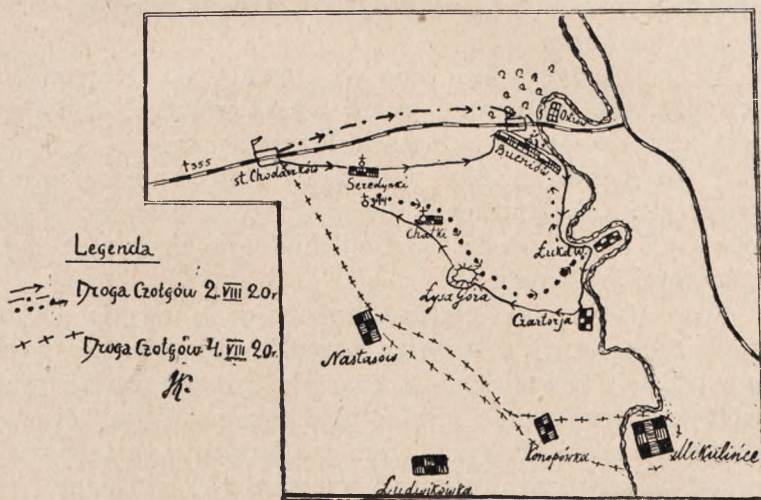
3 kompanja czołgów pod dowództwem por. Liro wyruszyła jeszcze tegoż dnia transportem kolejowym ze Lwowa

i w nocy około godziny 24 wyładowała się w składzie 18 czołgów<sup>2)</sup> na stacji Chodaczków, na linii Brzeżany — Tarnopol.

Rozkaz 12 D. P. wydany 2 sierpnia o godzinie 2.30 nad ranem — zarządził wykonanie natychmiastowego przeciwnatarcia wzdłuż toru kolejowego Chodaczków — Bucniów w celu zajęcia Bucniowa oraz po wyparciu bolszewików z zajętych przez nich pozycji na prawym brzegu Seretu — wyrzucenia ich za tę rzekę, a przede wszystkim z dawnych okopów pod Mikulińcami.

Do przeciwnatarcia wyznaczona została grupa majora Sa-

### Szkic N° 2 „Czołgi pod Mikulińcami”



dowińskiego licząca około 500 bagnetów. Z grupą tą miały współdziałać czołgi oraz jeden pociąg pancerny, zastępujący artylerję.

Przeciwnatarcie rozpoczęło się dnia 2 sierpnia 1920 roku o godzinie 3-ej rano. Dowódca 3 kompanji czołgów skierował

<sup>1)</sup> Prócz por. Liry jako dowódcy całości do składu oficerskiego 3 kompanji czołgów należeli:

Por. Huskowski — oficer techniczny kompanji.

Por. Piasecki — dowódca I plutonu .

Por. Kuczner — dowódca II plutonu.

Pochr Jaszkowski — dowódca III plutonu.

dwa plutony czołgów wzdłuż osi głównego natarcia — na południe od toru kolejowego (9+5+1 czołgów), zaś jeden półpluton (3 czołgi) pod dowództwem pchor. Jankowskiego, jako ubezpieczenie lewego skrzydła — na północ od toru kolejowego, z tem, że ten półpluton po dojściu do lasu położonego na północny-zachód od Bucniowa miała się połączyć o godzinie 6 w Bucniowie z resztą kompanji. (Patrz szkic Nr. 2).

Gdy pod Sereдьми oddziały naszej piechoty napotkały znaczniejsze siły bolszewików, nacierających głównie z południa, zwrócono przeciwko nim II pluton czołgów z zadaniem zdobycia Chatek.

I pluton natomiast o godzinie 5.30 wtargnął razem z piechotą do Bucniowa, mimo uporeczywej obrony nieprzyjaciela, który tam był stale wspierany ogniem własnej artylerji strzelającej z Nastasowa.

W tym samym czasie przybył również do Bucniowa od strony północnej półpluton pchor. Jaskzowskiego, działający wzdłuż toru kolejowego na naszym lewym skrzydle.

W parę chwil potem dowódca I plutonu, por. Piasecki otrzymał rozkaz oczyszczenia z nieprzyjaciela prawego brzegu Seretu — od Bucniowa do Czartorji i po wykonaniu tego zadania powrotu do Chatek.

Już o 10-ej czołgi I plutonu, wykonując to zadanie, dotarły w walce do Czartorji, spędzając wszędzie ze swej drogi napotykanne oddziały bolszewickie. Z Czartorji czołgi pomaszzerowały w ogólnym kierunku na Chatki, a po drodze pod Łysą Górę niespodziewanie znalazły się na tyłach znajdujących się tam w dużej ilości bolszewików, którzy po wycofaniu się z Chatek i pobliskich rejonów — pod Łysą Górę zorganizowali się i odpoczywali spokojnie, gotując się do nowej walki.

Pluton por. Piaseckiego, okrążywszy bolszewickie masy pod Łysą Górą, zadał im ogromne straty.

Niestety, tego momentu nie mogła należycie wykorzystać nasza piechota ze względu na ogólne położenie.

I pluton w składzie 3+5 czołgów wrócił do Chatek, gdzie się połączył z II plutonem. Do godziny 14 oba plutony (3+5+9 czołgów <sup>2)</sup>) pod obstrzałem nieprzyjacielskiej artylerji wspierały naszą piechotę utrzymującą z trudem wobec dużej aktywności

---

<sup>2)</sup> Nie licząc czołga dowódcy kompanji, por. Liro.

przeciwnika linję na wschód od Chatek, — poczem odjechały na wyznaczone o 1½ klm. na północo-zachód miejsce zbiórki „314“, w celu uzupełnienia zapasów materiałów pędnych i smarów i uskutecznienia drobnych napraw i wymian.

Ztąd 5 czołgów wymagających bardziej skomplikowanych napraw odesłano na stację Chodaczków, — reszta zaś czołgów (13) o godzinie 15.30 wróciła z powrotem na swe dawne stanowiska na wschód od Chodaczkowa, skąd załoga czołgów rozpoczęła bardzo skutecznie ostrzeliwanie z armatek i karabinów maszynowych ważniejsze cele nieprzyjaciela.

O godzinie 17-ej czołgi wspólnie z piechotą wykonały natarcie na silnie bronioną Łysą Górę i, przełamawszy stawiany tam zaciekle opór bolszewików, — w dalszym ciągu już bez piechoty popędziły uciekającego w popłochu nieprzyjaciela — w ogólnym kierunku na Mikulińce.

Ale po dwugodzinnym tego rodzaju pościgu, który ze względu na brak współdziałania czołgów z własną piechotą, nie mógł dać efektownych rezultatów, czołgi już o godzinie 17-ej zawróciły, biorąc nowy kierunek marszu na północ, a to w tym celu, by ułatwić piechocie zajęcie nowej linii i oczyścić prawy brzeg Seretu od Łuki Wielkiej do Bucniowa, które w międzyczasie znowu opanowane zostały przez chmary krasnoarmiejców.

O godzinie 21 po wypełnieniu tego zadania czołgi powróciły do swojej bazy na stację Chodaczków.

Z 13 czołgów biorących udział w wyżej opisanych działaniach w dniu 2 sierpnia — od świtu do nocy bez przerwy prawie, — zaledwie 3 czołgi znajdowały się w dobrym stanie.

W tym dniu przeciętny przemarsz jednego czołga wynosił conajmniej 38 kilometrów, — rzecz niesłychana dla czołgów Renault. .

Bolszewicy we wszystkich prawie wypadkach działań w ciągu dnia 2 sierpnia, występowali bardzo dzielnie. Atakowali nieraz czołgi bagnietami, oczywiście bezskutecznie i ponosząc olbrzymie straty.

Nazajutrz, t. j. 3 sierpnia do walki zdatnych było zaledwie 5 czołgów. Reszta wymagała poważniejszego remontu. Z tych 5 czołgów został sformowany pluton, który kolejną wysłano do Bucniowa, skąd po wyładowaniu zaatakował on Łuki Wielkie, poczem wrócił kolejną przez Bucniów do Chodaczkowa.

Po południu zdołano naprawić i uruchomić jeszcze 5 czołgów, z których dowódca kompanji, por. Liro sformował drugi pluton.

Oba plutony otrzymały zadanie wykonania natarcia na Czartoryję, którą nieprzyjaciel zajął ponownie i w której w ciągu nocy zdołał umocnić się.

Natarcie to jednak zostało w chwili, gdy oba plutony czołgów znajdowały się między Łysą Górą a Czartoryją wstrzymane na rozkaz 12 D. P., gdyż zdecydowano to natarcie po uprzednim odpowiednim przygotowaniu wykonać dopiero nazajutrz. A zatem czołgi po wykonaniu nieprodukcyjnie kilkunastokilometrowego marszu w jedną stronę, zmuszone zostały wrócić z powrotem do swej bazy w Chodaczkowie.

W dniu 4 sierpnia o godzinie 3-ej rozpoczęło się natarcie naszej piechoty wchodzącej w skład 24 Brygady dowodzonej przez generała Kukieła, przy współudziale dwóch plutonów czołgów.

Celem natarcia było przełamanie silnie bronionych pozycji bolszewickich, znajdujących się o kilometr na wschód od Nastasowa, zajęcie wsi Konopówka oraz obsadzenie dawnej linii okopów położonych pod Mikulińcami i ostateczne wyparcie bolszewików za Seret.

O godzinie 3-ej pluton czołgów por. Piaseckiego przy współudziale 150 piechurów z 51 p. p. ruszył do natarcia. Z chwilą, gdy pluton czołgów znalazł się na wschód od wsi Nastasów, nieprzyjaciel skierował nań silny ogień z ciężkich dział, które w ciągu nocy zdążył ustawić na linii między Łuką Wielką a Mikulińcami.

Tymczasem pomoc naszej artylerji całkowicie zawiodła.

Czołgi, zdane same na siebie, jedynie współdziałając ze stonkowo bardzo małą ilością piechurów, po 1½ godzinnej walce, znajdując się stale w silnym ogniu nieprzyjacielskich bateryj, wdarły się już o godzinie 5 do zaciekle bronionej przez bolszewików Konopówki, poczem o godzinie 6 uderzyły na Mikulińce.

Tutaj w lasku na prawym brzegu Seretu między Konopówką a Mikulińcami nieprzyjaciel umieścił dobrze zamaskowaną baterję, która według późniejszych zeznań jeńców była przeznaczoną do zwalczania czołgów, a która, dopuściwszy bez strzału nacierający pluton czołgów o niecały kilometr od siebie,

rozpoczęła bardzo silny ogień, strzelając do czołgów za pomocą bezpośredniego celowania..

Mimo straty jednego czołga rozbitego armatnim pociskiem i drugiego mniej uszkodzonego — pozostałe 3 czołgi plutonu dotarły do Seretu, przeprawiły się przez most i weszły do Mikuliniec, zdobywając nieprzyjacielskie umocnienia i okopy.

Zajęła te okopy piechota, tym razem dość sprawnie posuwająca się za czołgami i wykorzystująca sukces czołgów.

Nieprzyjaciel, poniosłszy dość duże straty, wycofał się pośpiesznie na wschód, a czołgi, po skończonym natarciu wróciły do Nastasowa, pozostawiając na polu walki jeden czołg silnie uszkodzony przez ukrytą baterję bolszewicką. Czołg ten miał całkowicie rozbityą gąsienicę i część kadłuba.

Wkrótce wojska sowieckie znowu znalazły się na wspomnianym dopiero terenie walk pod Konopówką. A gdy nasze wojsko w powrotnej zwycięskiej fali znalazło się niedługo potem po oczyszczeniu prawego i lewego brzegu Seretu, w rejonie Mikuliniec — pozostawiony przedtem i rozbity czołg nasz gdzieś zniknął. Jest to bardzo ciekawe wydarzenie i trudne do rozwiązania pytanie, w jaki sposób potrafili bolszewicy pozostawiony przez nas czołg wywieźć w dość szybkim czasie.

Osobiście nasuwa mi się przypuszczenie, że bolszewicy mogli ten czołg na miejscu zakopać, w ten sposób chowając przed nami swą cenną zdobycz, której nie mogli zabrać ze sobą.

W natarciu tym, jak i w poprzedzających go działaniach w rejonie Chodaczkowa — Bucniowa i Mikuliniec, w ciągu 3-dniowych bezustannych walk, — czołgi, współdziałając z piechotą i walcząc w warunkach dla siebie bardzo ciężkich ze względu na ogólną sytuację, teren, długie przemarsze, — spełniły całkowicie zadanie. Przyczyniły się one dzięki mądrymu kierownictwu dowódcy swej kompanji por. Liro, jego jak też jemu podległych oficerów i szeregowych waleczności i wysokiemu poziomowi opanowania sprzętu — do rozbicia IX brygady piechoty sowieckiej i do ostatecznego wyrzucenia bolszewików za Seret.

## Uwagi o zwalczaniu pociągów pancernych nieprzyjacielskich.<sup>\*)</sup>

### I.

Doświadczenia ostatnich walk wykazało, że nieprzyjaciel rozporządza znaczną ilością pociągów pancernych, które umie niezwykle szybko uruchomić i skutecznie używać. Na samym węźle Kowel na 3 linjach kolejowych prowadzących w kierunku wołyńskiego frontu czynnych było 7 pociągów pancernych. Można z całą stanowczością twierdzić, że pociągi te są najlepszą bronią bolszewicką, obsługiwane przez doborową i odważną załogę przeważnie komunistów — stanowią częstokroć w przesuwanii się własnych oddziałów poważną przeszkodę. Dotychczasowa walka z tymi pociągami nie dała zadawalniających rezultatów. Co do typów pociągów są one przeważnie jednakowe. Składają się z 4 wagonów doskonale opancerzonych z ruchomymi wieżami, zaopatrzonych w 2 — 4 dział i kilkanaście k. m. oraz odpowiedni materiał minierski i techniczny. Ostatnio ukazały się pociągi posiadające wieże otwarte i wysokie z działem do zwalczania samolotów. Nieprzyjacielskie pociągi pancerne walczą bardzo odważnie, odcięte, bronią się zaciekle. Pod względem wartości bojowej przewyższają częstokroć własne pociągi pancerne.

### II.

#### Sposób zwalczania.

Zwalczanie pociągów ze względu na wspomnianą wyżej ich wartość bojową i ruchliwość jest naogół trudne. Zwalczanie przez własne pociągi pancerne jest przeważnie z powodów technicznych niemożliwe. Bezsprzecznie najskuteczniejszym środkiem jest artylerja i tej tylko broni nie wytrzymują pociągi pancerne. Ostrzeliwanie pociągów z większej odległości daje naogół wyniki problematyczne. Najskuteczniejsza jest walka zbliżka z pozycji otwartej. Ważne przytem jest, by działa podjeżdżały blisko i rozstawione były na większej przestrzeni. Należy możli-

<sup>\*)</sup> Artykuł zaczerpnięty z teki przedwcześnie zgasłego, szczerze przez kolegów umiłowanego, bohaterskiego Dowódcy Samochodów Pancernych w akcji pod Kowlem, Zastępcy Dowódcy 1 p. czołgów — ś. p. pplk. S. G. Bochenka. *Przyp. Redakcji.*



wie unikać bliskości widocznych celów. Działo ustawione na drodze lub polu przedstawia cel tak mały, że trafienie go przez artylerję pancerną jest tylko dziełem przypadku. Obsługa winna chronić się przed ogniem k. m. (najlepiej w rowach przydrożnych). Celowniczy zakryty jest dostatecznie tarczą. Ostrzeliwanie winno być prowadzone spokojnie z tem, że wobec ruchliwości pancernki i przez to szybkiej zmiany celu przynajmniej jedno działo powinno być ustawione na drodze, jaką pancernka przebyć musi, w pozycji wyczekującej.

W walce na większą odległość i pościgu ogniowym powinna być pancernka stale pod ogniem, a to w ten sposób, że jedno działo strzela, gdy inne zmienia pozycje. Walka piechoty z pociągiem pancernym nieprzyjacielskim jest bardzo utrudniona i daje bardzo problematyczne wyniki. Najskuteczniejsze jest wysadzenie toru przez wysunięte patrole piesze lub konne, przed i za pociągiem pancernym, oraz obserwacja tych miejsc przez oddziały z odległości kilkuset kroków oraz zakładanie kapsli wybuchowych na szynach, po których pancernka musiałaby przejechać. Jest to ze względu na ogień k. m. pociągu bardzo utrudnione, piechota bez artylerji jest prawie bezsilna i współdziałanie obu broni jest niezbędne. Dlatego oddziały, dla których przewidziano posuwanie się wzdłuż linii kolejowej, powinny mieć już przy czołowych oddziałach pluton artylerji lub conajmniej działka piechoty. Najbardziej nadają się do tego celu górskie działa francuskie.

Przy wysadzaniu linii kolejowej najlepiej jest wysadzać objekty: jak mostki, zwrotnice, niedające się w krótkim czasie naprawić, przy wysadzaniu toru należy robić to na spojeniach, na różnej wysokości i znacznej przestrzeni. Przy wysadzeniu należy starać się końce wysadzonych szyn odgiąć do góry lub na wewnątrz, dlatego najlepiej kłaść materiał wybuchowy pod szyny lub ze strony wewnętrznej. Przy wysadzeniach, gdzie szyny pozostają równo obcięte, naprawa toru jest bardzo łatwa i skuteczniają ją pociągi pancerne w następujący sposób:

końce zerwanych szyn łączą za pomocą dość długich sztab podobnych do sztab spajających szyny, które łączą śrubami. Jest to praca bardzo łatwa i szybka i przeszkodzić można jedynie przez silny ogień i odważne zachowanie się oddziałów obserwujących.

# Spostrzeżenia i uwagi odnośnie działań samochodów panc. w manewrach na Wołyniu i Pomorzu.\*)

## 1. Odnośnie organizacji.

Samochody pancerne Citroën - Kegresse na manewry zorganizowane zostały w 3 samodzielne plutony i oddane do dyspozycji jednego d-cy wyższej jednostki mianowicie d-cy 6 dyw. kaw. Brak jednego d-cy dla całości miał ujemne następstwa. Wprawdzie na moją interwencję d-ca brygady wyznaczył najstarszego oficera d-cą całości, jednakże ten ostatni będąc równocześnie d-cą swego plutonu, nie miał dość czasu i energii dla skutecznego dowodzenia całością. Przytem dowódcy pozostałych plutonów nie będąc razem organizacyjnie związanymi, niezbyt chętnie podporządkowywali się rozkazom i wskazówkom d-cy całości, przez co wystąpienia 2 lub 3 plutonów nie miały cech soliranej i zgodnej akcji i współpracy. Marsze plutonów były chaotyczne, postoje nieuporządkowane.

Plutony zorganizowane a 4 wozy odpowiadają potrzebom walki, są trudne do dzielenia, d-ca 1 plutonu jest równocześnie d-cą 1 sekcji. Manewrowanie i dowodzenie jest w tym wypadku utrudnione. Koniecznym jest by plutony s. p. składały się z 5 wozów t. zn. 2 sekcji a 2 wozy i wozu d-cy plutonu. Natomiast pożądanem byłoby, o ile względy techniczne pozwolą (zwiększenie objętości a więc i wagi nadwozia) zwiększyć załogę do 3, jednego obserwatora i jednocześnie d-cy, gdyż przy znacznej ruchliwości wozu, obserwacja, kierowanie ruchami wozu i strzelanie jest dla strzelca trudne do wykonania. Zorganizowanie szwadronu dałoby lepsze wyniki w użyciu sam. panc. w walce. Równocześnie uzyskałby można znaczne oszczędności w ilości taboru i personelu służby zaopatrzenia.

---

\*) Uwagi te dotyczące manewrów w 1925 r. mimo szeregu kwestyj dziś już nieaktualnych posiadają wiele myśli zasadniczych i będących na czasie.

Przyp. Redakcji.

Organizacja plut. sam. panc. jest wogóle zbyt rozrzutna. Na 4 wozy bojowe posiada pluton 2 oficerów (wystarczy jeden), 3 samochody ciężarowe, 1 sam. osobowy, 1 motocykl, przyczem każdy pluton prowadzi własną gospodarkę prowiantową.

Organizacja szwadronu pozwoli skoncentrować całe zaopatrzenie tak techniczne jak i gospodarcze w rękę jednego dowódcy i w jednym organie. Nie wykluczy to mimo to możliwości użycia detaszowanych plutonów nawet na większą odległość i na kilka dni w ramach działania 1 brygady, czy 1 dywizji kawalerji.

Konieczne więc jest opracowanie organizacji i etatów szwadronu i plutonu samochodów pancernych. Organizacja szwadronów względnie jakiejś centralnej jednostki (dyon), która zapoczątkowałaby dalszy rozwój i przygotowanie personelu dla szwadronów samochodów pancernych wydaje się sprawą pilną.

## 2. Odnośnie wyposażenia i uzbrojenia.

Plutony wysłano niedostatecznie wyposażone. Wozy nie posiadały zapasowych gąsienic oraz linek holowniczych.

Uzbrojenie w k. m. jest niedostateczne, konieczne, by przynajmniej wóz d-cy uzbrojony był w działko piechoty dla zwalczania celów zakrytych (okopowe k. m., działka sam. panc. przeciwnika i t. p.).

Załogę należy uzbroić w pistolety a nie karabinki oraz hełmy bez daszków.

## 3. Odnośnie wyszkolenia.

Odnośne wyszkolenie plutonu w walce nie wiele zmieniło się na lepsze w czasie manewrów. Jedynie opanowanie terenu wykazało dodatnie postępy. Niemniej współdziałanie tak wewnątrz plutonu, a tembardziej poszczególnych plutonów ze sobą pozostawia wiele do życzenia. Jest to zrozumiałe z powodu braku jakiegokolwiek wyszkolenia w tym kierunku, jak to instrukcyj i regulaminów.

Koniecznem jest opracowanie regulaminu musztry i walki dla szwadronu i plutonu sam. panc. oraz przeprowadzenie programowego i celowego wyszkolenia w tym kierunku. Opracowanie odnośnych regulaminów będzie jednak możliwe dopiero po opracowaniu i przyjęciu organizacji sam. panc., zaś przeprowadzenie wyszkolenia po sformowaniu odpowiedniej centralnej jednostki organizacyjnej i taktycznej.

#### 4. Odnośnie taktycznego użycia.

Z punktu widzenia użycia sam. panc. przez d-ców kawalerji nasuwają się następujące uwagi:

1) w większości wypadków d-cy nie zdawali sobie sprawy jakie zadania mają być powierzone sam. panc.

2) d-ca, któremu przydzielano sam. panc. zazwyczaj przydzielał je do swych jednostek podwładnych, a nie określając konkretnie zadania, jakie sam panc. mają spełniać. W ten sposób tak potężny środek, jakim są sam. panc. wypadł z rąk d-cy tego szczebla, na którym przy racjonalnem użyciu sam. panc. mógłby przynieść daleko większą korzyść.

3) W przeważnej części wypadków nie było należytej współpracy między d-cą kawalerji a d-cą sam. panc. Brak było tej łączności osobistej między obydwojma d-cami.

4) Oprócz braku należytej współpracy między dowódcami kawalerji i sam. panc. uwypuklił się zupełny brak współdziałania lotnictwa i artylerji z sam. panc. Moment ten jest nadzwyczaj ważny szczególnie w walce przeciwko piechocie, kiedy nabiera specjalnego znaczenia wyszukiwanie i zwalczanie artylerji nieprzyjaciela.

W tych wypadkach, kiedy wymienione wyżej braki nie miały miejsca lub występowały w małym tylko stopniu sam. panc. przynosiły wielkie usługi kawalerji.

#### 5. Odnośnie strony techniczno-konstrukcyjnej.

1) Połączenie przedniej osi z ramą zapomocą tylko 2 półresorów jest zasłabe: w samochodach opancerzonych półresory te już osiadły i pancierz uderza o przednią oś, co może spowodować jej złamanie.

2) Resory tylne są również za słabe i już się powyginały. Braki te trzeba usunąć, tembardziej, że da się to stosunkowo łatwo przeprowadzić.

3) Ze względu na słaby silnik szybkość tych samochodów jest zasadniczo za mała. Samochód opancerzony rozwija w terenie (po roli) szybkość do 8 km. na godz., po drodze 20 — 30 km.

Aby powiększyć szybkość koniecznem jest w przyszłości zakupywanie samochodów o silniejszym silniku, a samochodów posiadanych obecnie nie należy więcej obciążać.

4) Ze względu na niebezpieczeństwo łatwego skoncentrowania ognia artylerji na drogach oraz łatwego wglądu lotników, jak również na współdziałanie z kawalerją, samochody pancerne Citroen - Kegresse będą bardzo często posuwać się nie drogami, lecz w terenie. Z tego względu konieczne jest wyposażenie szwadronów sam. panc. w tabor mogący również posuwać się w terenie (samoch. na gąsienicach, Pavesi, lub inne).

Konieczność dowozu amunicji i mat. pędnych oraz konieczność dokonywania ewentualnych napraw — wymaga bezwzględnie taboru, który posuwałby się w niedalekiej odległości od części bojowej, a więc mógł posuwać się w terenie.

5) Pancierz na przodzie chłodnicy powinien być skoncentrowany w formie żaluzji, otwierany zapomocą sztangi. Przy obecnej konstrukcji (drzwiczki) — linki rwą się, zaś sprężyny po bardzo krótkim użyciu przestają działać.

6) Spód samochodu, t. j. cały mechanizm dolny, musi być opancerzony blachą 3 m/m dla obrony przed granatami ręcznymi. Obecne ułożenie pancierza na ramie, t. j. ochrona tylko obsługi jest niedostateczna, ponieważ granat ręczny może uszkodzić jeden z bardzo ważnych mechanizmów samochodu, jak: zawieszenie przednich osi, karter silnika, dyferencjał i t. d. i tem go unieruchomić.

7) Szczeliny obserwacyjne, które obecnie są w sam. panc. nie pozwalają na dobrą obserwację, ze względu na szybkość poruszania się samochodu, konieczność zwracania uwagi na sygnały d-cy na nieprzyjaciela i na teren. Z tego powodu konieczne jest ustawienie w wieżyczce peryskopu obrotowego, który pozwoli na stosunkowo dobrą obserwację.

8) Typ pancierza skonstruowany jest nieco wadliwie ze względu na umieszczenie punktu ciężkości za wysoko i zanadto na przedzie, co powiększa wywrotność sam. panc.

## Udział czołgów w akcji pod Dźwińskiem.

---

Dnia 18.IX. 19 r. 2-ga komp. czołgów oddaną zostaje pod rozkazy grupy generała Rydza Śmigłego.

Dowództwo grupy zamierza przeprowadzić przy współdziałaniu czołgów, atak, celem zdobycia Dźwińska. Już dnia 21 września gen. Rydz-Śmigły w wydanym przez siebie za L.164/II oper. rozkazie podaje plan tego ataku:

„Cała akcja na Dźwińsk uplanowana jest jako atak czołowy. Do wykonania tanki i oddziały tylko I Dyw., a mianowicie: po krótkim przygotowaniu artylerji (a przy stałym trzymaniu pod ogniem fortecy, dworców i bolszewickich zgrupowań) rusza marszem nocnym, na zachód od szosy Griwa-Semgallen w szyku rozwiniętym na most drewniany sekcja<sup>2)</sup> tanków i baon piechoty, forsując go“.

„Dwie sekcje tanków likwidują jednocześnie przyczółek mostowy bolszewicki, poczem oddziały pod osłoną będących już na brzegu północnym tanków i baonu, przeprawiają się do miasta, zajmując je i starając się osiągnąć linię rzeki Liksmianki - Zobili i miejscowości Trejwany nad Dźwiną; byłaby to linja przyczółka Dźwińska, posiadająca solidne wzmocnienie jeszcze z czasów carskich. Początek akcji dn. X o godz. 4-tej. Obsada przy zajęciu: trzy baony w linji, w mieście rezerwa — dwa baony, na mostach przez pierwsze chwile do wyjaśnienia stanowiska Litwinów po dwie kompanje, w fortecy I baon. Na brzegu północnym też część artylerji (przeważnie lekka).

Przy początku akcji jedna kompanja pontonowa i dwie saperskie do ewentualnej naprawy mostu“.

---

<sup>1)</sup> W raporcie porannym nadesłanym dnia tego do gr. gen. Rydza Śmigłego 2 komp. czołgów liczy 10 oficerów, 140 szereg., 20 woz. panc. i 14 samoch.

<sup>2)</sup> W tym okresie używano nazwy sekcja (5 wozów) od nazwy franc. „section“. W tekście będą używał terminu „pluton“.

<sup>3)</sup> Telegram 14903/nym. 3 z 23.9.19.

Akcja ta, z powodu pobudek politycznych zostaje wstrzymana. Dowództwo grupy oczekuje jednak w żadej chwili zgody dowództwa frontu litewsko-białoruskiego na przeprowadzenie ataku, więc oddziały trzyma w pogotowiu. Tymczasem, pomiędzy dowództwem frontu i Nacz. Dowództwem toczą się w tej kwestji rozmowy.

Dnia 23 września szef sztabu frontu płk. Thulhie wysłał<sup>3)</sup> do generała Śmigłego telegram w którym donosi:

„Rozkazał Naczelny Wódz zlikwidowanie przedmościa bolszewickiego pod Dźwińskiem przy użyciu czołgów i zniszczenie mostów na Dźwinie, zechce Pan Generał niezwłocznie wstrzymać przygotowania w celu sforsownia Dźwiny i przystąpić do wykonania rozkazu Nacznego Wodza. Dzień i godziny zameldować dowództwu frontu, odbiór rozkazu potwierdzić“.

Zaraz po otrzymaniu depezy, gen. Śmigły wydaje dla I dywizji piechoty rozkaz, w którym, między innymi podaje:

„Grupa moja ma za zadanie osiągnięcie rzeki Dźwiny pod Dźwińskiem przez zlikwidowanie nieprzyjacielskiego przyczółka mostowego pod Dźwiskiem. Mosty na Dźwinie mają być zniszczone“.

— Akcję powierzono Dow. I Br. Piechoty, przydzielając mu komp. 1/I b. sap., baterje 3/dyw. 6 p. a. p., oraz komp. inżynierską armji gen. Hallera 1/IV i 1/XII.

W dalszym ciągu w cytowanym już rozkazie czytamy:

„Forsowanie przyczółka mostowego przeprowadzić przy pomocy 2-ch kompanji czołgów“.

A przy końcu rozkazu:

„by akcja mogła być wykonaną najpóźniej o świcie dn. 27 b. m.

— Dowódca I brygady piechoty Legjonów gen. Tokarzewski przeprowadza na dzień 26 godz. 23-koncentrację II/5 p. p. Leg. z dwoma sekcjami pontonów i pół komp. inżynierskiej w Malinówce, dow. 5 p. p. Leg. w Lesiczce, zaś jako osłonę dworca Turmont (do dn. 26 godz. 12-ta) wyznacza pół baonu III/5 p. p. Leg.

Pułkom 6 i 1-emu ze swojemi K. M. nakazuje stawić się dn. 27 o godz. 4 rano na pozycjach wypadowych i być gotowemi do akcji.

---

<sup>3)</sup> Grupa gen. Rydza Śmigłego L. 166/II z dn. 23.9.19.

W dyrektywach do ataku gen. Tokarzewski<sup>2)</sup> kładzie nacisk, aby dolożono wszelkich starań, by centrum osiągnęło możliwie w najkrótszym czasie linję Dźwiny pomiędzy drewnianym mostem, a na wschód od niego leżącą kładką, a to celem odcięcia odwrotu nieprzyjacielowi z jego przyczółka na północny brzeg rzeki.

— O wykonaniu samego ataku mówi rozkaz brygady L. 141/13 z dn. 24 b. m. co następuje:

„2 komp. czołgów 27.9.19 między godz. 4 — 4.30 posuwa się na linję własnych okopów po dwu stronach drogi“.

Dnia 27.9 godz. 4.30 ruszają do ataku z linji własnych okopów baon I/1 p. p. Leg. baon II/ p. Leg. i 2 komp. czołgów; baon I/1 p. p. Leg., celem opanowania i sforsowania mostu drewnianego, baon II/6 p. p. Leg kładki na wschód od mostu drewnianego. Kompanja czołgów jedną sekcją (plutonem) po obu stronach szosy dwoma sekcjami (plutonami) po obu stronach drogi prowadzącej przez folw. Ligniszki na most drewniany bezpośrednio za linją piechoty, 4 sekcja (pluton) w rezerwie). Dtwo 1 p. p. Leg., I/1 p. p. Leg. przechodzi most i przez ulicę kolejową, dworzec Ryski, a następnie torem wzdłuż ulicy Warszawskiej posuwa się na dworzec Petersburski. Przydzielony oddział komp. saperów niszczy oba dworce Ryski i Petersburski, oba wiadukty i elektrownię.

„Baon I/1 p. p. Leg do czasu nadejścia na dworzec Rycki baonu I/6 p. p. Leg. pozostawia tam jedną komp. Baonu II/6 p. p. Leg. wraz z przydzielonym oddziałem saperów po dojściu do Dźwiny obejmuje osłonę bezpośrednią przygotowań technicznych do zniszczenia mostu drewnianego i kładki na wschód od tego mostu, obsadzając oba mosty na północnym i południowym ich wylocie silnymi oddziałami piechoty z K. M. pozostawiając przynajmniej jedną komp. w rezerwie w Ligniszkach. Kompanja czołgów po dojściu do szosy Griwa - Lassenberg pozostawia jedną sekcję (pluton) przy rezerwie II/6 p. p. Leg. posuwając się prawym skrzydłem drugiej sekcji (pluton) na folwark Maljutki, a potem przez Griwę w kierunku żelaznego mostu, z zadaniem działania z prawoskrzydłową sekcją (plutonem) na tyły przyczółka pod Lassenbergiem w lewym współdziałaniu z baonem II/1 p. p. Prawoskrzydłowa sekcja po dojściu do Mal-

<sup>2)</sup> Roz. 141/13 z dn. 24.9.19. I Bryg. Piech Leg.



jutki i podsunięciu się na tę wysokość baonu 1/6 p. p. Leg. wraca do Ligniszek. Dnia 27 o g. 4.45 rozpoczyna się atak baonu II/1 p. p. Leg. o godz. 5.00 baon I/6 p. p. Leg. i II/1 p. p. Leg. z zadaniem osiągnięcia i sforsowania mostu posuwa się prawem skrzydłem przez przedmieście Griwa pod osłoną sekcji (pluton) czołgów i przy współdziałaniu poc. panc. „Śmiały“. O ile nieprzyjaciel nie zniszczy mostu żelaznego, względnie przez ewent. wykończony do tego czasu bolszewicki most pontonowy wchodzi dwie komp. baonu na północny brzeg Dźwiny i obsadzają cytadelę. Pozostałe dwie kompanje z sekcją czołgów pozostają u południowego wylotu mostu żelaznego, obsadzając tor przedmostowy i o ile nieprzyjacielski most pontonowy byłby gotów do użytku, wysyłając na osłonę tego mostu jeden pluton z K. M. Baon I/6 p. p. Leg atakuje z linii swoich okopów prawym skrzydłem wzdłuż Dźwiny i przechodzi kładkę (o ile zniszczono most drewniany) na północny brzeg rzeki, obrzucając dwoma kompanjami dworzec Ryski i posuwając się z pozostałymi dwoma na przestrzeni szosa Dźwińsk - Malinówka i tor Połocki na półn.-wschodn. wylot miasta“.

— Widzimy więc, jak już zresztą zaznaczyłem, że pierwszy projekt zdobycia Dźwińska ze względów natury politycznej, zostaje zaniechany, a przystąpiono w myśl rozkazu Nacz. Wodza jedynie do zdobycia przyczółka mostowego Dźwińska. Baon 6 p. p. Leg i dwa baony 1 p. p. pozostać mają tylko do godz. 19 na północnym brzegu Dźwiny i o tej godzinie rozpocząć odwrót na południowy brzeg rzeki.

*Dzień 27 września.*

Dzień ten jest dniem wyznaczonym dla akcji.

Sam plan ataku zostaje zmieniony z powodu otrzymanego w ostatniej chwili rozkazu z d-twa grupy gen. Śmigłego, zabraniającego opanowania północnego brzegu rzeki i chwilowego wysunięcia się przed miasto, w celu osłony przygotowań technicznych do zniszczenia mostów i przepraw<sup>6)</sup>.

— O godz. 3.10 2-ga komp. czołgów zajęła pozycje wyjściowe — 1 klm. od miejscowości Lawkessy. I pluton w kierunku północnym na zachód od szosy Griwa Semgallen w szyku rozwinię-

---

<sup>6)</sup> Meld. sytuac. I Br. P. z dn. 27.9. godz. 14.

tym, II pluton jeszcze w kolumnie dochodu do pozycji wyjściowej, pozostawiając po drodze 3 czołgi unieruchomione.

— O godz. 5.30 I pluton czołgów rozwija się wspólnie z II/1 p. p. Leg. idzie do ataku. Pluton okrąża cmentarz, trzymany silnie przez nieprzyjaciela, zdobywa go i 4-tą szybkością osiąga o godz. 5.45 jednocześnie z piechotą Griwa-Semgalen. Nieprzyjaciel wycofuje się na przeciwny brzeg rzeki kładką Griwa<sup>7)</sup>.

Szosa fortową, biegnącą równolegle do rzeki, zbliża się pluton do mostu leżącego o 300 mtr. na południe od mostu kolejowego i ostrzeliwuje. Pluton zauważa na półn. zach. od mostu oddziały naszej piechoty (6 komp. 1 p. p. Leg). Od oficera saperów dowiaduje się, że most żelazny jest już w rękach polskich. Nie mogąc z powodu braku benzyny w czołgach, piechoty naszej w dalszym ataku poprzeć, cofa się do kładki Griwa, ostrzeliwując ją przez 20 minut, aby pomóc saperom do jej zniszczenia, poczem odjeżdża na swoje pozycje wyjściowe. Po drodze pozostawia 2 czołgi z powodu braku benzyny; trzy pozostałe ledwie dojeżdżają na miejsce. Stwierdzono, że posiadały w zbiornikach tylko 2 — 3 litrów benzyny.

Tymczasem II/I p. p. zamierza atakować fort. Kompanje jego bohatersko postępują naprzód, skutkiem jednak braku czołgów, oraz zorjentowania się nieprzyjaciela, pod silnym ogniem nieprzyjacielskich K. M. i obsady fortu załamują się. Baon okopuje się pod ogniem w odległości 500 mtr. od przyczółka i brawurowo odpiera przeprowadzane od godz. 10-ej rano kilkakrotne kontrataki nieprzyjaciela. — II pluton czołgów z wielką odwagą atakuje nieprzyjacielskie okopy na północ od strumyka Dżisna. Okopy te o spadach urwistych i gęstej sieci drutów kolczastych flankowane były przez karabiny maszynowe sowieckie ze wschodniej strony szosy Griwa-Semgalen.

Walka trwa 15 minut. Nieprzyjaciel w popłochu opuszcza dwie linje okopów. Ligniszki są silnie umocnione. Pluton pomimo to przechodzi przez Ligniszki 4-tą szybkością. Prowadzony jest przez bohaterskiego dowódcę pułku czołgów ppłk. Marè, który idzie w linji piechoty. O godz. 6,15 pluton staje przed drewnianym mostem na Dżwinie, oczekując tylko rozkazów, aby przejść na drugą stronę.

---

<sup>7)</sup> Raport kpt. Dufour.

Baon I/ p. p. przechodzi most drewniany, zatrzymując się u jego północnego wylotu i nie prowadząc dalszego pościgu za cofającym się nieprzyjacielem. Odnosi się wrażenie, że nieprzyjaciel ewakuuje śpiesznie Dźwińsk. Z miasta nie dochodzi już żaden strzał. Oddziały nasze mogą podziwiać tylko szeroko rozpostarte za siną wstęgą rzeki miasto, do którego wejść im nie wolno.

Dowódca II Baonu 6 p. p. dowiedziawszy się o wzięciu Lassenberg, dziękuje ppor. Fauré dcy II plutonu za jego usługi oddane w czacie akcji i zezwała mu na cofnięcie się na miejsce zbiórki czołgów<sup>8)</sup>.

Ppor. Fauré nie czyni tego odrazu, zbliża się do rzeki pod wsią Maljutka i usiłuje ogniem swoich działek spowodować wybuch miny nieprzyjacielskiej pod kładką, znajdującą się wprost tej miejscowości.

II pluton już po raz wtóry (pierwszy raz pod Bobrujskiem) wykazał wielką wartość bojową pod świetnym kierownictwem ppor. Fauré.

III pluton nie posiada szczęścia. Pomimo całej swej gorliwości nie może wyruszyć o oznaczonej godzinie. Piechota doszła już do Ligniszek zajmuje pozycje wyjściowe — oczekując ataku nieprzyjaciela.

Dwa czołgi na żądanie piechoty skierowano przeciw dwom autom pancernym, które powodują wielkie straty naszej obrony. Artylerja nieprzyjacielska strzelając z wielką dokładnością, skierowuje ogień swój na czołgi, które kierują się na most. Samochód pancerny znika.

O godz. 12-ej czternaście czołgów ugrupowanych zostaje na skraju półn. miejscowości Lawkessy. Pięć innych — dzięki niestrudzonym zabiegom ppor. Galtier, który z powodu ciężkiej rany zastąpiony zostaje przez por. Brogne dowódcę plutonu reperacyjno-transportowego, — wraz z resztą sprzętu zbliżają się tam o godz. 18-ej.

W dniu tym kompanja miała trzech rannych: ppor. Galtier, pchor. Perrette i kan. Polnika.

Maszyny pracowały przez 14 godzin nieprzerwanie. Wymagają oględzin i odpoczynku. Ludzie, pomimo, że upadają ze

---

<sup>8)</sup> Raport kpt. Dufour z dn. 1.X.19.

znużenia, zabierają się natychmiast z wielkim zapalem do czyszczenia wozów, reperacji ich i uzupełniania.

Do północy 12 czołgów gotowych jest do dalszej akcji.

Do dowódcy komp. czołgów zgłaszają się prawie wszyscy francuzi, aby wyznaczono ich do ataku dnia następnego. Będzie to ich ostatnia bitwa w armji polskiej przed powrotem do Francji.

Kpt. Dufour wyznacza więc ppor. Labourdette szefem czołgu w I plutonie, ppor. Faure szefem czołgu w II plutonie, dając mu za kierowcę furjera Putinier, zaś kaprala Bristes do I plutonu jako szefa czołgu, przydzielając mu szereg. Lion na kierowcę. Ten ostatni wysłany niedawno do Łodzi, celem demobilizacji, na wiadomość o akcji czołgów wraca z drogi, aby prosić o pozwolenie wzięcia udziału w bitwie.

Do czołgu dcy III plutonu ppor. Jasińskiego wyznaczono kierowcę kaprala Brzeszczyka Franciszka.

Reasumując wyniki akcji w dn. 27 września: I Brygada osiągnęła połudn. brzeg Dźwiny za wyjątkiem jedynie fortu przedmostowego i dostępu do mostu żelaznego, które silnie trzyma nieprzyjaciel. Artylerja sowiecka utrzymuje pod bezustannym ogniem zajęte w dniu dzisiejszym przez nasze oddziały pozycje. Oprócz tego dostęp do linii nieprzyjacielskich uniemożliwia ogień gęsto zgrupowanych karabinów maszynowych w forcie i u północnego wylotu mostu żelaznego.

O godz. 22 Dtwo Brygady wydaje za L. 143/26 następujący rozkaz:

„W ciągu nocy z 27 na 28 odnośne grupy saperskie w myśl instrukcji wydanych przez por. Czeżowskiego ukończą pracę około zerwania istniejących jeszcze komunikacyj drewnianych.

„Na fort przedmostowy przeprowadzi kpt. Kozicki atak, mający na celu sforsowanie fortu i zniszczenie mostu żelaznego“.

„W tym celu pół baonu I/5 p. p. Leg. wyruszy o godz. 22-ej 27 b. m. do Dtwo baonu II/1 p. p. Leg. w Kałunach, gdzie będzie go oczekiwał oficer łącznikowy wyznaczony przez kpt. Kozickiego, celem doprowadzenia go na pozycję komp. 8/1 p. p. Leg., która przechodzi do rezerwy kpt. Kozickiego, druga komp. przechodzi na Grzywnę“.

„Dwie sekcje (plutony) 2-ej komp. czołgów wychodzą o godz. 23.30 27 b. m. z obecnego swego stanowiska przy szosie w Ławkiessach i przez miejsc. Dietrichstein zdążają do Kałkun, skąd oficer łącznikowy wystawiony przez kpt. Kozickiego ma je na godz. 4-tą 2 8b.m. doprowadzić do Grzywy. Ustawienie czołgów w szyku piechoty zarządzi kpt. Kozicki“.

„Pociąg pancerny „Śmigły“ będzie znajdował się w Kałkunach do dyspozycji kpt. Kozickiego o godz. 1-ej dn. 28 b. m.

„O godz. 5.10 dn. 28 b. m. rozpoczyna grupa artyl. przygotowanie artylerji. O godz. 5.15 ruszają czołgi i piechota do ataku prawym skrzydłem wzdłuż Dźwiny, z zadaniem przełamania okopów fortu na południe od Dźwiny a na wschód od toru i osiągnięcia toru. Jedna sekcja (pluton) czołgów jako pierwsza fala forsuje zasieki i okopy fortu od strony wschodu wiążąc ogniem swych armatek i K. M. bolszewickie gniazdo kar. masz., druga sekcja czołgów, jako druga fala ostrzeliwuje równocześnie pozycje nieprzyjacielskie na północnym brzegu Dźwiny“.

Przy końcu cytowanego rozkazu:

„Reszta kompanij czołgów, nie biorąca udziału w akcji, wraca w ciągu nocy 27 na 28 do Derwaniszek, dokąd po opanowaniu mostu żelaznego wrócą dwie sekcje (plutony) biorące udział w akcji“.

Dnia 28 września.

O północy z dn. 27 na 28 I i III pluton, oraz dwa czołgi rezerwowe wyruszają na pozycje wyjściowe drogą przez Dietrichstein - Kałkuny na zachodni kraniec Griwa-Semgallen, gdzie stoją do godz. 5<sup>10</sup>).

I pluton czołgów stamtąd w szyku rozwiniętym w kierunku linii kolejowej — prawe skrzydło przy szosie portowej, III pluton na tej szosie w kolumnie.

O godz. 5.10 rozpoczyna nasza artylerja silne przygotowanie, które trwa do 5.20<sup>11</sup>) poczem od strony Griwa ruszają do ataku poprzedzane czołgiem 1-sza i 2-ga komp. 5 p. p. Leg.

I pluton czołgów krępowany licznymi dołami strzeleckimi

---

<sup>10</sup>) Czołgi miały stanowczo za mało czasu na uzupełnienie benzyny i przejrzenie maszyn.

<sup>11</sup>) w rozkazie Brygady d. 143/26 miało być od 5 do 5.50.

<sup>12</sup>) 1 i 2 komp. 5 p. p. i 7 komp. 1 p. p. Leg. pod dtwem por. Kalińskiego.

ukrytymi w roli wyjeżdża na szosę i formuje się w kolumnę. Piechota wyprzedza go i dzielnie naciera na nieprzyjaciela 50 metrów przed półn. krańcem mostu kolejowego. Pod silnym ogniem sowieckiego pociągu panc. i dwóch K. M., umieszczonych pod 1-szym i 2-gim wiaduktem, zmuszona jest cofnąć się. Sowiecki pociąg pancerny po wystrzeleniu czterech pocisków w kierunku plutonu wycofuje się przed naszym pociągiem pancernym „Śmiały”. Pluton czołgów zostaje wzięty w ogień nieprzyjacielskich i swoich bateryj. Jeden czołg został trafiony w motor granatem 75 m/m z polskiej baterji, szef wozu kap. Szpojda i kierowca kan. Kilewicz nie opuszczają swego stanowiska, pozostając na nim mężnie do ostatniej chwili.

Nieprzyjacielski pociąg pancerny, który cofnął się na przeciwny brzeg rzeki, powraca od północnego skraju mostu kolejowego i razi ogniem nacierających. Most atakuje pluton III-ci. Pluton I-szy, pozostający od dłuższego czasu w strefie bardzo silnego ognia, wydostaje się wreszcie z niego i zajmuje wiadukt Nr. 2. Pluton III korzystając z osłony wiaduktu Nr. 1 atakuje fort. Na chwilę ogień słabnie. Podrywają się z ziemi oddziały naszej piechoty<sup>13)</sup>. Nieprzyjaciel wita ich huraganowym<sup>14)</sup> ogniem art. i K. M.

Nie zważając na to oddziały legjonowe idą bohatercko i śmiało. Padają i znów idą. Ścielą pole trupami, a prą naprzód. Żołnierze sowieccy bronią się mężnie. Posiadając na karku nasze oddziały na parę metrów przed nadjeżdżającymi czołgami rozbijają granatami swoje karabiny maszynowe i szukają ocalenia w ucieczce, kierując się w stronę mostu kolejowego. Tymczasem czołg kpt. Brussi z kierowcą kan. Matjasikiem odcina im odwrót. Posuwając się za czołgiem piechota zabiera ich do niewoli.

O godz. 6.30 fort pada i wkraczają do niego czołgi z komp. 5 p. p. Leg. i 7 komp. 1 p. p. Leg. Czołgi strzelają do łodzi, które mi ratuje się nieprzyjaciel i do domów na przeciwnym brzegu rzeki, które zajął i z których silnie razi nasze oddziały.

Wtem nadjeżdża sowiecki pociąg pancerny i ostrzeliwuje czołgi. Jeden z czołgów, z powodu defektu w motorze, staje. Szef wozu ppor. Jasiński, nie zważając na ogień nieprzyjacielski, wychodzi z wozu sprawdzić uszkodzenie. Kierowca kapr. Brzeszczyk

<sup>13)</sup> Grupa R. S. L. 1773/1777 dn. 28.9 do Dtwu frontu.

<sup>14)</sup> Griwa Semgallen.

Franciszek zajmuje na ten czas jego miejsce. Strzela z armatki. Za chwilę pada granat z sowieckiego pociągu pancernego, rozbija wieżyczkę czołgu i zabija kpr. Brzeszczyka. Pozostałe czołgi ukryte za nasypem kolejowym strzelają do pociągu pancernego, który po pewnym czasie znika.

Po zupełnym oczyszczeniu fortu czołgi odjechały do Griwa. O godz. 14-ej wszystkie 12 wozów<sup>15)</sup> zebrano w Lawkessach.

\*

\*

\*

Dnia 30-go września rano 2-ga kompanja czołgów przybyła z pod Dźwińska do Wilna.

Z rozmowy hugessem (L. 173/5) pomiędzy dow. grupy gen. Rydza Śmigłego a dow. frontu dowiadujemy się, że ppłk. Engel i ppłk. Marè dca 1 p. czołgów chcą 2 kompanję odesłać, celem remontu do Łodzi, a na miejsce jej przysłać inną.

Z rozkazu jednak dow. frontu, 2 komp. zostaje wyladowana w Wilnie, gdzie ma pozostać do dyspozycji frontu, aż do czasu porozumienia się z Warszawą.



---

<sup>15)</sup> Pomędzy niemi 2 rozbite przez artylerję i 3 unieruchomione na forcie były ciągnione przez inne.





## OD REDAKCJI.

W związku z reorganizacją kierowniczych organów wojsk technicznych uległ również zmianie skład personalny Redakcji Przeglądu Wojskowo-Technicznego.

W skład nowoutworzonego Komitetu Redakcyjnego weszli:

Szef Departamentu Zaopatrzenia Inżynierji płk. Kossakowski Tadeusz, Dowódca 1 Brygady Saperów ppłk. Ciborowski Roman, Dowódca 2 Brygady Saperów płk. Skoryna Jan, Dowódca I Grupy Łączności ppłk. inż. Kaliński Emil, Komendant Szkoły Podchorążych Inżynierji płk. Dąbkowski Stefan, Kierownik Wojskowego Zakładu Zaopatrzenia Inżynierji ppłk. O'Brien de Lacy Patryk, Kierownik Instytutu Badań Inżynierji mjr. Siłakowski Józef, Szef Saperów M. S. Wojsk. ppłk. Hajkiewicz Maksymiljan, Szef Łączności M.S. Wojsk. mjr. inż. Goebel Kazimierz, Szef Broni Pancernej ppłk. Madeyski Felicjan, Komendant Obozu Szkolnego Wojsk Łączności mjr. inż. Heger-Szymański Stanisław, Komendant Szkoły Czołgów i Samochodów mjr. Hryniewski Wacław i Dowódca Kompanji Czołgów Szkoły Czołgów i Samochodów kpt. Korczyński Antoni.

Stanowisko Redaktora Naczelnego Przeglądu Wojskowo-Technicznego objął płk. Dąbkowski Stefan.

Teki redakcyjne działów powierzono mjr. dypl. Levittoux Jerzemu, kpt. inż. Ziemińskiemu Włodzimierzowi i kpt. Kuleszy Jerzemu.

### PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY

będzie wychodził w dalszym ciągu jako wojskowy organ naukowo-informacyjny, składający się z działów:

SAPER,

ŁĄCZNOŚĆ,

BRONŃ PANCERNA,

wydawanych w zeszytcie wspólnym i w trzech zeszytach oddzielnych, poświęconych poszczególnym działom.

Przystępując do pracy w ramach nowej organizacji wojsk technicznych, Redakcja zwraca się do Czytelników z apelem dalszego wspierania Przeglądu Wojskowo-Technicznego przez prenumerowanie pisma, propagowanie prenumeraty wśród kolegów i przez zasilanie tek redakcyjnych artykułami.

Poczytność Przeglądu Wojskowo-Technicznego stopniowo, lecz stale się powiększa. Pragniemy jednak, ażeby zwiększeniu się liczby prenumeratorów odpowiadał również wzrost liczby współpracowników. Dlatego też do oficerów, pełniących służbę w oddziałach linjowych, zwracamy się z wezwaniem, ażeby nie tylko prenumerowali nasze pismo, lecz nadsyłali do Redakcji artykuły na tematy, które mogłyby zainteresować ich kolegów, lub przynajmniej swoje uwagi krytyczne ze wskazaniem, jakie tematy należałoby traktować obszerniej i jakie zagadnienia poruszać.

Dążąc do zadośćuczynienia przedewszystkiem potrzebom oficera linjowego — Redakcja wysuwać będzie na pierwszy plan artykuły, dotyczące organizacji, szkolenia i użycia wojsk technicznych oraz artykuły techniczno-informacyjne. Artykuły o charakterze ściśle naukowym zamierzamy grupować oddzielnie w zeszytach, które będą wydawane kwartalnie, względnie w miarę napływu materiałów i będą stanowiły bezpłatny dodatek od istniejących działów pisma.

Im bardziej wydatną będzie współpraca pomiędzy Redakcją Przeglądu Wojskowo-Technicznego, a Korpusem Oficerskim, tem bliżej celu stanie pismo nasze i tem większą korzyść przyniesie Czytelnikom.

REDAKCJA  
PRZEGLĄDU WOJSKOWO-TECHNICZNEGO

