

MJR. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

2.3

## Plan szkolenia oficerów saperów.

Jak ma wyglądać szkolenie oficera saperów? Jest to zagadnienie, które do chwili obecnej czeka na ostateczne rozstrzygnięcie. Brak ściśle określonego planu, któryby ujmował kwestję szkolenia oficerów saperów z punktu widzenia nie potrzeb dorywczych, a rzeczywistych wymagań przynajmniej 10 — 15 lat najbliższych, zemścić się musi wcześniej czy później. Plan taki powinno się wreszcie ustalić, wprowadzając zaś go konsekwentnie w życie, powinno się dbać przede wszystkim o to, aby pod wpływem urojonej, a może nawet rzeczywistej potrzeby chwili nie zboczyć z wytkniętego przezeń kierunku.

Aby mieć realne podstawy do opracowania planu, należy zdać sobie jak najdokładniej sprawę z:

1. zadań, jakie przypadają w udziale oficerom saperów,
2. specjalizacji, zależnej od tych zadań,
3. wymagań ilościowych, związanych ze specjalizacją.

Gros oficerów saperów w czasie wojny stanowić będą dowódcy plutonów i kompanij. Dowodzenie temi jednostkami (a więc i kierowanie wykonywanymi przez nie robotami) stanowi zatem podstawowe zadanie, które w pierwszym rzędzie powinno znaleźć wyraz w ogólnym planie szkolenia.

Część oficerów zajmie stanowiska dowódców saperów wielkich jednostek; część zostanie powołana do prac fortyfikacyjnych; pewną ilość stanowić będzie personel pedagogiczny Szkoły Podchorążych Inżynierji, Centrum Wyszkozenia Saperów i przewidzianych w planie kursów specjalnych; niewielki wreszcie odsetek zapewnić będzie studja i badania naukowe w dziedzinie inżynierji wojskowej.

Zróżniczkowane w ten sposób zadania wymagają podziału szkolenia oficerów saperów na zasadnicze i specjalne.

Szkolenie zasadnicze, obowiązkowe dla każdego bez wyjątku oficera saperów, powinna zapewnić Szkoła Podchorążych Inżynierji, wyszkolenie natomiast specjalne powinny dać z jed-

nej strony specjalne kursy wojskowe i z drugiej — politechniki cywilne.

### Szkolenie zasadnicze.

Jak już zaznaczyłem, celem szkolenia zasadniczego powinno być przygotowanie oficerów saperów do ich zadania podstawowego, jakim jest dowodzenie plutonem i kompanją.

Zarówno program Szkoły Podchorążych Inżynierji, jak i stosowane w niej metody nauczania i wychowania powinny mieć na względzie ten właśnie cel. Logicznym stąd wnioskiem byłoby pełne uwzględnienie w programie szkoły przedmiotów saperskich (mosty pontonowe i drewniane, fortyfikacja polowa, roboty podziemne, minerstwo, maszynoznawstwo, kolejnictwo) i ograniczenie zakresu innych, zwłaszcza przedmiotów matematycznych, do minimum, niezbędnego jedynie do zrozumienia przedmiotów zasadniczych.

W czasie program należy ułożyć tak, aby tworzył on dwa zamknięte cykle wyszkolenia: pierwszy rok studjów powinien stanowić pierwszy, całość zaś trzech lat — drugi cykl wyszkolenia. Zadaniem cyklu pierwszego powinno być przygotowanie uczniów do pełnienia funkcji młodszych oficerów w zmobilizowanej kompanji saperów.

W konsekwencji program roku pierwszego powinien obejmować całokształt zasadniczych przedmiotów saperskich (służbę wodną, mosty polowe, minerstwo, fortyfikację polową i roboty podziemne).

Zadaniem cyklu drugiego powinno być przygotowanie uczniów do roli dowódcy plutonu nie tylko jako kierownika wykonywanych przez pluton robót, ale i jako instruktora w czasie pokojowym.

Uzupełnienie i pogłębienie wiadomości wojskowo-technicznych (mosty półstałe, maszynoznawstwo, drogi, kolejnictwo i t. p.), a zwłaszcza organizacja pracy w różnych jej warunkach, stanowić powinny treść programu drugiego i trzeciego roku studjów.

Co do metody nauczania w szkole, to powinna ją cechować jak najdalej posunięta praktyczność. Wymaga to zwrócenia specjalnej uwagi na okres ćwiczeń letnich. Przerabianie oderwanych elementów, ułamkowych fragmentów robót technicznych nie uwypukla celu pracy, nie daje pojęcia o jej całości,

nie podkreśla wreszcie konieczności jej organizacji. Jedyne robotę całkowicie zakończoną, od początku do końca prowadzoną systematycznie i celowo, zapewnić może pełne korzyści z punktu widzenia wyszkoleniowego.

Aby móc ująć w ten sposób wszystkie ćwiczenia saperskie, okres letni powinien trwać conajmniej czternaście tygodni.

Co do okresu zimowego, to nie należy go poświęcać wyłącznie studjom teoretycznym; odwrotnie, program jego powinien przewidywać jak najwięcej ćwiczeń praktycznych, możliwych do przeprowadzenia w miesiącach jesiennych, zimowych i wiosennych.

Celem szkoły nie może być danie uczniom wyłącznie pewnego zasobu wiedzy; młodzi oficerowie po wyjściu ze szkoły nie mogą poprzestać jedynie na tem, co z niej wynieśli, czeka ich dalsza praca nad sobą; aby ułatwić im to zadanie, szkoła powinna w nich wyrobić *umiejętność i samodzielność* pracy.

### Szkolenie specjalne.

W wyszkoleniu specjalnem rozróżniam:

- a. wyszkolenie fortyfikacyjne,
- b. wyszkolenie taktyczne,
- c. wyższe wyszkolenie techniczne.

Wyszkolenie fortyfikacyjne i taktyczne zapewnić powinny kursy fortyfikacyjny i taktyczny; wyższe zaś wyszkolenie techniczne, w zależności od żądanej specjalności, studja na odpowiednich wydziałach politechnik cywilnych.

Ilość oficerów, powoływanych na kursy, jak również studjujących na politechnikach, powinna być ograniczona do rzeczywistych potrzeb armji. Potrzeby te zdecydują również o tem, czy kursy należy uruchamiać co rok, czy też co dwa lub trzy lata.

Jednym z warunków celowości planu szkolenia jest logiczne wykorzystywanie oficerów po ukończeniu przez nich kursów specjalnych lub politechniki. Oficer, który ukończy na przykład kurs fortyfikacyjny, powinien przez pewien określony przez ministra okres czasu pracować w dziedzinie fortyfikacji.

Celowość planu wymaga również, aby oficer, który przeszedł przez jeden z ustalonych kursów specjalnych, nie był powoływany na kurs inny, ani też odkomenderowany na politechnikę.

Kursy powinny *specjalizować* oficerów. Tymczasem niemal wszystkie kursy wojskowe cechuje charakter encyklopedyczny. Uważam to za największą ich wadę. Zamiast tego, żeby program ograniczyć do niewielkiej ilości przedmiotów ściśle związanych z przeznaczeniem danego kursu, wtłacza się weń cały szereg przedmiotów, mających zaledwie luźny związek z celem kursu, a często wręcz niepotrzebnych. Wskutek ograniczonego czasu, jakim się zazwyczaj dysponuje, z jednej strony i dużej ilości wykładanych przedmiotów — z drugiej, na poszczególne przedmioty przeznaczają się siłą rzeczy niedostateczną, a nieraz wprost znikomą ilość godzin. W rezultacie słuchacze otrzymują powierzchowne pojęcie o wszystkim, lecz nie wynoszą gruntownej znajomości przedmiotów zasadniczych.

Na rezultat każdej pracy wpływa w decydującym stopniu jej *system*. Otóż, o ile chodzi o kursy specjalne, to, moim zdaniem, stosować na nich należy system indywidualnej pracy słuchaczy pod kierunkiem wykładowców. Szczególnie powstaje przeciwko dużej ilości godzin wykładowych. Wykłady powinny zawierać jedynie rzeczy najniezbędniejsze i pod żadnym pozorem nie wgłębiać się w szczegóły. Za najlepsze wyjście uważam przeznaczenie na nie jednej pełnej godziny dziennie. Szczególną uwagę natomiast należy zwrócić na ćwiczenia (ćwiczenia w salach, dyskusje, zadania klasowe i domowe). Dopiero podczas ćwiczeń powstaje przed słuchaczem cały szereg pytań, na które musi on znaleźć odpowiedź. Szukanie tych odpowiedzi wymaga zgłębiania poruszonych zagadnień, wnikania w ich szczegóły, zapewnia jednym słowem gruntowne ujęcie pracy. Na ćwiczenia pod bezpośrednim kierunkiem wykładowców należy według mnie poświęcić 3 godziny dziennie. Resztę dnia słuchacze mieliby na studia osobiste i zadania domowe.

Wszystkie bez wyjątku kursy powinny dążyć do wyrabiania w słuchaczach szybkości, systematyczności i punktualności pracy.

Jednym z niezbędnych warunków tego jest bezwzględne przestrzeganie ustalonych zgóry terminów ćwiczeń i zadań.

### **Kurs fortyfikacyjny.**

Celem kursu fortyfikacyjnego powinno być przygotowanie a następnie uzupełnianie zastępu oficerów, przeznaczonych do prac fortyfikacyjnych.

Obecne nasze warunki wymagają ustalenia dwóch programów kursu fortyfikacyjnego: przejściowego i zasadniczego.

Program przejściowy obowiązywałby kursy najbliższych kilku lat, czyli kursy, na które powoływani byłiby oficerowie czasu wojennego. Oficerów tych siłą rzeczy dzielą duże różnice w przygotowaniu zarówno wojskowym, jak i matematyczno-technicznym; to też program kursu na lata najbliższe należy ułożyć tak, aby odpowiadał on poziomowi powoływanych na kurs oficerów i uzupełniał najbardziej zasadnicze ich braki.

Program zasadniczy mógłby być zastosowany dopiero od chwili, kiedy na słuchaczy kursu powoływać się będzie oficerów o jednolitem przygotowaniu wojskowym i technicznym, to znaczy wychowanków Szkoły Podchorążych Inżynierji.

Program kursu fortyfikacyjnego, jako specjalizującego oficerów w dziedzinie fortyfikacji, powinien uwzględniać wyłącznie przedmioty fortyfikacyjne i jak najściślej związane z fortyfikacją (program przejściowy powinien jednak objąć miernictwo i wytrzymałość materiałów i statykę budowli na poziomie, nie wymagającym znajomości wyższej matematyki).

Taktyka, której znajomość jest niezbędna do zrozumienia i stosowania fortyfikacji, powinna zająć w programie kursu należne jej miejsce. Zakres jej powinien być jednak dostosowany do celu kursu: zagadnienia różnej formy obrony, jak również natarcia na pozycję ufortyfikowaną należy ująć szczegółowo, pomijając zupełnie studia marszów, walki spotkaniowej i pościgu.

W wykładach z fortyfikacji rys historyczny należy ograniczyć do kilku słów, w linjach zasadniczych omówić rolę fortyfikacji w czasie wojny światowej, zwrócić natomiast szczególną uwagę na ideje i prądy nowoczesne. Błędem byłoby przytem ograniczenie się do poglądów zagranicznych: oficer powinien wynieść z kursu zupełnie skryształizowany pogląd na to, jakich form i jakiej roli wymagają od fortyfikacji nasze warunki.

Nie mam bynajmniej zamiaru omawiania programów poszczególnych przedmiotów kursu, chodzi mi jedynie o podkreślenie raz jeszcze konieczności dostosowania ich do celu kursu i naszych rzeczywistych potrzeb. Tak na przykład, jeżeli chodzi o beton, bezcelowem byłoby, według mnie, przerabianie jakichkolwiek obliczeń, uważałbym natomiast za niezbędne ćwiczenia

laboratoryjne, jak również ćwiczenia z organizacji pracy i organizacji placów robót betonowych. Tak samo wykłady i ćwiczenia, dotyczące ogrzewania, oświetlenia, przewietrzania i t. p., należy traktować wyłącznie z punktu widzenia potrzeb fortyfikacji; teoretyczne studia tych wszystkich zagadnień ze sposobami praktycznego ich stosowania w budownictwie cywilnym na kursie fortyfikacyjnym nie mogą mieć miejsca.

Cały czas trwania kursu (12 miesięcy) należy według mnie podzielić na 3 okresy:

Okres I, któryby trwał 6-7 miesięcy, powinien obejmować wykłady, ćwiczenia w salach i ćwiczenia domowe;

okres II — 3 lub 4-miesięczny — należałoby poświęcić pracom w terenie;

okres III — dwumiesięczny — byłby okresem wykonania pracy dyplomowej.

Za najważniejszy uważam okres II. Składać się nań powinny:

a) podróż taktyczna (około 10 dni), niezależna zupełnie od podróży Wyższej Szkoły Wojennej,

b) ćwiczenia z miernictwa (na kursie o programie przejściowym),

c) fortyfikacyjne studia terenowe.

Terenowe studia fortyfikacji należałoby ująć w sposób następujący: każdy ze słuchaczy powinien otrzymać pewną strefę (np. odcinek obronny dywizji) z zadaniem opracowania projektu ufortyfikowania jej środkami fortyfikacji stałej i polowej.

W ciągu 10 — 14 tygodni przeprowadzałyby on studia i rozpoznania terenowe z tem, że w ciągu następnych 2 miesięcy (okres III) musiałby swój projekt, jako swą pracę dyplomową, opracować w szczegółach.

Praca dyplomowa powinna obejmować:

a) projekt ogólny ufortyfikowania danej strefy,

b) projekty szczegółowe wszystkich obiektów fortyfikacyjnych, zarówno stałych, jak i polowych,

c) kalkulację czasu, siły roboczej, materiału i kosztów,

d) projekt organizacji pracy.

Założenia do studjów terenowych należałoby dawać w porozumieniu ze Sztabem Głównym i Generalnym Inspektoratem,

co urealniloby z jednej strony prace i z drugiej — pozwoliłoby na ewentualne ich wykorzystanie.

### Kurs taktyczny.

Wiemy wszyscy, że dowódca saperów wielkiej jednostki powinien być jednocześnie doradcą technicznym dowódcy wielkiej jednostki, dowódcą oddziałów saperów i szefem służby saperskiej.

Czy oficer, absolwent Szkoły Podchorążych Inżynierji, a więc mający zasadnicze wykształcenie oficera saperów, przygotowany będzie do pełnienia tej potrójnej roli.

Otóż z punktu widzenia technicznego — tak: wiadomości, jakie mu da szkoła a następnie praktyka służbowa w oddziale, powinny mu najzupełniej wystarczyć. Inaczej natomiast przedstawia się sprawa jego wykształcenia taktycznego: ani szkoła, ani służba w oddziale nie mogą jego wiadomości taktycznych postawić na takim poziomie, aby rozumiał on koncepcje taktyczne dowódcy wielkiej jednostki, aby mógł on temu dowódcy służyć radami technicznymi, mieszczącymi się w ramach możliwości taktycznych, aby umiał wreszcie jak najbardziej celowo, w myśl intencji swego dowódcy taktycznego, używać podległych mu oddziałów saperów.

Wypełnienie tej luki w wykształceniu oficerów, przeznaczonych na dowódców saperów wielkich jednostek, powinien mieć właśnie na celu kurs taktyczny. I tylko ten punkt widzenia należy mieć na uwadze przy układaniu programu kursu. Nadawanie mu jednocześnie charakteru technicznie doskonalącego lub informacyjnego uważam za duży błąd.

Ani jednej godziny programu nie należy poświęcać na przedmioty techniczne. Taktyka ogólna, taktyka poszczególnych broni ze specjalnem uwzględnieniem taktyki saperów, wreszcie służba sztabów — oto są wyłączne przedmioty, które powinny wypełnić program kursu.

Zadaniem kursu, jak już zaznaczyłem, powinno być przygotowywanie oficerów do pełnienia funkcji dowódców saperów wielkich jednostek w czasie wojny. Niemniej jednak już w czasie pokoju może on oddać duże usługi. Mam tu na myśli z jednej strony stwierdzone w czasie ostatniej wojny, jak również w czasie manewrów, niezawsze racjonalne używanie saperów przez dowódców wielkich jednostek i z drugiej — ostatnią organi-

zacje, przewidującą w każdej dywizji piechoty stanowisko oficera saperów dywizji.

Wyznaczanie na oficerów saperów dywizji absolwentów kursu taktycznego nie może, przy ich odpowiedniej pracy i przy odpowiednim ujęciu przez nich swego zadania, nie wpłynąć dodatnio na zrozumienie roli saperów w dywizji i na racjonalne ich używanie podczas różnego rodzaju ćwiczeń.

### Wyższe wykształcenie techniczne.

Nie ulega wątpliwości, że korpus oficerów saperów powinien mieć w swoim składzie pewną (ograniczoną rzeczywistymi potrzebami) ilość oficerów z wykształceniem politechnicznym. Trudno wyobrazić sobie pracę takich instytucyj, jak np. Instytut Badań Inżynierji czy też Szkoła Podchorążych Inżynierji, bez ich współpracy.

Chodzi jedynie o to, aby ściśle ustalić, jakiej ilości i jakich inżynierów potrzebuje korpus oficerów saperów i jaki powinien być coroczny ich dopływ.

Istnieje kilka dróg zapewnienia sobie tego dopływu:

- 1) odkomenderowywanie na politechnikę oficerów, zaawansowanych już w studjach technicznych (np. posiadających półdyplom);
- 2) udzielanie stypendjów słuchaczom politechniki wzajemian za zobowiązanie do odsłużenia pewnej ilości lat w wojsku;
- 3) odkomenderowywanie na studia politechniczne absolwentów Szkoły Podchorążych Inżynierji po przesłużeniu przez nich kilku lat w oddziale.

Jaką z tych trzech dróg należałoby wybrać? Jest to pytanie, na które postaram się dać tutaj odpowiedź.

Jeżeliby się odkomenderowywało na politechnikę oficerów, zaawansowanych już w studjach technicznych, to z prawa tego korzystałoby albo ci, którym wojna przerwała studia politechniczne, albo też ci, którzy, dzięki szczęśliwemu dla nich zbiegowi okoliczności (kilkoletnia służba w mieście politechnicznym, praca nie absorbująca poza godzinami służbowymi i t. p.), mieli możliwość, będąc w wojsku, przerobić 2 lub 3 lata politechniki.

Jeżeli chodzi o pierwszych, to wątpię, czy odkomenderowywanie ich dałoby dobre wyniki: bardzo długa przerwa w studiach musiałaby niewątpliwie odbić się ujemnie na ich pracy,



okoliczność zaś, że byliby to przeważnie oficerowie starsi, nie pozwoliłaby na pełne wykorzystanie ich w wojsku.

Co się tyczy drugich, to, wobec tego, że byłoby ich prawdopodobnie niewielu, Ministerstwo Spraw Wojskowych nie miało by zupełnie wyboru i odkomenderowanie mogłyby otrzymać jednostki zgoła nieodpowiednie, a między innymi takie, które po zdobyciu dyplomu inżyniera za wszelką cenę starałyby się wyjść z wojska.

Na dowód tego, że obawa moja nie jest bezpodstawna, przytaczam kompetentne zdanie płk. dypl. C w i e r t n i a k a : „Jeżeli się nie mylę, w latach 1921 — 23 ponad 1000 oficerów kończyło wyższe studia na koszt Ministerstwa Spraw Wojskowych..... Co się stało z tymi oficerami? Czy mamy ich w wojsku? Czy wykorzystują nabyte wiadomości na korzyść służby? Nie! Przeważnie spłacili studia w zdewaluowanej marce, niezawsze nawet podziękowali i poszli“ („Zagadnienie szkolenia podoficerów“. Przegląd Piechoty Nr. 9/29).

Drugi sposób zapewnienia dopływu inżynierów do wojska, polegający na udzielaniu stypendjów słuchaczom politechniki, kryje w sobie według mnie pewne niebezpieczeństwo.

Przedewszystkiem należy się zastanowić nad tem, jaki element korzystałby z tego dobrodziejstwa. Otóż twierdzę, że będą to niezamożni słuchacze politechniki, którzy, nie mając zamiłowania do służby wojskowej, bo w przeciwnym razie poszliby do szkół wojskowych, uważać będą korzystanie ze stypendjów i odświadczenie następnie określonej ilości lat w wojsku za zło konieczne, umożliwiające im jedynie zdobycie dyplomu. Pozatem wątpliwą mi się wydaje korzyść ich pracy w wojsku. Mojem zdaniem dla armji pracować może z pełną korzyścią tylko ten, kto zna jej potrzeby, a więc przedewszystkiem oficer, który przez szereg lat stykał się z życiem codziennem wojska, który brał udział w jego szkoleniu i ćwiczeniach. Warunkom tym nie mogą w żadnym razie odpowiedzieć politechnicy-stypendyści.

Za najbardziej celową uważam drogę trzecią, t. j. odkomenderowywanie na politechnikę absolwentów Szkoły Podchorążych Inżynierji, po przesłużeniu przez nich pewnej określonej ilości lat (np. 5) w oddziale.

Do plusów tego systemu zaliczam :

a) pewność, że z odkomenderowania korzystać będą jed-

nostki najbardziej na to zasługujące (egzamin konkursowy przed odkomenderowaniem, opinje ze służby w oddziale);

b) gwarancję celowej i korzystnej pracy oficerów, znających potrzeby wojska i gruntownie wykształconych zarówno wojskowo, jak i technicznie;

c) podniesienie „morale“ młodszych oficerów w oddziałach, przed którymi otworzyłyby się perspektywy uzyskania wyższych studjów technicznych.

Oczywiście oficerowie ci musieliby być odkomenderowywani na politechnikę na dłuższy przeciąg czasu (np. 5 lat).

Na zakończenie chciałbym poruszyć kwestję wysyłania oficerów na studia do Szkoły Inżynierji w Wersalu. Od paru lat nie wysyła się tam, niestety, nikogo. Zrywamy w ten sposób ten bezpośredni a tak potrzebny kontakt z wojskową techniką francuską i przerywamy dopływ do armji oficerów, którzy, jak wykazała praktyka, z dużą korzyścią mogą być wyzyskani zwłaszcza w szkolnictwie <sup>1)</sup>.

Należy pamiętać o tem, że kwestja wyrabiania sobie odpowiednich wykładowców dla szkół jest kwestją bardzo dużej wagi.

O ileby się ponownie zaczęło wysyłać oficerów do Szkoły Inżynierji w Wersalu, to, jako kandydatów, należałoby brać w rachubę nie oficerów starszych, jak się to dotąd robiło, lecz młodych absolwentów Szkoły Podchorążych Inżynierji.



---

<sup>1)</sup> Niemal 50% oficerów, absolwentów Szkoły Inżynierji w Wersalu, pracowało lub pracuje, jako wykładowcy, w Szkole Podchorążych Inżynierji.

# Fortyfikacja przedmościa Warszawy w roku 1920.

(C. d.).

---

## *Pozycja niemiecka (Brückenkopf Warschau).*

Rozważając powstanie pozycji, położonych między Narwią a Wisłą (Zegrze — Warszawa), należy sięgnąć wiele lat wstecz do planów rosyjskich, związanych z zagadnieniem trójkąta Warszawa — Modlin — Zegrze. O planach rosyjskich, postępach prac, nowopowstających fortach, komunikacjach i t. p. sztaby austriackie i niemieckie posiadały dokładne wiadomości. Utrwalone one zostały w szeregu prac drukowanych, jako tajne manuskrypty <sup>1)</sup>. Z źródeł tych wynikało, że Rosja zaprojektowała i rozpoczęła budowę szeregu fortów dla połączenia ufortyfikowanego obszaru Zegrza i Warszawy. Miało to zabezpieczyć wschodnią ścianę trójkąta Modlin — Zegrze — Warszawa. Forty miały stanąć na linii zalesionych pagórków, ciągnących się od Zielonki na Maciołki, Nadmę, Pustelnik, Wólkę Radzywińską, Benjaminów do Narwi. (Szkic Nr. 3).

Trzeba stwierdzić, że, stosownie do powyższych planów, została wybudowana przez Rosję sieć dróg bitych i bodaj oczyszczono w niektórych miejscach przedpole. Projektowanych fortów jednak nie wybudowano, stanął jedynie fort Benjaminów, którego bliższem zadaniem było zabezpieczenie Zegrza od północno-wschodniej strony.

Niemcy po zajęciu w r. 1915 Warszawy przystąpili do opracowania łącznie z Austrią szczegółowego planu obrony, opie-

---

<sup>1)</sup> „K. u. K. Generalstab-Beschreibung des Angriffs terrain des befestigten Raumes von Warschau - Narew Waffenplatz“. Wien 1898.

„Fortifikatorische Detailbeschreibung Nowogeorgiewsk mit Zegrze“, II, III Teil. Wien 1901.

„Denkschrift Nowogeorgiewsk mit Segrshe“. Berlin 1914.

„Denkschrift Warschau“. Berlin 1914.

rając się na linii Narwi i Wisły, jak zresztą poprzednio Rosja, tylko w odwrotnym kierunku.

Znowu został wzięty pod uwagę trójkąt Warszawa — Modlin — Zegrze, względnie wschodnia jego ściana; w ten sposób powstało przedmoście Warszawy (Brückenkopf Warschau).

Przy rozbudowie tej pozycji Niemcy zapewne wykorzystali swe bogate studia terenowe (przedwojenne), rozwinęli plany rosyjskie i wprowadzili zmiany, odpowiadające nowemu założeniu. Rosyjska wschodnia ściana trójkąta, którą miał bronić łańcuch fortów, opierała się na południu o forty: Wawer, Ka-



Szkic Nr. 3.

wieczyn i forty Pragi, niemiecki zaś „Brückenkopf Warschau“ (nowoczesne umocnienia polowe) został wysunięty swoim południowym skrzydłem na wschód aż do Świdra. To właśnie południowe skrzydło zostało najlepiej stosunkowo umocnione i częściowo przetrwało aż do bitwy warszawskiej w 1920 r.

Pozycja niemiecka stała pilnie strzeżona i nienaruszona w latach 1915 — 1918, pomimo iż front niemiecko-rosyjski oddalił się daleko na północo-wschód i tam skrępił. Dopiero w 1918

r. Niemcy poczęli stopniowo likwidować pozycje, sprzedając na rozbiórkę schrony żelazo-betonowe<sup>2)</sup>.

Po wypędzeniu okupantów twierdzami rosyjskimi i niemieckimi umocnieniami polowemi opiekuje się „Zarząd Forteczny Okręgu Generalnego Warszawa“, który od listopada 1918 r. do lutego 1919 r. przeprowadził z własnej inicjatywy badanie umocnień „nie tylko ze względu na cenny materiał, w skład tych umocnień wchodzący, ale i ze względu na przekonanie o wartości obronnej tych linii w wypadku niepowodzeń na wschodzie. Z tego powodu Z. F. postanowił poczynić kroki, w celu utrzymania umocnień Wisły — Narwi w jak najlepszym stanie“<sup>3)</sup>.

W styczniu 1919 r. Sztab Generalny wstrzymał rozbiórkę pozycji<sup>4)</sup>, które otrzymały wojskową ochronę. Jednakże pozycje były zbyt rozległe, aby można je było skromnymi siłami, jakie Polska mogła podówczas postawić, zabezpieczyć przed grabieżą okolicznej ludności. Ten stan rzeczy był stwierdzony w piśmie Oddziału Inż. i Sap. D. O. G. W-wa (L. 2119/tj. 117/IIIb z 22.VII. 1919 r.), które między innymi podawało (streszczenie):

1) Na odcinku od Wisły do kolejki Karczewskiej rów strzelecki zasypany, zasieki druciane nie istnieją wcale, schro-

---

<sup>2)</sup> Sprawozdanie Oddz. Inż. i Sap. D. O. G. Warszawa, październik 1919.

<sup>3)</sup> Sprawozdanie Zarz. Fort Okręgu Gen. W-wa za czas od listopada 1918 do lutego 1919. Ponadto sprawozdanie to podawało, że firma Szajbler i S-ka miała kontrakt z zarządem niemieckim a później z M. S. Wojsk. na dokonanie rozbiórki pozycji w okolicy Rembertowa.

<sup>4)</sup> Można ogólnie stwierdzić, iż władze czy instytucje, które z obowiązku opiekowały się umocnieniami polowemi czy fortyfikacjami stałemi, wypowiadały się przeważnie w duchu utrzymania ich w dotychczasowym stanie, naturalnie dopóki się da.

Tak np. we wrześniu 1919 r. Sekcja Kolejowa Dep. III Techn. Komunikacyjnego L. 762/T. Kol. z 13.IX.1919 (płk. Niesiołowski) przesłała inspektorowi inż. i sap. projekt budowy kolejki dojazdowej Zegrze — Serock przed fortami Zegrza z prośbą o wydanie opinii, dodając przytem, że Dep. III uważa, że „wobec znikomej fortyfikacyjnej wartości fortu Zegrze, nie należałoby robić trudności“.

Jednakże inspektor inżynierji i saperów (L. 950/tj. z 21.IX. 19) nie zgodził się na ten projekt i nie potwierdził tej opinji, twierdząc, że „obecnie trudno jest przewidzieć, jaką rolę może odegrać fortyfikacja Zegrza w ogólnym planie obrony państwa, nie jest jednak wykluczonem, że przyczółek Modlin — Zegrze — Warszawa i na przyszłość będzie miał znaczenie jako takowy“.

ny rozebrane lub zniszczone, pozostały tylko schrony żelazo-betonowe.

2) Od kolejki Karczewskiej do Majdanu — schrony utrzymane, zasieki składają się z dwóch pasm drutu; odcinek ten jest najlepiej utrzymany.

3) Od ujścia rzeki Mieni do Majdanu — rowów strzeleckich brak, zasieki druciane są miejscami zniszczone. Schrony częściowo rozebrane lub nie istnieją wcale, pozostało kilka schronów obserwacyjnych żelazo-betonowych.

4) Od Majdanu do Rembertowa — rowy strzeleckie częściowo przetrasowane, druty kolczaste są. Wszystkie schrony noszą ślady rozbiórki, wiele zupełnie zniszczonych.

5) Na odcinku „od linii kolejowej Białystok — Warszawa do wzgórz koło fortu Benjamina przeważnie wszystkie schrony są w rozbiórce przez ludność miejscową. Większość schronów została jeszcze przez przedsiębiorców niemieckich rozebrana i sprzedana. Zasieki druciane istnieją“.

Raport powyższy płk. Fogel kończył:

„Co do ogólnej charakterystyki pozycji: jest ona starannie wybrana, przeważnie na wzgórzach o przedpolu osłoniętym, mającym prawie zawsze doskonały ostrzał, i, gdyby nie rabunkowa gospodarka ludności okolicznej, z których drzewa używa do własnych celów lub handluje, można by tę linię utrzymać jako bojową. Wychodząc z założenia, że w czasie obecnym udzielić wojskowej ochrony tak rozległej jest niemożliwe, a przy warunkach, w jakich się ona znajduje, z chwilą nastania chłódów, zostanie zupełnie rozgrabioną przez włościan wsi okolicznych, jako materiał opałowy — uprasza się o pozwolenie rozpoczęcia w najbliższym czasie rozbiórki takowej, z warunkiem pozostawienia budowli betonowych w stanie, w jakim się obecnie znajdują“.

Rozbiórka pozycji niemieckiej została zdecydowana, bo sprawozdanie Oddziału Inżynierji i Saperów D. O. G. W-wa za wrzesień 1919 r. (L. 3457) notuje w p. XIV:

„Została zawarta umowa z firmą Galewski i Szrajber co do rozbiórki pozycji niemieckiej przedmościa Warszawy z wyjątkiem Rembertów — Zielonka, który zostaje jako pole szturmowe dla szkół piechoty w Rembertowie“.

Sprawozdanie z października podaje w p. II:

„prowadzi się rozbiórka okopów przez firmę Galewski i S-ka na linii Wisły do Benjaminowa. Dotychczas zebrano 90.000 kg drutu kolczastego i 60 szyn“.

W roku 1920 rozbiórka pozycji niemieckiej miała się ku końcowi; zachowały się jedynie niektóre objekty żelazo-betono-

we (gdzieniegdzie na południowym odcinku) i zagrody drutu kolczastego przy mostach kolejowych.

W przededniu bitwy warszawskiej mamy w szeregu sprawozdań czy meldunków odbicie ówczesnego stanu pozycji niemieckiej.

Płk. Stefanowicz w raporcie Nr. 2 z dn. 10.VIII podaje rezultaty wywiadu odcinka od stacji Pustelnik (kolej normalnotorowa) do linii kolejowej Łuków — Warszawa. Stwierdza on, że okopy i schrony zostały w swoim czasie zburzone i pozostały tylko ślady; zagrody druciane są rozebrane lub wymagają naprawy, gdyż paliki są zrąbane, a drut kolczasty leży bezładnie na ziemi.

Ppłk. Hajkowicz w swej relacji podaje <sup>5)</sup>:

„... 9.VIII... ..skonstatowałem, że na odcinku Miłosna — Wólka Radzyńska — fort Benjaminów, długości około 30 km, roboty nie były rozpoczęte. Wówczas stwierdziłem, że, oprócz zaniedbanych i częściowo zasypanych okopów niemieckich, nic więcej nie było, natomiast właściwości konfiguracji terenu stwarzały wymarzone warunki dla pozycji obronnej, jak pod względem flankowania ostrzału, tak i obserwacji (fort Benjaminów), co też Niemcy odpowiednio wyzyskali i stworzyli podczas wojny światowej t. zw. linię obronną „Brückenkopf Warschau“.

Aby dobitniej podać stan pozycji niemieckiej, podam meldunek dowódcy II bataljonu Wileńskiego pułku, który po zajęciu odcinka od wzgórza 104 do szosy radzyńskiej podawał: „...okopy na moim odcinku są złe, mianowicie jeszcze z czasów wojny rosyjsko-niemieckiej. Zasypane i drutu kolczastego niema“.

Stwierdzamy więc, że umocnienia pozycji „Brückenkopf Warschau“ prawie nie istniały, pozostał tylko teren dogodny ze swej natury do obrony, oraz niektóre urządzenia, wykonane przez Rosję i Niemcy: sieć dróg bitych, oczyszczone przedpole, wytyczenie pozycji i t. p. Ponadto trzeba dodać, że w rękach polskich pozostały niemieckie plany obrony (np. plan użycia artylerji na przedmościu).

Na zakończenie podam tutaj ocenę podpułkownika armji francuskiej Bancilhona (z Wojskowej Misji Francuskiej), który w sierpniu 1920 r. był przydzielony do dowódcy artylerji Gub. Wojsk. W-wy:

„Dawna linja niemiecka ciągnie się na wschód od Warszawy na przestrzeni 50 km. W ogólnych zarysach biegnie ona po linii niewielkich

---

<sup>5)</sup> Relacja ppłk. Hajkowicza — 1929 r.

wyniosłości równoległe do Wisły. Prawie wszędzie ma ona rozległe pole widzenia i umożliwia urządzenie licznych i dobrych artyleryjskich punktów obserwacyjnych. Zalesienie, ciągnące się prawie bez przerwy za tą linią, zakrywa przed obserwacją nieprzyjaciela pozycje i poruszenia zarówno artylerji, jak i rezerw. Dość wreszcie poważna sieć dróg i kolei żelaznych, zarówno normalno- jak i wąskotorowych, a w szczególności zaś droga obwodowa Wawer — Wieliszewo, znakomicie ułatwia ruchy i zaopatrzenie artylerji.

Linja niemiecka jest dobrze wybrana i może być broniona przez 4 dywizje i 80 bateryj, tak jak to było przewidywane przez Niemców.

Z punktu widzenia polskiego wadą tej linii jest zbytnia bliskość Warszawy. W niektórych punktach jest ona zaledwie odległa o 12 km od mostu praskiego, co może nasuwać pewne obawy ewentualnego bombardowania Warszawy od samego początku operacji“.

#### *Dalsze zarządzenia wyższych dowództw i szefostw.*

Już w pierwszym okresie (28.VII — 4.VIII) ściągano jednostki saperów na przedmoście Warszawy: w dniach 4-5.VIII stanęły do pracy 3 kompanje techniczne VII brygady rezerwowej oraz 15 bataljon saperów. W dniu 2.VIII Departament II powołał z Mińska Mazowieckiego do Warszawy 3 kompanję 18 bataljonu saperów, która w dniu 3/VIII przybywa przez Zegrze do Wólki Radzywińskiej i dn. 5/VIII staje do pracy. W dniu 2/VIII dowództwo frontu północno-wschodniego (L. 2039) nakazuje odesłanie do dyspozycji płk. Nawratila 14 bataljonu saperów, powtarza ten rozkaz dn. 3/VIII (2131), dodając, aby 14 bataljon odesłać „bez względu na sytuację“. Jednakże bataljon ten przybędzie na miejsce dopiero dn. 11.VIII.

W okresie tym nastąpiły zmiany na stanowiskach kierowniczych. Na przedmościu pozostawał narazie szefem inżynierji i saperów gubernatora płk. Nawratil (powtórzono to jest w dn. 5/VIII w rozkazie Nr. I. G. W. W.). Pismem Naczelnego Dowództwa z dnia 2/VIII (L. 8178/III) został gen Wroczyński odwołany z dowództwa grupy na froncie; przybywa on dn. 5/VIII do Warszawy, w dniu 6/VIII zostaje oddany do dyspozycji M. S. Wojsk. (N. D. Szt. Gen. Nr. 7383/V) „do pomocy gen. Latinikowi“ dla spraw fortyfikacji. W tym samym dniu Oddział V Szt. Gen. (L. 8256) zwrócił się o „niezwłoczne oddanie do dyspozycji N. D. płk. Ludwika Rybińskiego“, który „obejmie stanowisko szefa inż. i sap. przy Nacz. Dow.“.

W ten sposób gen. Wroczyński, mianowany rozkazem gu-



bernatora Nr. 7 szefem inżynierji i saperów gubernatora wojkowego Warszawy, będzie podporządkowany płk. Rybińskiemu. Pierwszy rozkaz gen. Wroczyńskiego (podpisany „inspektor robót fort. Gubernatora Woj.“) zjawił się w dniu 9/VIII; między innymi mówi on:

„Wobec słabego jak dotąd postępu robót, należy użyć wszelkich wysiłków, aby budowa pozycji szła jak najspieszniej, przedewszystkiem należy budować przeszkody z drutu kolczastego, co najmniej 2 - 3-rzędowe, następnie stanowiska kulomiotowe dla ostrzeliwania tejże wzdłuż, poteni okopy i tymczasowe schroniska dla obsady. W ciągu dwóch dni powinny być zakończone przeszkody z drutu kolczastego na wszystkich linjach“.

W dniu 10/VIII gen. Wroczyński składa obszernie pismo, w którym podaje trudności, jakie napotyka w swej pracy (L. 187/20 z 10/VIII). Píše on między innymi:

„Rozkazem Naczelnego Dowództwa z dnia 7 sierpnia Nr. Sztab Gen. L. 7383/V zostałem wezwany do dyspozycji M. S. Wojsk. do pomocy Gubernatora Warszawskiego dla spraw fortyfikacji bez określenia moich funkcji, praw i obowiązków.

Przy osobistym meldunku dostałem rozkaz od szefa sztabu kierować robotami tylko Gubernatorstwa Warszawskiego (Warszawa — Modlin — Zegrze), które prowadził dotąd płk. Rybiński i które od niego obecnie przejmuję, a płk. Rybiński pozostaje połowym szefem inżynierji i saperów.

Przejęcie przezemnie robót, kierowanych przez płk. Rybińskiego, robót nadzwyczaj ważnych i pilnych, będących w pełnym biegu, potrzebuje czasu, którego nie mamy, obznajmienia się ze stanem rzeczy robót, personelem: organizacja biura, którego wcale nie mam, wyszukanie oficerów, zebranie planów i t. p. wywołuje zwłokę i wpływa ujemnie na postępy robót.

Na meldunku Naczelnemu Wodzowi 9 sierpnia wieczorem nie mogłem zameldować o stanie robót, gdyż nie miałem ani planów detalicznych, ani meldunków o stanie robót w czasie obecnym.

Obecnie znowu niema ujednostajnienia wszystkich robót fortyfikacyjnych i sił technicznych, robotami na terenie kraju (Wisła, Toruń, Galicja) kieruje Departament II M. S. Wojsk. przez odnośne D. O. G., a robotami na froncie — płk. Rybiński.

Z wydaniem rozkazu o podległości Gubernatora Warszawskiego Naczelnemu Dowództwu podlegam obecnie pod względem technicznym płk. Rybińskiemu, jako Polowemu Szefowi Inż. i Sap. i od niego mam otrzymać techniczne wskazówki i niezbędny personel, a od Departamentu niezbędne materiały.

Melduję, iż w tych warunkach bez prawa dysponowania moja działalność jest bardzo utrudniona“<sup>6)</sup>.

---

<sup>6)</sup> Na piśmie tem szef Sztabu Generalnego gen. Rozwadowski podał do gen. Latinika: „Znajduję, że zbyt dużo trudności w tych warunkach ro-

Gen. Wroczyński nie kierował dalej pracami i został oddany do dyspozycji ministra spraw wojskowych<sup>7)</sup>. W dn. 11/VIII gen. Wroczyński zameldował oddanie swej funkcji.

W ten sposób płk. Rybiński miał ukończyć fortyfikację przedmościa i równocześnie, jako polowy szef saperów, kierować umocnieniem terenu na wschód od linii San — Wisła — Wkra w drodze przez dowództwa frontów i armij, zaś szefem inżynierji i saperów w kraju pozostawał nadal. płk. Dąbkowski, szef Sekcji Inżynierji i Saperów Departamentu II M. S. Wojsk.

### *Spostrzeżenia pplk. armji francuskiej Pactona.*

Dotychczasowy stan pracy obrazuje dokładnie sprawozdanie pplk. Pactona; jest ono pozatem odbiciem poglądów oficerów francuskich na sprawę budowy fortyfikacyj polowych.

Pismo to brzmiało:

#### O b j a z d r o b ó t o d 2 d o 8 s i e r p n i a .

Wojska przybývają stopniowo, by zająć odcinki obronne. Zwraca się uwagę na potrzebę dokładnego określenia ich zadania odnośnie robót.

1) Przedewszystkiem konieczne jest, aby formacje знаły dobrze każdą swój odcinek i wiedziały, jakie znajdują się w nim środki obronne. W przeciwnym razie zdarza się, co sam skonstatowałem, że wojsko po przybyciu kopie rowy strzeleckie, które nie mają związku z sąsiednimi robotami, ani też żadnej wspólności z ogólnem ujęciem pozycji. Zdarza się nawet, że piechota tworzy rowy strzeleckie, które są skierowane na istniejące już okopy, o istnieniu których zupełnie nie wie.

Bezwątpienia najlepiej byłoby, ażeby formacje i inżynierja dywizyjna znały nazwiska i miejsca pobytu obojdwóch poruczników, kierowników odcinków, iżby mogły zasięgnąć u nich wiadomości, odnoszących się do robót istniejących.

2) Zdarza się również, iż przybyłe świeżo formacje czerpią same drut ze składów dla wzmocnienia własnych odcinków, nie bacząc zupełnie na potrzeby ogólne.

Konieczne też jest, ażeby składy podlegały wyłącznym rozkazom pułkowników, kierowników grup; nie powinny one wydawać bez podpisanego przez nich zapotrzebowania.

Skąpa ilość drutu, którą się ma do rozporządzenia, wymaga gwałtownie surowej i ścisłej kontroli i racjonalnego podziału dostaw. Należy za-

---

bić nie należy. Co tylko gen. Wroczyński zażąda, będzie mu przez armje i M. S. Wojsk. dostarczone, ale obowiązkiem jego dokończyć fortyfikacji Warszawa — Modlin w sposób jak najodpowiedniejszy“.

<sup>7)</sup> Ostatecznie gen. Wroczyński został szefem Oddziału Kontroli Wojskowej.

chować zapas drutu dla 2-jej linii, której wykonanie rozpoczyna się z dniem dzisiejszym.

Zresztą zadanie wojsk, zajmujących odcinki, nie polega bynajmniej na zaprowadzeniu zmian w zarysie pozycji lub wykonaniu nowych robót, lecz na uzupełnieniu i doskonaleniu środków obronnych swego odcinka.

3) Zakładanie sieci z drutu w odcinkach jest bardzo różnorodne, niektórzy wbijają rzędy kołków na odległości tylko 1 metra, inni na odległości 1.50 m. Jedni używają drutu w zbyt wielkiej ilości, inni, przeciwnie, używają go za mało, pomimo zleceń i rysunków, które kierownikom odcinków i dozorcóm zostały doreczone.

Na sieci te, jako na wymagające ulepszeń, należy zwrócić uwagę wojsk i dowódców inżynierji dywizyjnej.

4) Zdarza się w niektórych odcinkach, że, jeżeli sieć drutu przecina drogę, to wprowadzają ją na samą drogę od punktu *a* do *b* i od *c* do *a*. pozostawiając na niej przejścia *b* i *c*, które zagradzają kozłem hiszpańskim.

Takie ustawienie stwarza ogromną wadę, polegającą na tem, że droga zostaje w ten sposób zwężoną i ruchy wojska na niej, zwłaszcza w nocy, są bardzo utrudnione. Jest to bardzo ważną kwestją, ażeby pozostawić całą szerokość drogi dla ruchów wojsk. Wystarcza przygotować na brzegach drogi kozły hiszpańskie dla szybkiego jej zagrodzenia.

5) Zaznaczam tutaj często spotykaną niechęć do tworzenia zasieków. Jednakowoż wszędzie, gdzie się znajdują lasy, zasideki są niezbędne dla zaoszczędzenia drutu i zachowania go dla odkrytych części terenu.

Zasiek, jeśli jest dobrze wykonany, jest jednocześnie doskonałą przeszkodą i jest rzeczą niezbędną dać mu szerokie zastosowanie. Zaznaczenie tego jest bezwzględne, gdy przystępuje się do wykonania 2 linii, która w znacznej swej części opiera się na lasach.

6) Na zwiedzonych odcinkach: Radzymin, Wiązownia, Zegrze, Modlin, Wkra, kierowanie wykonaniem szczegółów powierzone zostało młodemu kapralom bataljonu maszynowego, którzy odnośnie fortyfikacji wiedzą zaledwie tyle, co to jest rów strzelecki; mniejwięcej żaden niema pojęcia, co to jest zasiek; niektórzy wykonali zasideki odwrotnym sposobem; żaden nie ma pojęcia o zasadach flankowania. To też, mimo rozwiniętej pracy oficerów, wiele niedokładności w wykonaniu szczegółów jest do naprawienia. Jest to zadanie, które mają do spełnienia wojska zajmujące odcinki, zresztą obecność saperów, którzy będą mogli dostarczyć dobrych dozorców, w znacznym stopniu polepszy postępek robót.

Przy wyborze miejsc na rowy u wielu oficerów wysuwa się na pierwszy plan przeważająca troska o wynalezienie jak najrozleglejszego pola ostrzału, co powoduje często to, iż tworzą w linii punkty wysunięte, którą wydłużają, nie pociągając za sobą innego skutku, jak potrzebę liczniejszej obrony.

Pole ostrzału o 400 m jest zupełnie wystarczające.

ppłk. P a c t o n \*).

Warszawa 9 sierpnia 1920 r.

\*) Spozstrzeżenia ppłk. Pactona przesłał płk. Rybiński płk. Maliszewskiemu w dniu 23.VIII. 1920 (Polowy szef saperów Nr. 454/12).

*Przedmoście Warszawy w ramach planu Naczelnego Wodza  
z dn. 6 sierpnia 1920 r.*

Pierwsze poczynania fortyfikacyjne w okresie od dn. 28.VII do dn. 6.VIII nie miały, siłą rzeczy, zbyt wyraźnej myśli przewodniej, łączącej plany Naczelnego Dowództwa z pracami, podjętymi przez M. S. Wojsk.

W dniu 6.VIII Naczelny Wódz Marszałek Józef PIŁSUDSKI powziął decyzję, ujętą w rozkazie Naczelnego Dowództwa Nr. 8358/III, stawiającą wojska do walnej bitwy nad Wisłą. Rozkaz ten między innymi mówił:

„Jako zasadniczą linię obrony Naczelne Dowództwo wybrało linię rzeki Orzyc — Narew, z przyczółkami mostowymi Pultusk, przyczółek Warszawa — Wisła, przyczółek Dęblin — Wieprz i dalej na Seret lub Strype...”

Przedmoście Warszawy otrzymało zadanie:

„osłabić nieprzyjaciela przez krwawe odbicie jego oczekiwanych na przyczółkach warszawskich ataków”.

1-a armja, która miała obsadzić przedmoście, miała lewem skrzydłem nie dopuścić

„w żadnym wypadku do zepchnięcia naszych sił osłaniających Warszawę na pozycje przyczółka Warszawy — wcześniej, jak 12 sierpnia, kiedy umocnienia tych pozycji będą ukończone”.

Rozkaz powyższy określił już ściśle zadania: umocnienia połowe przedmościa do dn. 12 sierpnia będą gotowe, zaś 1-a armja ma krwawo odeprzeć spodziewane ataki do dnia, kiedy koncentracja 4-ej armji na południe od Wieprza będzie ukończona, t. j. około 16 sierpnia.

Rozkaz dowództwa frontu z dn. 8.VIII (L. 3309/III), który powtarza rozkaz Naczelnego Dowództwa do bitwy nad Wisłą, podaje między innymi:

„Strefa obronna Warszawy składa się z dwóch linii częściowo już ufortyfikowanych”.

Z chwilą wydania rozkazu do walnej bitwy nad Wisłą ściąga się na przedmoście jednostki saperów z frontu.

Naczelne Dowództwo (Sztab Gen. Oddz. III. L. 8421 z 8. VIII) zażądało, aby dowództwo frontu północnego nakazało, by

„wszystkie jednostki 1-ej jak i 4-ej armji, które mają się wycofać do rejonu obrony Warszawy, skierowały tam już na swe przyszłe oddzinki jak najszybciej swe oddziały sap., celem przyspieszenia robót fort.”.

W myśl powyższego rozkazu i rozkazu dowództwa frontu, 1-a armja wydaje następujący rozkaz:

Dowództwo I armji  
Szef Inż. i Sap.  
L. 2092.

8.VIII  
bardzo pilne.

W myśl rozkazu Dtwa Frontu Półn. L. 3318/III odejdą na tychmiast do dyspozycji Gub. Wojsk. Warszawy:

do Wiązowni: komp. sap. 1 i 3/XIX,

do Ossowa: komp. sap. 3/IX,

do Radzymina: komp. sap. 1/X, 3/X i 1/XVII.

Wszystkie wspomniane miejscowości leżą około 15 — 20 km na wschód od Warszawy.

Wszystkie wymienione kompanje saperów zgłoszą się u kierowników robót fortyfikacyjnych i przystąpią bez zwłoki do robót.

Szef Sztabu I armji

K l e e b e r g ppłk. szt. gen.

W dyspozycji cofających się oddziałów 1-ej armji pozostały dwie grupy sap.: 1) kpt. Skóry — 1/VIII i 2/XXI kompanje saperów i 2) kpt. Ciborowskiego — 1/II, 2/II, 3/II i kompanja 15 bataljonu saperów. Grupy te otrzymają rozkaz szefa inżynierji i saperów L. 2097 z dn. 10.VIII i podążą: kpt. Skóra — do Zegrza, kpt. Ciborowski — do Okuniewa.

Jednakże z różnych przyczyn niektóre oddziały nie stały się ani w czasie, ani też w miejscu, oznaczonem rozkazem z dn. 8.VIII, do pracy i wymknęły się przez to z rąk tych kierowników, którzy je mieli otrzymać. I tak: 10 bataljon saperów\*) opóźnił swoje przybycie do Radzymina i, gdy przybył tam dn. 10.VIII, szukał grupy fortyfikacyjnej ppłk. Berezowskiego; dn. 11.VIII podążył do Nieporętu, skąd zawrócił, aby, niewiadomo z czyjego rozkazu, przejść kompanjami do dyspozycji ppłk. Saleckiego i ppłk. Stefanowicza, zamiast znaleźć się na odcinku 11 dywizji u ppłk. Lipskiego.

Dn. 10.VIII przybył do Wiązowni 19 bataljon saperów. W dniu 2.VIII przybył do Okuniewa 14 bataljon saperów, którego oczekiwano już tam od dn. 3.VIII; przybyła tam również 3 kompanja 9 bataljonu, która odeszła później w okolice Zegrza.

\*) Stan 10 bataljonu saperów według raportu z dn. 14.VIII wynosił: wyżywienia — 4 oficerów, 287 szeregowych, 4 konie wierzchowe, 71 koni taborowych (33 wozy); stan bojowy — 4 oficerów, 185 szeregowych.

Dn. 8.VIII przybyła do dyspozycji ppłk. Stefanowicza 2 kompanja 201 bataljonu ochotniczego saperów.

W dniach 8-9.VIII przybyły trzy oddziały, sformowane przez zapasową kompanję saperów Nr. 1, i stanęły do pracy na różnych odcinkach.

Dn. 11.VIII przybył do ppłk. Stefanowicza 2 bataljon saperów.

W dniach 6-12.VIII na odcinku Zegrze — Modlin pracowała grupa fortyfikacyjna ppłk. Berezowskiego (Nr. 12), która odeszła na inny odcinek poza przedmoście.

Dn. 12.VIII na odcinku Zegrze — Dembe stanęły do pracy: 1-a kompanja 8 bataljonu i 2 kompanja 21 bataljonu saperów.

W pierwszym okresie pracy na przedmościu okazało się, że zapotrzebowanie na drut przewyższyło posiadane zapasy. Zauważył się dotkliwy brak drutu. Podobno fabryki krajowe nie mogły dostarczyć więcej, niż 2 wagony dziennie, i dopiero partja drutu, otrzymana około dn. 6.VIII, pozwoliła złagodzić kryzys.

Dn. 9.VIII przybyło 16 wagonów palików żelaznych z Dęblina, z czego szef Sekcji Inżynierji i Saperów Departamentu II przydzielił grupie fortyfikacyjnej Nr. 8 — 9 wagonów, z przeznaczeniem: 3 wagony — Falenica, 3 wagony — Pustelnik (kol. Warszawa — Białystok) i 3 wagony — Rembertów.

Z pisma polowego szefa inżynierji i saperów z dnia 9.VIII (L. 219) wynikało, że w Zegrzu znajduje się: 25 wagonów drutu gładkiego, 45 wagonów palików drewnianych, 9000 sztuk palików żelaznych, 537 krat żelaznych i t. p. Płk. Rybiński, podając powyższe do wiadomości, zarządził: „niezwłocznie zarekwirować podwoły i rozwieźć drut i paliki wzdłuż pozycji“, przy czem zaznaczył, aby drutu gładkiego używać pół na pół z drutem kolczastym.

*Rozwój prac na poszczególnych odcinkach  
od dn. 4 do dn. 8.VIII 1920 r.*

P o z y c j a   o d   W i s ł y   d o   s t a c j i   M i ł o s n a .

Odcinek Nr. 1 (według podziału płk. Nawratila) dzielił się na 3 pododcinki, na których kierowali pracami ppor. Leśniewski (Nr. 6), ppor. Lewandowski (Nr. 7) i ppor. Weiss (Nr.

8) z bataljonu maszynowego. W pierwszych dniach sierpnia odcinek ten objął ppłk. Butler, dowódca 15 bataljonu saperów. W dniu 12 sierpnia 15 bataljon saperów<sup>10)</sup> otrzymał w Mordach rozkaz marszu do Warszawy. Ppłk. Butler skierował bataljon przez Siedlce do Wiązowni (pozostawiając w dyspozycji 15 dywizji piechoty 2-ą kompanją saperów z por. Mańką), zaś sam udał się do gen. Latinika po szczegółowe dyspozycje.

Zadanie ppłk. Butlera zostało określone następującą depeszą ppłk. Nawratila:

„Odcinek od Wisły do stacji Miłosnej wł., pododcinek 8, 7, 6 — ppłk. Butler z dwiema kompanjami 15 baonu sap. (1 komp. ze specjalnem zadaniem do Góry Kalwarji). M. p. ppłk. Butlera — Miłosna. Składy drutu kolczastego dla tego odcinka w Falenicy, na st. Miłosna, Otwock.

Roboty techniczne w twierdzy Modlin przeprowadza ppłk. Malewicz we własnym zakresie.

Wszelkie zapotrzebowania na materiały zgłaszać telefonicznie do ppłk. Nawratila.

Pozycja „Góra Kalwarja“ od Podgórze, Królewskiego Lasu, Czerska, Góry Kalwarji do Podleża ma w łączności z przyczółkiem mostowym Warszawa wschód (pod Karczewiem) przeszkodzić w forsowaniu Wisły w tym kierunku.

Techniczne roboty prowadzi 1 komp. 15 baonu sap. zasilona robotnikami cywilnymi.

N a w r a t i l, ppłk.  
grupa fort. Nr. 8.

W myśl powyższego rozkazu i dyspozycji ustnych, zostały podporządkowane ppłk. Butlerowi oddziały bataljonu maszynowego, które pracowały dotychczas na tym odcinku.

Ppłk. Butler tak opisuje stan rzeczy, jaki zastał na odcinku<sup>11)</sup>:

„Natychmiast (po przybyciu) udałem się na pozycję i do wieczora zwiędziłem. Okazało się, że wszystko, co jest dotychczas zrobione, absolutnie nie nadaje się do użytku. Okopy budowane według regulaminów austriacko-rosyjskich, wydanych w r. 1910. Ciągła linja okopów zupełnie niezastoso-  
sowana nawet do terenu. Rów tak głęboki, że żołnierz średni wcale strzelać nie może, ponieważ szablonowo budowano 1 metr głęboki, a ponieważ grunt piaszczysty, to dla strzelca wypadło 1 m. 70. Okopy nie odziewane. Nie

<sup>10)</sup> Stan bataljonu według raportu z dn. 15.VIII wynosił: 12 oficerów, 589 szeregowych, 20 koni wierzchowych i jucznych, 90 koni taborowych; stan bojowy: 9 oficerów, 201 szeregowych, 9 miotaczy, 27 wozów i 4 kuchnie polowe.

<sup>11)</sup> Relacja ppłk. Butlera — 1929 r.

liczono się wcale z ostrzałem, przed wielu okopami było zaledwie 20 metrów, a dalej krzaki i pagórki. Druty kolczaste były prowadzone 30 m od okopu w równoległej linii, szablonowo. Do drutów kolczastych można było podejść zupełnie niewidocznie. Druty nigdzie nie ostrzeliwane flankowym ogniem. Zasieki budowane były szablonowo, niekiedy nakrywały okop, ponieważ wypadają na pagórku“.

Ten stan rzeczy ujmuje również historia 8 pułku saperów, podkreślając, iż rowy były za głębokie, druty za blisko rowów. „Ppłk. Butler podzielił się swojemi spostrzeżeniami z oficerem francuskim, przebywającym na odcinku, który podał, że zwracał na to uwagę, ale ci oficerowie nie rozumieją jego i nie umieją budować nowoczesnej pozycji“.

Po zorientowaniu się na odcinku ppłk. Butler wydał następujący rozkaz:

„Ppor. Sufczyński wraz z 3 komp. obejmuje odcinek Długa Kościelna (wł.) do Borszczowa (wł.), znajdując się we wiosce Michałówek; ppor. Wiśniewski, pracujący na tymże odcinku, podporządkowuje się ppor. Sufczyńskiemu.

Ppor. Wiśniewski pracuje na odcinku Długa Kościelna do szosy. Na odcinku od szosy do Borszczowa (wł.) pracuje ppor. Gutowski. Sztab odcinka ppor. Sufczyńskiego znajduje się we wsi Michałówek.

Ppor. Szczepanowski wraz z 1 komp. obejmuje odcinek od Borszczowa (wł.) przez Karczew do Wisły. Pracujący na tym odcinku ppor. Lewandowski podporządkowuje się ppor. Szczepanowskiemu.

Na odcinku od Borszczowa (wł.) do Emowa pracuje ppor. Lewandowski. Na odcinku od Emowa do Rycice (wł.) pracuje sierż. Burian. Od Rycic (wł.) do podjazdowej kolejki — sierż. Kaczmarek. Od Rycic (wł.) do Wisły — ppor. Wajs.

Sztab odcinka — Rycice.

1. kompanja przydzieli czasowo do dyspozycji ppor. Buški: 1 plut., 2 kapr., 16 sap. i 3 komp.: 1 kapr., 2 st. sap. i 16 sap.

Odcinek ppor. Buški od wsi Potycz do Skarszewa (wł.).

Sztab tego odcinka znajduje się w Górze Kalwarji. Odcinek ten obejmuje ppor. Mańka z chwilą przybycia.

Sztab baonu we dworze Wiązownia. Dzień roboczy 18-godz. na 2 zmiany...

Wszelkie zapotrzebowania należy kierować do ppor. Puciaty.

Rozkazuję wszystkim dowódcom kompanji wykonywać porady oficera służby francuskiej ppor. Neoport. Zabraniam prowadzenia innych, prócz następujących: a) ciągnięcie drutu kolczastego, b) oczyszczenie terenu dla ostrzału, c) urządzenie stanowisk dla kulomiotów, celem ostrzeliwania drutów kolczastych, d) druty kolczaste mają być ciągnięte w 3 linjach, a rowy, aby móc ostrzeliwać zewnętrzną linię drutów, e) stanowiska dla kulomiotów mają być odziane chróstem (do tych robót były sporządzone wzory).





Przybycie 19 bataljonu saperów. — 19 bataljon saperów<sup>13)</sup> w dniu 9.VIII maszerował przez Radzymin do Pustelnika, gdzie nocował obok szopy. W dniu 10.VIII bataljon odszedł do Wiązowni, przechodząc do dyspozycji płk. Butlera. Dwie kompanje tego bataljonu zostały oddane ppor. Szczepanowskiemu i stanęły do pracy na odcinku 1 pozycji Wiązownia — Karczew.

W dniach od 6 do 9.VIII na odcinku płk. Butlera zostały wykonane prace, jak na załączonym szkicu (szkic Nr. 4), który został przesłany płk. Rybińskiemu.

Należy przytem zaznaczyć, iż oddziały płk. Butlera wykopały około 1000 m rowu strzeleckiego i naprawiły taką samą ilość „nieprawidłowo wybudowanych“ przez bataljon maszynowy (historja 8 pułku sap).

Co do zużycia materiałów, znane są niektóre szczegóły, a mianowicie, że płk. Butler otrzymał w dniach od 5 do 9.VIII — 8 wagonów drutu kolczastego, 7 wagonów palików i 3 wagony palików żelaznych.

#### Pozycja od stacji Miłosna do drogi żelaznej Warszawa — Białystok.

Odcinek Nr. 2 składał się z dwóch pododcinków: 4-go, rozciągającego się od miejsca o 1/2 km na południe od stacji Wołomin do drogi, prowadzącej ze wsi Lipiny przez wieś Cięciwę do wsi Cholembowszczyzna; umacniał go por. Kaufer; i odcinka 5-go, ograniczonego na północy wyżej wspomnianą drogą, a na południu wsią Grabina; podlegał on por. Kozłowskiemu (baon maszynowy).

O działalności por. Kozłowskiego brak szczegółów, jednak rezultaty pracy na tym odcinku będziemy mieli uwydatnione w relacji płk. Stefanowicza.

Mjr. Kaufer pisze w ten sposób o swojej działalności<sup>14)</sup>:

<sup>13)</sup> 19 bataljon saperów dopiero od kilku dni pozostawał jako całość. W Wyszkuwie połączyło się dowództwo bataljonu, oddział sztabowy (zorganizowane niedawno w Grodnie) z 1 i 3 kompanjami. Tu dn. 9.VIII zorganizowano kompanję marszową, przybyłą z Grodna z dowództwem bataljonu, i kompanje 1 i 3 otrzymały po 60 saperów, a oddział sztabowy 30. (Hist. org. 19 bataljonu sap. L. 374/adj. z 28.II.21).

<sup>14)</sup> Relacja mjr. Kaufera — 1929 r.

„W lipcu 1920 r. otrzymałem rozkaz zameldowania się u pułk. Nawratila, który wyznaczył mnie na kierownika pododcinka Nr. 4 przedmościa Warszawy. Granice pododcinka — od m. Wołomin wył. do wsi Leśnia-kowizna włącznie.

Instrukcje otrzymałem ustnie następujące: ażeby przy budowie pozycji przestrzegać gdzie tylko można flankowania, pozatem wręczył mi wycięty skrawek z mapy 1 : 100.000 Warszawa, na którym była jedną ciągłą linią naznaczona pozycja na moim pododcinku, którą miałem budować. To były wszystkie instrukcje, jakie otrzymałem, i z nimi wyjechałem do wsi Ossów, gdzie kwaterowałem i skąd prowadziłem pracę. Do dyspozycji otrzymałem 3 podoficerów (sierżant i 2 plutonowych), wszyscy z b. armji niemieckiej, wzięci z poboru. Pracowali oni wzorowo, pod każdym względem byli wybitni.

Po przyjeździe do wsi Ossów przystąpiłem do trasowania i wyboru pozycji.

Projektowaną trasę przez płk. Nawratila zmieniłem w porozumieniu z kierownikiem pododcinka Okuniew (nazwiska którego już nie pamiętam), przesunąłem pozycję bardziej na wschód, ażeby zająć wzgórze okuniewskie, które dawały nieprzyjacielowi wgląd w naszą pozycję i tyły aż do przedmieść Warszawy włącznie; podrugie — cofnięcie pozycji nad rzekę Sosnę (ażeby mieć bagna na przedpolu) nie dawało żadnych korzyści: bagna w 1920 r. były suche i bardzo łatwe do przejścia, rz. Sosna sobą też w tym roku nie przedstawiała żadnej naturalnej przeszkody, bo można ją było w niektórych miejscach przeskoczyć (na tej zaś linii zrobiono pozycję artylerji).

Tyle co do trasy.

Pracowałem z ludnością cywilną, później, daty już nie pamiętam, otrzymałem 300 robotników cywilnych z inż. Szmidem na czele; przybyli oni z budowy linii kolejowej Zgierz — Kutno“.

W dniu 2 lub 3.VIII objął kierownictwo odcinka Nr. 2 ppłk. Stefanowicz. Odcinek ten, według relacji płk. Stefanowicza, uważano za najważniejszy. Po trzymaniu zadania na konferencji u gen. Latinika, ppłk. Stefanowicz wziął się natychmiast do pracy. W relacji swej <sup>15)</sup> płk. Stefanowicz podkreśla następujące szczegóły:

„Po konferencji powróciłem do Departamentu Budownictwa, przetrzymałem spisy oficerów i urzędników, z których przekonałem się, że w Departamencie pozostał tylko jeden oficer-saper, por. inż. Sławiński (inni już wcześniej odeszli na front), wobec czego poleciłem mu niezwłocznie udać się do Rembertowa, zbadać odcinek pozycji, wybudowanej przez Niemców w r. 1915, i w razie potrzeby zacząć tam odbudowę przeszkód. Ponadto poleciłem por. piech. Odyńcowi udać się ze mną dla zorganizowania

<sup>15)</sup> Relacja płk. w st. sp. inż. Stefanowicza — 1929 r.

kancelarii odcinka; ppor. Kiewliczowi poleciłem udać się do Okuniewa w celu zorganizowania tam składu narzędzi, zaś urz. wojsk. Gosztowtowi—do Wołomina w tym samym celu.

W nocy w ten sam dzień z por. Odyńcem wyjechałem do Okuniewa. Wczesnym rankiem dnia następnego odnalazłem będącego tam oficera saperów, którym okazał się por. Kozłowski. Jako pomocnicy u niego byli dwaj podoficerowie ze szkoły pontonierów (a może baonu elektrotechnicznego) w Modlinie. Niebawem przekonałem się z rozmowy, że tak por. Kozłowski, jak i dwaj jego saperzy, są zupełnie niepraktyczni pod względem fortyfikacyjnym. Wyjaśniłem dalej z rozmowy, że na odcinku tym pracuje tylko około 80 robotników miejscowych i że ich więcej dostać nie można, że na miejscu niema ani narzędzi, ani materiałów, prócz lasów istniejących, ani produktów żywnościowych, że obrona linja pozycji biegnie wzdłuż zachodniego brzegu rzeczki Długa, która ma służyć za przeszkodę naturalną, że roboty są w stanie następującym: a) zbudowano tamę na rzece Długa na północ od Okuniewa, jednak zalewu jeszcze nie osiągnięto z powodu małej ilości wody w rzece, b) na skraju lasu, położonego na płd. od Okuniewa, rozpoczęto budowę zasieki miejscowej, c) reszta robotników przygotowuje paliki oraz rozpoczęli budowę sieci przeszkód drucianych wzdłuż zachodniego skraju osady Okuniew, jednak zachodzi wątpliwość, czy nie należałoby linji tej budować wzdłuż wschodniego skraju osady Okuniew, oraz zająć znajdujący się przed Okuniewem cmentarz.

Wobec tego wyszedłem zobaczyć rzeczkę Długą i przekonałem się, że jest to strumyk prawie zupełnie bez wody, który absolutnie żadnego znaczenia dla obrony mieć nie może i znacznieszego zalewu w ciągu tygodnia nie da, a gdy wyszedłem na wschodni skraj osady Okuniew, to spostrzegłem, że w odległości około  $\frac{1}{2}$  kilometra dalej jest jakaś dość wysoka góra, od której w kierunku północno-zachodnim ciągnie się dość znaczny grzbiet. Zapytałem więc por. Kozłowskiego, czy to ma być włączone do pozycji i otrzymałem odpowiedź, że nie, bowiem kazano mu budować wzdłuż rzeczki, jako przeszkody naturalnej.

W ten sposób zorientowałem się, że na pododcinku jest pod każdym względem źle, poleciłem por. Kozłowskiemu zażądać od władz gminnych, by całą zdolną do pracy ludność okolicznych wiosek ściągnąć przymusowo na roboty i, zapowiadając swój powrót na wieczór, wyjechałem na pododcinek Leśniakowizna, by zorientować się, jaka tam jest sytuacja. Zostałem tam w polu przy wytyczaniu szczegółów ppor. Kaufera z kpt. z Misji Francuskiej Szulcem (czy Szwarcem), przyczem kierował wytyczaniem kpt. Szulc, a ppor. Kaufer pomagał mu tylko. Niebawem przekonałem się, że ogólny przebieg pozycji był już obrany i to zupełnie dobrze, dzięki doświadczeniu i wielkiemu przejęciu się sprawą kpt. Szulca.

Przez całą większą część dnia pozostałem tam, przyjmując udział w wytyczaniu pozycji, i w tym czasie przekonałem się, że kpt. Szulc jest bardzo doświadczonym oficerem bojowym i doskonale orientuje się w zagadnieniach fort., zaś por. Kaufer, aczkolwiek mało doświadczony pod względem fort., to jednak jest bardzo energiczny i pojętny, a więc bardzo szybko nauczył się od kpt. Szulca. Byli tam również podoficerowie z kursu

pontonierów z Modlina, pochodzący z armji niemieckiej, a więc bardzo dobrze orjentujący się w umacnianiu pozycji<sup>16)</sup>.

Ilość robotników miejscowych była tu znacznie większa, niż w Okuniewie, jednak daleko niedostateczna. W kilku miejscach widoczne już były początki budowy zasiek, a nawet było już wykopane kilka gniazd dla k. m.

Wieczorem powróciłem do Okuniewa.

W następnym dniu o świcie udałem się na zbadanie góry, którą w poprzednim dniu widziałem przed Okuniewem, oraz grzbietu, ciągnącego się od niej w kierunku półn- zach. Po zbadaniu przekonałem się, że:

1) na mapie, jaką posiadałem (zdaje się że 1:100000), góry tej niema, położona zaś jest ona przy samej drodze Okuniew — Stanisławów (ok. 15 km na wschód od Okuniewa) i że od tej góry, a nie od drogi Okuniew — Cygów, jak na mapie, zaczyna się wspomniany wyżej grzbiet;

2) grzbiet ten ciągnie się na przestrzeni ok. 5-iu km, dochodząc aż do drogi Cięciwa — poligon rembertowski, przyczem ostatni kilometr do brze jest zabezpieczony dość szerokim błotem, jakie tworzy w tem miejscu rzeka Struga;

3) grzbiet ten wysokości 5 — 10 m, ma stromą szkarpę zachodnią, przyczem szkarpa wschodnia ma tak dobre załamania, że nadzwyczaj ułatwia zorganizowanie flankowania podejść (jest to jakby wybudowany przez samą naturę wał forteczny);

4) z całego grzbietu tego, szczególnie z jego części płd.-wschd. jest doskonała obserwacja nietylko w stronę nieprzyjaciela, lecz także w stronę Warszawy widoczna jest jak na dłoni cała rzeczka Długa, cały poligon rembertowski i góry, przez które przebiega pozycja niemiecka, t. j. nasza druga linja, a nawet widoczne są kominy fabryczne w Warszawie.

<sup>16)</sup> W oświetleniu relacji mjr. Kaufera wygląda ta sprawa następująco:

„Co do współpracy oficera francuskiego, to przybył on bardzo późno, na kilka dni przed przyjściem nieprzyjaciela. Z pomocy jego korzystałem minimalnie, bo budowa pozycji była tak daleko posunięta, że nie można było nic zmieniać; jedynie trzeba było bardzo ponaglać robotników, ażeby jak najwięcej wykonali prac, w czem był mnie pomocnym. On sam ze wszystkim, co zrobiłem i robiłem, zawsze się zgadzał. Był to porucznik wojsk saperskich, jednak nazwiska jego już nie pamiętam; zdaje mi się, że było brzmienia niemieckiego.

Kierownikiem pododcinka byłem aż do przyjścia nieprzyjaciela. W międzyczasie, gdy już drutowałem pozycję, był płk. Nawratil, zobaczył budowę i odjechał (nic o zmianie trasy pozycji nie wspominał). W kilka dni później przyjechał płk. Stefanowicz, był u mnie na pododcinku, obejrzał go; zapytał, dlaczego zmieniłem trasę. Gdy mu zameldowałem, z jakich powodów, uznał za słuszne i polecił mi tak dalej pracować, nie zmieniając mi ani wyboru pozycji, ani organizacji pracy.

Od tego czasu zacząłem coraz więcej otrzymywać drutu kołczastego, bo przedtem dostarczanie materiału było bardzo słabe“.

Wobec powyższego, przyszedłem do przekonania, że grzbiet ten nie może być pozostawiony w rękę nieprzyjaciela, i zdecydowałem się zaniechać na razie fortyfikowania rzeczki Długa, natomiast przenieść 1-szą linię pozycji na powyższy grzbiet.

Resztę dnia poświęciłem na zbadanie prawego skrzydła pododcinka okuniewskiego do st. Miłosna, a wieczorem wyjechałem do Warszawy.

W Warszawie zameldowałem o sytuacji Panu Gen. Rybińskiemu i prosiłem: 1) o jak najspieszniejsze wysłanie jednego pociągu z drutem kolczastym i narzędziami do st. Miłosna, a drugiego na st. Wołomin; 2) o najspieszniejsze dostarczenie przynajmniej po 500 robotników na każdy odcinek, zaznaczyłem przytem z naciskiem, że jeśli będą robotnicy cywilni, to natychmiast trzeba zorganizować system ich zaprowiantowania, inaczej niema sensu przysyłać robotników, gdyż na miejscu produktów niema.

W ciągu następných 2 dni wytyczyłem pozycję pododcinka okuniewskiego i przekonałem się, że na pododcinku Leśniakowizna pozycja również została wytyczona, jednak budowa pozycji prawie nie posunęła się na obydwóch pododcinkach z powodu braku robotników.

Wówczas ponownie pojechałem do Warszawy i powtórzyłem Panu Generałowi Rybińskiemu swoje żądania, a wracając z Warszawy, zajechałem do Rembertowa i od por. Sławińskiego dowiedziałem się, oraz sam się przekonałem, że od byłej pozycji niemieckiej pozostały tylko szczątki, bowiem okopy, które były przeważnie na wydmach piaskowych, znikły same przez się, wszystkie bez wyjątku prawie schrony zostały rozebrane, a druty kolczaste na niektórych odcinkach były rozebrane zupełnie, na innych zaś odcinkach, aczkolwiek pozostały, to jednak paliki pogniły i druty leżały już na ziemi, nie tworząc żadnej przeszkody.

Tutaj pracowało tylko ok. 40 robotników, co dla odcinka długości 11 km stanowiło prawie nic.

W następnym dniu alarmowałem Warszawę telefonicznie i w końcu dnia 6 czy 7 sierpnia przysłano mi 3 kompanje robotników ze Zgierza (z budowy kolei) oraz kompanję jeńców, stan których wynosił po 200 — 240 robotników w kompanji.

Dwie kompanje robotników wyznaczyłem na pododcinek okuniewski, a jedną kompanję robotników i kompanję jeńców na pododcinek Leśniakowizna.

W dniu 8.VIII nadeszły również pociągi z narzędziami i drutem kolczastym“.

Ze wspomnianych już relacyj widzimy dokładnie stan prac i postępy na odcinku Nr. 2. Płk. Stefanowicz nie zmienił ani podziału na pododcinki, ani też ich kierowników, lecz sprawdził postęp prac, zapewnił dowóz materiałów oraz zasilenie personelem roboczym. Trzeba dodać, że 5 czy 6.VIII przybyła kompanja techniczna 155 pułku piechoty i zasilila siły robocze na pododcinku okuniewskim.

W dniu 8.VIII przybyła do dyspozycji ppłk. Stefanowicza 2 kompanja 201 baonu saperów, sformowana z oddziału ochotniczego saperów inż. Świdry w Brwinowie.

W dniach 5-6.VIII odcinek, na którym pracował ppłk. Stefanowicz, objęły oddziały piechoty z załogi bezpieczeństwa m. Warszawy. Przybył tu 1 bataljon 142 pułku piechoty, który również przyjął udział w pracach, wypożyczając narzędzia ze składu ppłk. Stefanowicza w Okuniewie.

W dniu 8.VIII przysłano ppłk. Stefanowiczowi 1000 robotników z Warszawy, których jednak, jak wspomniano w jednym z poprzednich rozdziałów, odesłał z powrotem. Pismo, jakie ppłk. Stefanowicz wystosował, odsyłając tę partję robotników, brzmiało:

Do Kierownika robót fortyfikacyjnych  
pozycji Zegrze — Góra Kalwarja.

Przysłano mi 1000 robotników z Warszawy, którzy są głodni i nie są zaprowiantowani. O zaprowiantowaniu na miejscu niema mowy. Wobec tego, iż nie mam narzędzi dla nich, brak pomieszczenia i do jutra nie otrzymam prowiantu, robotnik powyższy nietylko nie będzie mi pomocą, lecz sparaliżuje całą działalność — co zmusiło mnie odesłać takowych z powrotem.

Okuniew, 8.VIII.20.

Kierownik II odcinka  
S t e f a n o w i c z, ppłk.

Stan robót w dniu 10.VIII. W dniu 10.VIII ppłk. Stefanowicz złożył następujące sprawozdanie:

Kierownik Odcinka Nr. 2  
Wołomin — st. Miłosna  
ppłk. Stefanowicz  
Nr. 12.

Pilne — tajne.

Do Pułkownika Rybińskiego  
Kierownika 8 grupy fortyfikacyjnej.

Sprawozdanie o stanie robót na odcinku Nr. 2 do wieczora dn 9.VIII.

Na p o d o d c i n k u N r. 4 (1½ kilometra na południe od stacji Wołomin — do drogi, prowadzącej ze wsi Lipiny przez wieś Cięciwę do wsi Cholembowszczyzna) zostało wykonane: 1) punkty oporu dla karabinów maszynowych w liczbie 17-tu; 2) zagrody druciane w dwa rzędy pali, poczynając od lewego skrzydła — dla 4 punktów oporowych; 3) dalej dla 5 punktów — pierwsza linja zasiek (zasieki z małych drzew sosnowych grubości w pniu 3-4 cale wkopane są pod kątem około 30-40 stopni w jeden rząd); 4) dalej dla ośmiu punktów oporowych zabito pale w dwa

rzędy dla zagród drucianych bez przeplatania drutem (z powodu braku takowego).

Zostaje wykonać: 1) opleść drutem dwa rzędy pali dla 8-miu punktów oporowych prawego skrzydła pododcinka; 2) z powodu tego, że zasieki wskazanego powyżej typu łatwo mogą być rozsunięte, należy wzmocnić je zapomocą dodania jeszcze dwóch rzędów drzew; 3) przetrasować okopy za linią zagród pomiędzy wszystkimi punktami oporowymi.

Termin potrzebny dla zakończenia powyższych robót na pododcinku — trzy dni (w czwartek wieczorem 12.VIII, o ile będzie dostarczony drut).

N a p o d o d c i n k u N r. 5 (od drogi, prowadzącej ze wsi Lipiny przez wieś Cięciwa do wsi Cholembowszczyzna — do wsi Grabina, położonej obok toru kolejowego Warszawa — Łuków).

Zostało wykonane: 1) od początku lewego skrzydła pododcinka wzdłuż łańcucha gór, ciągnącego się do drogi z Okuniewa do Stanisławowa, przetrasowano 12 punktów oporowych i linię odpowiedniej długości zasiek; 2) rozpoczęto od dnia 8.VIII wyrębywanie lasów z pola ostrzału i układanie zasiek na powyższej linii; 3) zrobiono od prawego skrzydła pasma gór na  $\frac{1}{2}$  ich długości okopy dla piechoty; 4) od drogi Okuniew — Stanisławów do wsi Grabina na prawem skrzydle zrobiono 12 punktów oporowych; 5) zabito pale w dwa rzędy na połowie powyższej przestrzeni; 6) zabito pale w jeden rząd na drugiej połowie tej przestrzeni; 7) opleciono drutami  $\frac{1}{4}$  część tejże przestrzeni.

Zostaje do wykonania: 1) od lewego skrzydła pododcinka do drogi Okuniew — Stanisławów wyrąbać z pola ostrzału i ułożyć zasieki; 2) także wykopać 12 punktów oporowych; 3) zakończyć zabijanie drugiej linii pali i oplatanie drutem; 4) przetrasować okopy dla piechoty za linią zagród pomiędzy wszystkimi punktami oporowymi, z wyjątkiem już zrobionych na przestrzeni górzystej (wykazanych poprzednio powyżej).

Termin zakończenia robót na pododcinku Nr. 5 na przestrzeni od lewego skrzydła pododcinka do drogi Okuniew — Stanisławów — 4 dni (do wieczora w piątek 13.VIII), a na przestrzeni droga Okuniew — Stanisławów do wsi Grabina — 3 dni.

I I l i n j a (od st. Pustelnik kol. petersb. do linii kolej. Warszawa-Łuków — góra 113).

Zostało przeprowadzone: 1) przeprowadzono badanie przez oficerów saperów istniejącej b. pozycji niemieckiej; 2) od dnia 8.VIII bardzo ograniczoną ilością robotników miejscowych rozpoczęto roboty przy naprawie zagród drucianych. Stan II linii pozycji: a) okopy i schrony zostały w swoim czasie zburzone i pozostały od nich tylko ślady; b) linia zagród drucianych była w dwa rzędy po sześć pali każdy, nie wymaga naprawy na odcinkach około  $\frac{3}{4}$  kilometra, przylegających do obydwóch torów kolejowych; c) zagrody druciane są rozebrane zupełnie (nie istnieją) w kilku punktach ogólnej długości do dwóch kilometrów; d) zagrody druciane na pozostałej przestrzeni wymagają naprawy (zrąbane pale oraz drut kolczasty leży w beładzie na ziemi)“.



Przybycie 14 i 2 bataljonów saperów. W dniu 11.VIII przybył do Okuniewa 14 bataljon saperów w pełnym składzie pod dowództwem kpt. Psarskiego. W tymże dniu bataljon pobrał narzędzia ze składu ppłk. Stefanowicza w Okuniewie i podjął roboty na odcinku okuniewskim wraz z przybyłym w tymże czasie 2 bataljonem saperów kpt. Ciborowskiego<sup>17)</sup>.

Ppłk. Stefanowicz podaje.

„Obydwa te bataljony zatrzymałem na pododcinku okuniewskim, gdyż tam pozostawało do wykonania znacznie więcej robót, niż na pododcinku Leśniakowizna, gdzie przez cały czas było znacznie więcej robotników miejscowych“.

W tym czasie przybyła również 3 kompanja 9 bataljonu saperów, która krótko pozostawała na odcinku Wołomin — Leśniakowizna, poczem odeszła na odcinek Dembe — Zegrze.

Przeniesienie prac na 2-gą pozycję. W dniu 12.VIII ppłk. Stefanowicz otrzymał depezę od płk. Rybińskiego:

„Okuniew — ppłk. Stefanowicz.

Roboty na drugiej linii obronnej prowadzą ppłk. Butler, kpt. Hajkowiec i kpt. Rueger. Należy wszystkie siły ściągnąć na pierwszą linię obronną, aby takową bezwarunkowo zakończyć do wieczora“.

O zakończeniu prac na pierwszej linii płk. Stefanowicz podaje:

---

<sup>17)</sup> 2 bataljon saperów po zakończeniu odwrotu był zużyty tak fizycznie, jak i pod względem zaopatrzenia materialnego. Polowy szef inżynierji i saperów w dniu 15.VIII określił dosadnie stan umundurowania, podając, iż bataljon jest „nagi“. Kolumna 2 bataljonu, jak podaje kpt. Wadlewski, „właściwie nie była i nie mogła być czynną, ponieważ podczas odwrotu pomiędzy st. Marysieńką a st. Studzienica większa część narzędzi na rozkaz została przeładowana do pociągu towarowego i w czasie pożaru na st. Mosty (dokładnie nie przypominam st.) wszystko zginęło“.

Bataljonem dowodził kpt. Ciborowski Roman, adjutantem był ppor. Gawrychowski Mieczysław, dowódcą 1 kompanji — kpt. Kossakowski, oficerami kompanijnymi ppor. Lejsza, por. Szurmiński, ppor. Kielbasiński; dowódcą 2 kompanji — por. Plejewski, oficerami kompanijnymi por. Sawicki, por. Kotłas, por. Wcudeker; dowódcą 3 kompanji — por. Stempień, oficerem kompanijnym — por. Hempel. Dowódcą kolumny saperskiej — por. Wadlewski, oficerem materiałowym — ppor. Wszyński.

Po przybyciu kpt. Ciborowski złożył dn. 12.VIII szefowi inżynierji i saperów 1 armji meldunek, w którym między innymi tak określił stan robót na odcinku:

„Pierwsza linja na odcinku od koty 116 (na pld.-wschód od Okunie-

„W dniu 12.VIII objechałem obydwie pododcinki i przekonałem się, że w dniu 13.VIII pierwsza linja będzie zakończona tak, jak to nakazał Pan Gubernator Warszawski, t. j. że cała linja będzie posiadała przeszkody przeważnie kombinowane, t. j. zasieka stojąca z gałęziami drzew, uzupełniona nazewnątrz 2-3 rzędami sieci drutów bez zasiek, oraz wybudowane będą wszystkie gniazda dla karabinów maszynowych z odcinkami okopów przy nich.

Wówczas również przekonałem się, że pozycja ta, choć słabo, jednak już obsadzona, z wyjątkiem odcinka od Okuniewa wł. do rzeczki Struga. Ponieważ druga linja, t. j. pozycja niemiecka, była wówczas w stanie zupełnie niezdatnym do użytku, to wydałem zarządzenie ppor. Kauferowi, by w dniu 13.VIII, po zakończeniu robót w 1-ej linji, przeszedł z robotnikami cywilnymi na drugą linję do rejonu między Zielonką a Rembertowem, pozostawiając podległy urz. wojsk. Gosztowtowi skład w Wołominie na wypadek potrzeby dostarczenia materiałów sap. oddziałom, które zajmą pozycję.

Na pododcinku okuniewskim zarządziłem, by obydwie kompanje robocze oraz 2/201 k. sap. (możliwe też, że i komp. techn., która później pracowała na pld. od Rembertowa) przeszły w dn. 13.VIII do Rembertowa, natomiast por. Kozłowskiemu poleciłem pozostać w Okuniewie, podporządkowując mu skład w Okuniewie, którym zarządzał ppor. Kiewlicz, oraz poleciłem por. Kozłowskiemu kontynuować fortyfikowanie linji rzeczki Długa jako pozycji rezerwowej.

Ponieważ zauważyłem, jak już zaznaczyłem poprzednio, że z całego mego odcinka nie została obsadzona zupełnie część pozycji przed Okuniewem, długości około 6 km, którą ja uważałem za bardzo ważną, to dowódcom III i XIV bataljonów saperów wyjaśniłem na miejscu znaczenie tego odcinka i dałem zadania następujące:

Dla III bataljonu saperów<sup>18)</sup>:

obsadzić odcinek pozycji przed Okuniewem, poczynając od cmentarza okuniewskiego włącznie (pld. od Okuniewa przy rzeczce Zonza), do wysokości 125 i drogi Okuniew — Cygów włącznie, zabezpieczając w ten sposób 3 drogi: Okuniew — Cygów, Okuniew — Stanisławów i Okuniew — Długa Kościelna.

Ponadto, jako zadanie techniczne, poleciłem wzmocnić pozycję 1 linji przez wybudowanie na tylnych zboczach grzbietu pozycji wsparć, odległej

---

wa) do koty 116 (na pln.-zach. od Okuniewa) jest umocniona dobrze, t. zn. na całej rozciągłości odcinka są przeszkody z drutu kolczastego już wykonane i roboty ziemne prawie wykończone, przeszkody druciane posiadają 2 (dwa) rzędy palików oplecionych drutem. Miejscami zasieki drzewne. Przeszkody są bardzo dobrze flankowane ogniem karabinów maszynowych.

Zapasu drutu kolczastego niema.

Środków transportowych poza chłopskimi podwodami ppłk. Stefanowicz nie posiada“.

<sup>18)</sup> 2 bataljon saperów kpt. Ciborowskiego.

o 100 — 150 m od gotowej już pierwszej linii, przyczem tę pozycję wsparć wytyczyłem w dniu 13.VIII wspólnie z dowódcami III baonu saperów.

Dla XIV bataljonu saperów:

obsadzić odcinek pozycji na pasmie górskim od drogi Okuniew — Cygów wyłącznie do rzeczki Struga, przyczem poleciłem zwrócić szczególną uwagę na las, dochodzący do samej pozycji przy kocie 119, a wrzynający się długim klinem w kierunku nieprzyjaciela, gdzie droga Cygów — Okuniew tworzy zakręt, a który to las tworzy dla nieprzyjaciela bardzo dogodne podejście, niebezpieczne bardzo dla nas, wyprowadzające bezpośrednio na tyły Okuniewa.

Ponadto dałem XIV bataljonowi saperów następujące zadania techniczne: ponieważ las był wyrabany poprzednio tylko na szerokość 100 — 150 kroków od okopów, przyczem na całej tej szerokości stworzony był zawał ze ściętych drzew, który ja uważałem za niedostateczny, to poleciłem wyrąb i zawał rozszerzyć oraz na skraju zawału wybudować zasiekę, przeplecioną drutem kolczastym.

Również poleciłem wybudować sieć drutów kolczastych wzdłuż błota, jakie tworzyła rzeczka Struga przed ostatnim km pasma górskiego.

Obydwom dowódcom bataljonów i niektórym dowódcom kompanij powtórzyłem przypuszczenie Pana Gubernatora Warszawskiego, że nieprzyjaciel może się zjawić przed pozycją wcześniej lub jednocześnie z naszymi wojskami cofającymi się i że główne zadanie bataljonów sap. polega na tem, by nawet w wypadku dalszego cofania się oddziałów, przychodzących z pola, wytrzymać jednak uderzenie nieprzyjaciela, by dodać otuchy wojskom cofającym się, zatrzymać ich i uporządkować, zaleciłem przytem dowódcy XIV bataljonu saperów szczególną czujność od strony lasu.

W końcu poleciłem dowódcom bataljonów sap., by po przybyciu dowództwa którejkolwiek dywizji, zameldowali tam o mojem dla nich zarządzeniu i oddali się do dyspozycji tego dowództwa, oraz by zameldowali, że ja odszedłem do Rembertowa dla fortyfikowania drugiej linii.

Przeszedłem więc z Okuniewa do Rembertowa pod wieczór dnia 13. VIII.“

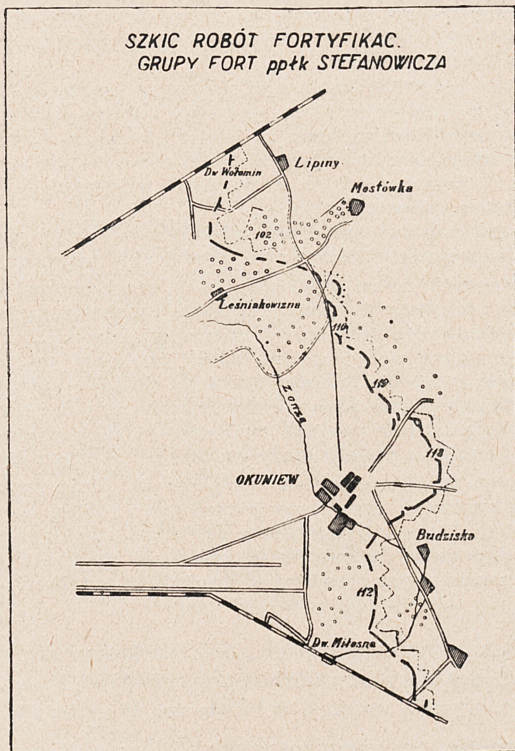
W Rembertowie zetknął się z ppłk. Stefanowiczem płk. Pożerski, dowódca 8 brygady artylerji, który podaje (Przegląd Art. 1/26: „8-a brygada artylerji w bitwie pod Warszawą“):

„...znaleźliśmy nasz urząd inżynieryjny, który z wielkim pośpiechem prowadził prace nad umocnieniem pozycji, a które składały się z jednej linii rowów nieukończonych i nikłych zagród z drutów kolczastych.

Prawdopodobnie był jakiś sens w detalach zarysów tych linii, ale dla nas bezwartościowych, bo narazie obsada nasza równała się cienkiej pajęczynie patrolów...“

W dniu 12.VIII na odcinku Okuniew zjawił się major fran-cuski, który oświadczył ppłk. Stefanowiczowi, że „polecono mu być doradcą pod względem fortyfikacyjnym na odcinku Oku-

niew i na odcinku Nr. 3 ppłk. Butlera, oraz, że on chciałby zobaczyć stan robót“. „Przeszedłem z nim, podaje płk. Stefanowicz, część pozycji przed Okuniewiem od góry 125 do koty 119, poczem pan major powiedział, że to wystarczy dla zatrzymania bolszewików, i odjechał“.



Szkiec Nr. 5.

Stan robót w dniu 13.VIII obrazuje załączony szkic Nr. 5.

Na podstawie zachowanych kwitów i sprawozdania ppłk. Stefanowicza (z dn. 27.VIII) można stwierdzić, że odcinek Nr. 2 był zaopatrzony dostatecznie w drut kolczasty.

W dniach 6-8.VIII otrzymano 37 wagonów drutu, 6 wagonów palików, 44 skrzynki i 76 paczek skobelków, które zużyto na 1 pozycji.

Ponadto 5 i 6.VIII otrzymano 5 wagonów drutu i 12.VIII dwa wagony.

W dniu 15.VIII otrzymano 17 węglarek i 12 wozów drutu kolczastego i 4 skrzynki skobelków, które zużyto na 2 pozycji.

(d. c. n.).



## Wojskowa encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

---

Studjum dawnych obiektów fortyfikacyjnych na podstawie ich samych jest w Polsce rzeczą bardzo trudną.

Ochrona zabytków przeszłości i zamięłowanie do pielęgnowania bezużytecznych dla niewtajemniczonego obywatela szczątków dawnej świetności jest sprawą względnie nową i nieczęsto spotykaną.

To też większość zabytków znajduje się w takim stanie, iż odtworzenie przeszłości na podstawie istniejących ruin muryowanych i ziemnych rzadko da się przeprowadzić.

Rzadko też można przy studjowaniu tych zabytków posiłkować się zachowanymi gdzieś planami, rysunkami i dokumentami oryginalnymi, gdyż, o ile one i istnieją, to odnalezienie ich i zebranie wymaga może niemal całego żywota ludzkiego.

W pracy niniejszej posiłkowałem się przeważnie źródłami, pochodzącymi z czasów późniejszych. Przyznać należy, że w ostatnich dziesiątkach lat ukazało się dużo świetnych dzieł, poświęconych historycznym zabytkom fortyfikacyjnym. Ponieważ dzieła te cytują często ważniejsze wyciągi z oryginalnych dokumentów i zamieszczają kopje starych rycin i planów, przeto mogą być spokojnie uważane za prace źródłowe. Z ważniejszych dzieł wymienię tylko największe: „Słownik Geograficzny“, prace Czołowskiego, Glogera, Łozińskiego, Rollego, Orłowicza, Paszkowskiej, Sokołowskiego, Szydłowskiego, Tomkowicza, Zubrzuckiego, wreszcie artykuły różnych autorów z czasopism „Ziemia“ i „Tygodnik Ilustrowany“ i sprawozdań komisji do badania sztuki w Polsce. Plany kopjowane są przeważnie z rysunków współczesnych; duże usługi oddało w tej mierze dzieło Szweda Puffendorfa, pochodzące z XVII w.: „De rebus a Carolo Gustavo rege gestis“.

Również w literaturze niemieckiej i rosyjskiej istnieje wiele opracowań zabytków polskich, wypaczonych jednak jedno-

stronem podkreślaniami momentów i fragmentów, związanych tylko przejściowo z historią najeźdźców.

Wszystkie te dzieła, opracowane z ogromnym pietyzmem, sumiennością i znajomością tematu, pisane są jednak przez architektów, konserwatorów, historyków lub podróżników, którzy, rzecz prosta, kładą nacisk przede wszystkim na tematy, dotyczące ich specjalności; skutkiem tego materiały, interesujące naukę wojskową, są tam przemieszane z innymi bez wyraźnego ich uwydatnienia. To też historyk wojskowy, geograf wojenny lub fortyfikator gubi się w obfitości ważnych skądinąd, lecz niepotrzebnych mu szczegółów.

Celem niniejszej pracy jest zebranie i uporządkowanie materiału źródłowego i przepracowanie go pod kątem widzenia potrzeb wiedzy wojskowej. Ze względu na ograniczone koniecznością rozmiary pracy, nie da mi się umieścić szeregu różnych szczegółów.

Przy każdym obiekcie, a jest ich kilkaset, będzie, o ile możliwości, omówione położenie ogólne, znaczenie, konstrukcja, krótka przeszłość i stan dzisiejszy. Niekiedy z braku danych będzie musiała wystarczyć sama wzmianka o istnieniu obiektu; umieszczenie jej uważam jednak za wskazane, chociażby ze względów statystycznych lub celem umożliwienia badania ewentualnie istniejących systemów obronnych.

Omawiane będą nie tylko zamki, lecz również grody i twierdze, kościoły obronne i obozy warowne w granicach Polski historycznej.

Budowle pochodzenia obcego, wzniesione z racji pierwotnego lub przejściowego posiadania pewnych prowincyj Rzeczypospolitej przez sąsiadów, które dla celów obronnych polskich wykorzystane nie były, jak np. część zamków krzyżackich, będą w pracy niniejszej pominięte.

Nie będą również wymienione setki małych budowli obronnych, tak zwanych fortalitium, jakimi były wszystkie prawie dworki i zaścianki szlacheckie, zbudowane szematycznie w czworobok, okolony murem lub palisadą. Pominę wreszcie miejscowości, zwane grodziskami, groźcami, grojcami, horodyszczami, horodami lub pilkalniami, które to nazwy wskazują bez bliższych wyjaśnień na miejsca przedhistorycznych okopów obronnych słowiańskich, względnie litewskich.

*BABIMOST.*

Miasto powiatowe z zamkiem starościńskim w województwie poznańskim, dziś w Brandenburgji (Bomst).

Leżąc w dolinie bagnistej Zgniłej Obry, która w tej okolicy przyjmuje kierunek południkowy, miał za zadanie strzeżenie przejścia przez rzekę na drodze Frankfurt — Poznań.

O zamku wspomina się już w r. 1307. Był on wówczas własnością Szwenców, którym za zdradę stanu został wraz z dobrami skonfiskowany na rzecz państwa. W r. 1656 zamek i miasto złupili Szwedzi. Śladów zamku niema.

*B A R.*

Miasto powiatowe z zamkiem starościńskim i umocnieniami miejskimi w województwie podolskiem, obecnie gubernji podolskiej U. S. R. R.

Miasto położone było na płaskiej wyspie, otoczonej błotami rz. Rowu, od której pochodzi pierwotna nazwa miasta (Rów).

Okrażone było od czasów posiadania go przez królową Bonę wałem ziemnym i palisadą.

Położone na szlaku najazdów tatarskich, z początku miało do czynienia tylko z tymi koczownikami. Później, kiedy rozpoczęły się bunty kozackie, miasto musiało przyjąć na siebie obronę silnie skolonizowanej okolicy, a że znalazło się na skrzyżowaniu kuczmeńskiego szlaku z drogą wypraw kozackich na Wołoszczyznę, przeto rychło zyskało na znaczeniu i urosło do największej po Kamieńcu warowni podolskiej.

Ongiś tu istniejący pierwotny zamek drewniany zbudowany był widocznie jeszcze za czasów litewskich, skoro słyszymy o nim po raz pierwszy w r. 1405. Ten zamek, którego ruiny przechowały się w marnym stanie do czasów przedwojennych, zbudowany był przez królową, dla której odkupione zostały okoliczne włości.

O wyglądzie zamku trudno było z tych szczątków zdać sobie sprawę, widać tylko, że otoczony był potrójnym grubym murem. Powierzchnia zewnętrznego obwodowego muru zajmowała około 5 morgów ziemi.

Za czasów polskich rezydowali w nim starostowie, wybierani z pośród najlepszych zagończyków; żółkiewski, Koniecpolski, Pretwic byli starostami barskimi.



Garnizowało w Barze kilka chorągwi koronnych. Starosta Pretwic utworzył z miejscowej ludności t. zw. „czeremisów“ — lekką jazdę, stanowiącą związek jedynych na Podolu „posłusznych“ kozaków.

Organizacja tej jazdy może uchodzić za pierwowzór późniejszych kozackich osiedli, gdyż opierała się na rekrutacji osadników, mających obowiązek stawienia się zbrojnego w każdej chwili ku obronie miasta. Później towarzyszyli czeremisowie też hetmanom w pochodach tureckich.

Świetny rozwój grodu załamał się z chwilą rozpoczęcia wojen kozackich. W wojnach tych twierdza zdobywana była kilkakrotnie przez obcych i swoich. Wróciła ona po półwiekowych zmaganiach, jako zniszczona, konająca osada kresowa.

Pierwszy cios zadał miastu Krzywonos, zdobywszy je wraz z zamkiem w roku klęski korsuńskiej. Nie bacząc na pomoc części mieszkańców, zagniewanych na surowego komendanta Potockiego, wyrznął on prawie całą 14.000-ną ludność. W rok po tej katastrofie Bar odzyskany został przez Lanckorońskiego. Podczas powtórnego wybuchu powstań zdobywany był naprzemian przez Kalinowskiego i Głucha, aby w końcu po traktacie buczackim przejść pod panowanie kozackie.

Zwrócony Polsce po traktacie karłowickim, Bar odbudował się trochę w przeciągu kilkudziesięciu lat względnego spokoju. W tym stanie zastała go połowa XVIII stulecia, która wiąże go z historją konfederacji szlacheckiej.

Nie był to przypadek, że właśnie Bar staje się ośrodkiem organizacyjnym powstania, chociaż tylko część jego historii odegrała się w tej twierdzy. Podole posiadało dużo opozycjonistów królewskich, którzy sami marzyli o koronie i którym nie-trudno było znaleźć tu zwolenników wśród skorej do ruchawki kresowej szlachty. Bliskość Turcji, tolerancyjnie zachowującej się wobec powstania, i odległość od centrum państwa dawała możność względnie spokojnego przygotowania konfederacji. Wprawdzie początkowo na stolicę powstania upatrzony był Kamieniec, ale wierność dowódcy Witta wobec króla skierowała uwagę na Bar, którego załoga przeszła na stronę powstańców.

Po wyruszeniu powstańców w pole wiosną 1768 r., połączone wojska królewskie i rosyjskie otoczyły miasto, w którego murach znajdowała się jeszcze 3000 załoga konfederacka pod

wodzą braci Pułaskich (Antoniego i Franciszka) i dusza konfederacji O. Jandołowicz, znany w historii, jako ksiądz Marek. Aczkolwiek przygotowania i dyplomatyczne układy między dowódcami trwały dłuższy czas, samo zdobycie twierdzy odbyło się w czasie kwadransa dnia 19 czerwca o świcie.

Tak zakończył się główny akt konfederacji, a wraz z nim bojowe dzieje miasta. Spalony zamek nie powstał więcej, a na jego ruinach założono w ubiegłym stuleciu park miejski.

### *B A R A N Ó W.*

Zamek Leszczyńskich, jedna z najokazalszych ongiś magnackich rezydencji w Polsce, w powiecie tarnobrzescim województwa sandomierskiego, dziś lwowskiego, leży nad małym dopływem Wisły, Gniezną, przy drodze, wiodącej z Karpat ku Sandomierzowi.

Zamek ten zbudowany był pierwotnie rękami jeńców wojennych w XIII czy XIV w. Czworoboczny ogromny szkielet został w XVI w. przebudowany; z zamku średniowiecznego zrobił się wspaniały renesansowy zamek pałacowy, piętrowy, z różnymi wieżami, zamiast obronnych baszt, i okazałym dziedzińcem, nie ustępującym pod względem okazałości wawelskiemu.

Historja wojenna zamku nie jest bogata, gdyż leżał on w dawnym rejonie bezpieczeństwa. Tylko w r. 1376 zapędził się tu podczas wyprawy Kiejstut, ks. trocki, robiąc w zamku sputoszenia, a w r. 1656 miała w pobliżu miejsce bitwa Sapiehy z Karolem Gustawem.

Spalony wraz z cennymi zbiorami w r. 1849, zamek odbudowany został bez zmiany stylu i znajduje się w stanie mieszkalnym.

### *BARDO (BARDUM).*

Twierdza polska z najdawniejszych czasów, w pobliżu m. Wartha w regencji opolskiej, nad Nissą Kładzką.

Bardo miało wielkie znaczenie w epoce wojen czesko-polskich. Nissa, złobiąc sobie drogę górami Sudetów, w postaci kotliny Kładzkiej, wychodzi tu na równinę, to też na wojska, wychodzące z przełęczy Międzyzyleskiej, czekało kilka zamków, między innymi i Bardo.

W wojnie Bratysława z Władysławem Hermanem w r. 1906

zostało ono już przez pierwszego zburzone. Zamiast niego, o milę wdół rzeki, Bratysław zbudował zamek Kamencyk (Kamieniec) i odstąpił go po wojnie Władysławowi. Kamencyk grał jeszcze rolę w wojnie r. 1103 i 1132 z Czechami, ale w r. 1249 został zamieniony na klasztor cystersów i jako taki przetrwał do dziś.

#### B A R W A Ł D.

Zamek zbójecki, jeden z nielicznych w Polsce zamków raubritterskich, położony w pobliżu traktu Wadowice — Kraków.

Pochodzi on z XIV stulecia; był wówczas własnością Skrzyńskich. Kiedy wdowa po Włodku Skrzyńskim nie przestała, pomimo upomnień, „zabawiać się rozbojem“, została ścięta, a zamek zburzony na mocy wyroku króla Kazimierza Wielkiego.

Dziś widoczne są jeszcze resztki jego murów.



# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Rola saperów w związkach mieszanych.

Pik. Cianetti, *Rivista di Artiglieria e Genio*. Styczeń 1929 r.

Chcąc określić rolę saperów w związkach mieszanych, autor omawia najpierw skład związku, jego zadania, wreszcie warunki jego pracy.

Jako przykład związku mieszanego, podaje on związek o następującym składzie: a) dowództwo, b) dwa zgrupowania, z których każde składa się z dowództwa, jednego pułku kawalerji, jednego pułku strzelców (bersaglieri) i odpowiedniej ilości artylerji i oddziałów technicznych (saperów i łączności); c) oddziały nie wchodzące w skład zgrupowań; składają się na nie jednostki kawalerji, strzelców, piechoty na samochodach, czołgów, artylerji, techniczne, samochodów pancernych i lotnictwa; d) służby.

Instrukcja włoska o zasadach użycia wielkich jednostek w następujący sposób określa zadania związku mieszanego :

- rozpoznanie dalekie,
- zajęcie ważnych dla dowództwa punktów,
- odwód strategiczny i taktyczny armji,
- pościg,
- oskrzydlenie,
- osłona skrzydła własnego,
- wyzyskiwanie niepowodzenia przeciwnika,
- przedłużanie własnego skrzydła.

Wszystkie te zadania wymagają od związku mieszanego siły i ruchliwości.

Po ogólnem scharakteryzowaniu związku mieszanego, autor przechodzi do roli saperów w odniesieniu do 1) komunikacyj, 2) fortyfikacji, 3) zaopatrzenia w wodę i 4) zaopatrzenia w sprzęt i materiał techniczny.

**K o m u n i k a c j e.** Charakterystyką związku mieszanego jest siłą rzeczy ruch i to ruch szybki. Komunikacje więc odgrywają w jego działaniach pierwszorzędną rolę.

Stąd zasadnicze zadanie saperów związku mieszanego polegać powinno na 1) pomocy przy przekraczaniu przeszkód naturalnych i 2) odbudowie obiektów drogowych, zniszczonych przez nieprzyjaciela.

O ile to jest możliwe, natrafiane przeszkody powinno się przekraczać w poziomie jak najniższym; przy przeszkodach wodnych wyzyskiwać brody. Dopiero wówczas, kiedy charakter przeszkody nie pozwala na szybkie jej przekroczenie, przystąpić można do budowy mostu.

Budowa mostu poławego opłaca się jedynie wówczas, kiedy ma się na miejscu potrzebny do niej materiał i kiedy zwłoka, spowodowana budową mostu, nie wpłynie ujemnie na wykonanie przez związek mieszany jego zadania.

Najlepszem rozwiązaniem sprawy byłby przydział do związku mie-

szanego materiału pontonowego, jednak obecne kolumny pontonowe, ze względu na swą małą szybkość marszu poza szosami, nie nadają się do tego celu. Rozwiązanie tego zagadnienia jest w toku.

Mając do przeprowadzenia tylko cyklistów lub spieszonych kawalerzystów, a nawet konie, budować należy kładki bądź to z materiału miejscowego, bądź też etatowego. Budowa z materiału miejscowego wymaga więcej czasu i dlatego też stosuje się ją jedynie w braku materiału etatowego.

Kładki etatowe powinny być w stałej dyspozycji związku mieszanego, podczas gdy materiał pontonowy może pozostawać przy armji. W razie potrzeby *zmotoryzowane kolumny* pontonowe byłyby wysyłane na miejsce przeprawy.

**F o r t y f i k a c j a.** Związek mieszany wykonywać będzie roboty fortyfikacyjne na polu bitwy. Roboty bieżące wykonywać będą, w myśl ogólnie obowiązujących zasad, te oddziały, które sytuacja zmusi w pewnych orkesach do utrzymania tych czy innych pozycji.

Saperom przypadną w udziale tylko te roboty, które wymagają specjalnych środków, szczególnej zręczności i fachowego wykształcenia.

Podczas większych wypadków niezbędny jest przydział do oddziałów związku mieszanego zastępów saperów dla dokonywania zniszczeń.

**Z a o p a t r z e n i e   w   w o d e.** Związki mieszane, tak jak i wielkie jednostki muszą być zaopatrywane w wodę. Ponieważ oddziały związku mieszanego pozostają w miejscowościach przez względnie krótki okres czasu, przeto zaopatrzenie w wodę staje się szczególnie trudnym i wymaga interwencji specjalnych oddziałów fachowych. Z tego też tytułu jedno z zadań saperów powinno polegać na poszukiwaniu odpowiednich źródeł wody oczyszczaniu ich w razie potrzeby, budowie studzien artezyjskich i t. p.

**S ł u ż b a   m a t e r j a ł o w a.** Oddziały związku mieszanego wymagają różnego rodzaju sprzętu saperów. Zaopatrzenie ich w sprzęt, konserwacja, transport, ewidencja, ewentualnie odbiór należą do zadań wszystkich szczebli dowództw i oddziałów saperów. Dowódcy saperów powinni przewidywać z góry zapotrzebowania na sprzęt, a w następstwie zapewniać sobie jego dostawę z magazynów saperów lub zasobów miejscowych.

**O r g a n i z a c j a.** Pod względem organizacyjnym rozróżniać należy organy kierownicze od wykonawczych. Do organów kierowniczych należy dowództwo saperów; jest ono niezbędne dla zapewnienia celowości i wydajności w użyciu oddziałów saperów. Dowództwo saperów stanowić powinno integralną część dowództwa wielkiej jednostki. W większości wypadków będzie ono przewidziane i w dowództwie związku mieszanego. W pewnych wypadkach natomiast może być zastosowana decentralizacja dowództwa saperów pomiędzy zgrupowaniami związku.

Ze względu na omówioną wyżej rolę saperów, dowództwo saperów powinno się składać z 1 oficera sztabowego i 3 oficerów młodszych, z których jeden załatwiałby sprawy wewnętrzne dowództwa, jak również materiałowe, dwaj zaś pozostali używaniby byli do rozpoznania i studjów tech-

nicznych lub też byliby czasowo przydzielani do dowódców zgrupowań w charakterze doradców technicznych i dowódców oddziałów saperских.

Jako organy wykonawcze związek mieszany powinien posiadać w swym etatowym składzie jedną kompanję saperów i mały park saperski.

Kompanja saperów związku mieszaneego powinna się składać z:

c) dowództwa kompanji, obejmującego 1 kapitana, 1 oficera młodszego i poczet funkcyjnych i specjalistów, wśród których znajdowaliby się specjaliści studniarze (zaopatrzenie w wodę);

b) 3-ch plutonów saperów, z których każdy byłby dowodzony przez młodszego oficera saperów i zaopatrzony w sprzęt do robót ciesielskich i minerskich;

c) 1 plutonu wyspecjalizowanego w obsłudze kładek bojowych i wyposażonego w materiał kładkowy.

Ogółem kompanja saperów powinna się składać z 1 kapitana, 5 oficerów kompanijnych, około 200 szeregowych i odpowiedniej ilości środków przewozowych. Aby dać możność kompanji lub poszczególnym jej częściom szybkiego przesuwania się z miejsca na miejsce, należy wyposażyć oficerów w motocykle, szeregowych zaś w rowery; samochody ciężarowe powinny zapewnić transport sprzętu, a w razie potrzeby i drużyn saperskich.

Od oficerów saperów, przydzielonych do związku mieszaneego, wymagać należy w większym stopniu, niż od innych, odwagi, zmysłu przewidywania i pracowitości.

*Mjr. K. Czarnecki.*

### Dzień dzisiejszy sapersa.

G. Niewskij. Wojna i Rewolucja Nr. 8/29.

Jak powinna wyglądać kompanja saperów? — oto pytanie, na które p. Niewskij stara się dać odpowiedź w swoim artykule.

Ubolewa on na wstępie, że rozwój techniki w wojsku najmniej odbił się na kompanjach saperów, że saperzy stoją dzisiaj od nowoczesnej techniki dalej, niż piechota.

Powszechnie żąda się mechnizacji jednostek saperów, jednak mechnizację w pełnym znaczeniu tego słowa uważa p. Niewskij za marzenia dalekiej przyszłości. Obecnie wymagać można jedynie tego, na co pozwolić mogą warunki rzeczywistości.

Wychodząc z tego założenia, autor proponuje, jako pierwszy krok do przyszłej mechnizacji, uzupełnienie etatowego wyposażenia kompanji saperów sprzętem prostym, dostępnym finansowo, a gwarantującym podniesienie wydajności pracy.

Zalicza do niego:

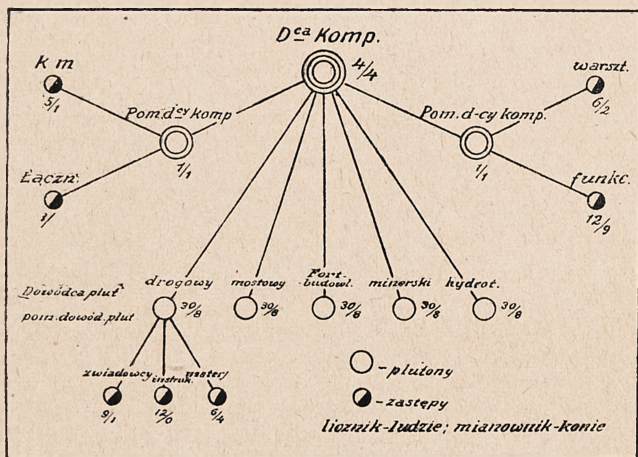
- a) w dziedzinie robót drogowych:
  - 6-5 klm szyn kolejki wąskotorowej,
  - 3-4 wywrotki,
  - 2-3 łopaty konne (skrepery),
  - konny walec drogowy;

b) w dziedzinie robót mostowych i przepraw:

- przyrząd do szybkiego napełniania powietrzem pływaków Polańskiego,
- kołowrót,
- pilę okrągłą,
- silnik spalinowy, któryby poruszał kołowrót i pilę;

c) w dziedzinie robót fortyfikacyjnych:

- agregat z okrągłą pilą,
- przyrząd do cięcia darniny,
- plug,



- niewielki składany kafar do zabijania kołków,
- kołowroty,
- sprzęt wodociągowy i t. p.

Budowa kompanji saperów, jak twierdzi p. Niewskij, nie uległa żadnej zmianie od czasu wojny japońskiej. Kompanję cechuje nadal jednostajność organizacji, tymczasem życie wymaga zróżniczkowania jej na grupy specjalistów.

Proponowaną organizację przedstawia załączony szemat.

Kompanja składałaby się z 5 plutonów, odpowiadających 5 najważniejszym działom pracy .

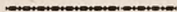
Każdy pluton liczyłby 3 zastępy:

zastęp 1-szy — zwiadowczy — uzbrojony w lekki karabin maszynowy, miałby za zadanie poprzedzanie plutonu dla badania zawczasu warunków pracy;

zastęp 2-gi — instruktorski — złożony z fachowców w danym dziale, zapewniałby organizację i kierownictwo pracy;

zastęp 3-ci — materiałowy — wyposażony w odpowiednie dla danego plutonu narzędzia i sprzęt, umożliwiałby wykonanie pracy.

*L-x.*





KPT. WŁADYSŁAW FILLER.

## O roli i organizacji łączności dru- towej w ramach dywizji piechoty podczas wojny ruchowej.

---

### W s t ę p.

Najlepszym nauczycielem sztuki wojennej są rzeczywiste działania wojenne. Istotnie dopiero ostatnie wojny uwydatniły w całej rozciągłości znaczenie łączności, wpływ tej ostatniej na przebieg działań, jakoteż braki jakościowe i ilościowe ogólnie przyjętych do tego czasu w armjach środków łączności, oraz wadliwości ich organizacji. Jednakże, o ile zostały w dostatecznym stopniu uświadomione potrzeby dowództw i oddziałów pod tym względem, to problemu zadośćuczynienia im w sposób zadawalający dotychczas nie rozwiązano. Możemy narazie stwierdzić w okresie powojennym bardzo intensywną pracę na tem polu wszystkich armij. Przeprowadzane prace idą tu w dwóch kierunkach: technicznym i taktycznym. Pierwszy z nich ma na celu stworzenie takiego środka łączności, któryby odpowiadał wszelkim wymogom polowym, oraz udoskonalenie w międzyczasie posiadanego sprzętu, drugi — określenie takich zasad postępowania z tym sprzętem, któreby zapewniały przy największej oszczędności sił i środków sprawnie funkcjonującą łączność w każdej sytuacji bojowej.

Przedmiot niniejszej pracy stanowi właśnie próba określenia roli łączności telefonicznej w działaniach dywizji piechoty podczas wojny ruchowej oraz ustalenie metod jej organizowania w sposób odpowiadający współczesnym poglądom taktycznym i stanowi techniki.

Daleki myślą od stwarzania szablonu, tak nierealnego w obliczu nieprzyjaciela, dążyłem jednak do możliwie ścisłego ujęcia zagadnienia w przeświadczeniu, że wpłynie to znacznie na jego uproszczenie, a z drugiej strony nie przeszkodzi przejawianiu własnej inicjatywy przez dowódców jednostek łączności w związku z wyłaniającymi się każdorazowo potrzebami.

W pracy swej wyszedłem z następujących założeń:

- 1) wobec wprowadzenia nowych środków uzbrojenia i ko-

nieczności silniejszego, niż dotychczas, wpływu dowódcy na przebieg działań, łączność nie może być już organizowana według dawnych metod.

2) współczesna metoda organizacji łączności drutowej musi odpowiadać przewodniej myśli taktycznej, zapewniać bezwzględną ciągłość porozumienia niezależnie od charakteru działań oraz zachodzących zmian w sytuacji bojowej, wreszcie rzeczywiście umożliwiać ściśle współdziałanie artylerji i broni towarzyszącej z piechotą.

Treść oparłem na doświadczeniach i spostrzeżeniach własnych, z drugiej zaś strony wzięłem pod uwagę opinie kolegów z wojska łączności oraz nowoczesną literaturę obcą. Szczególnie cennym był dla mnie materiał, dotyczący rozwoju sieci drutowej w walce spotkaniowej i zastosowania sprzętu telefonicznego w czasie budowy linii, udzielony mi przez p. mjra Łukomskiego.

Pragnąc być konsekwentnym, musiałem w pewnych wypadkach odbiec od przyjętych u nas dotychczas pojęć i ram organizacyjnych oraz poruszyć szereg zagadnień dostatecznie już znanych. W ten sposób praca niniejsza ma w istocie rzeczy charakter wyłącznie dyskusyjny. Będę uważać swój trud za dostatecznie wynagrodzony, o ile wywoła on polemikę ze strony czytelników i w ten sposób przyczyni się pośrednio do wszechstronnego oświetlenia tematu.

### Część I. Rola łączności telefonicznej.

#### § 1. Ogólna charakterystyka środków łączności z punktu widzenia taktycznego.

Względy taktyczne narzucają szereg specjalnych warunków, którym winna odpowiadać sprawnie funkcjonująca łączność na terenie działań wojennych.

Mianowicie winna ona między innymi zapewniać:

- *terminowość* porozumienia, t. j. możność porozumienia się na czas;
- *ciągłość* porozumienia, czyli zachowanie możliwości porozumiewania się w dowolnej chwili;
- *dogodność* porozumiewania, a więc łatwość zupełnego uzgodnienia myśli w jak najkrótszym czasie, przyczem należy przyjąć, że *podczas walki jedynie osobista wymiana wiadomości stanowi istotnie celowy środek do osiągnięcia zupełnego porozumienia*;
- *pewność* porozumienia, t. j. uniezależnienie go od wszelkich wpływów zewnętrznych;
- *tajność* porozumienia, czyli zabezpieczenie przed zapoznaniem się z jego treścią osób niepowołanych.

Zadośćuczynienie tym wszystkim warunkom wymaga:

- 1) zastosowania odpowiedniego środka łączności,
- 2) właściwego postępowania przy jego uruchamianiu.

Jednakże doświadczenia wojenne wykazały, że żaden ze środków łączności, jakimi dziś rozporządzamy, nie może zapewnić zachowania wszystkich wspomnianych warunków. Stan ten zniewala do równoległego stosowania szeregu środków łączności. W ten sposób na wypadek niemożliwości wykorzystania jednego z nich zapewnia się możliwość porozumiewania przy pomocy innych. Do wyboru środków, które mają być użyte, miarodajnymi czynnikami są zasadniczo:

- sytuacja taktyczna,
- czas,
- rozporządzalne siły,
- warunki atmosferyczne i terenowe.

Wszakże należy stwierdzić, że możliwość osobistej wymiany wiadomości, znaczenie której podkreśliliśmy poprzednio, osiąga się wyłącznie przy pomocy trzech tylko środków łączności, a mianowicie:

- a) radjofonu,
- b) telefonu świetlnego,
- c) telefonu drutowego.

Ponadto charakter, zbliżony do bezpośredniego porozumiewania się, posiadają „rozmowy“, przeprowadzane przy pomocy aparatów telegraficznych juzowskich względnie teletypów.

Co się tyczy dwóch pierwszych to:

1) radjofonja nie zadośćuczynia takim podstawowym wymogom taktycznym, jak: zachowanie tajemnicy przekazywanych wiadomości, oraz niemożliwość przeszkadzania w porozumiewaniu przez przeciwnika;

2) telefon świetlny stanowi środek zupełnie nowy, potrzebujać jeszcze szeregu udoskonaleń, zbyt uzależniony od ukształtowania terenu i wreszcie o ograniczonym zasięgu.

Aparaty juzowskie, względnie teletypy, ze względu na swój ciężar, objętość i trudności instalacji mogą być uruchamiane wyłącznie na szczeblach wyższych dowództw (od dowództwa dywizji piechoty w górę).

Natomiast telefon drutowy, jak wiemy ogólnie, jest pozbawiony powyższych wad. Wypływa stąd jego bardzo ważne znaczenie dla wojska, jako środka, umożliwiającego osobistą wymianę wiadomości. *Jednakże może on spełniać swe zadanie tylko wówczas, gdy się rozporządza odpowiednim sprzętem oraz gdy stosuje się istotnie celową i odpowiadającą potrzebom taktycznym organizację pracy przy nawiązywaniu i utrzymywaniu łączności zapomocą tego środka.* Okoliczność ta bywa często niedocenioną. Niedomagania w funkcjonowaniu łączności telefonicznej składano przeważnie na karb zasadniczych właściwości tego środka. Przyczyna leżała natomiast zazwyczaj w brakach w sprzęcie, nieliczeniu się z potrzebami taktycznymi, względnie

nieumiejętności zadośćuczynienia im i wykorzystania wszelkich technicznych możliwości zaradzenia niedomaganiom. Potwierdzenie tego poglądu znajdujemy w najpoważniejszej literaturze fachowej własnej i obcej. Może to przekona dotychczasowych przeciwników telefonu oraz zniewoli ich do zapatrywania się na ten środek łączności z innego punktu widzenia.

Aby móc jednak określić ramy, w jakich telefon drutowy może być zastosowany, oraz sposób jego użycia, należy poprzednio szczegółowo określić jego właściwości.

## § 2. Właściwości telefonu.

(Wobec tego, że dalej będzie mowa wyłącznie o telefonie drutowym, pod nazwą telefonu należy rozumieć tylko telefon drutowy).

Telefon umożliwia rozmowę między punktami, zaopatrzonymi w odpowiednie aparaty, zwanymi stacjami i połączonymi za pomocą przewodników metalowych, czyli t. zw. linii.

Linje telefoniczne bywają:

- polowe,
- stałe,
- półstałe.

Linje polowe są to linje, budowane kablem polowym, który może być:

- a) zawieszany na podporach naturalnych, lub tyczkach (linje polowe napowietrzne),
- b) ułożony na ziemi, względnie umieszczony w rowach specjalnych, strzeleckich i łącznikowych (linje polowe przyziemne).

Linje stałe są dwóch rodzajów:

- a) drutowe, budowane *drutem gołym*, zawieszonym na specjalnych słupach (stałe linje drutowe),
- b) kablowe, budowane *kablem stałym*, umieszczonym bądź na słupach (stałe linje kablowe napowietrzne), bądź też w ziemi (linje podziemne), lub pod wodą (linje podwodne).

Linjami półstałymi nazywamy linje o typie zbliżonym do stałych linii, budowane jednak z materiału lżejszego, oraz w sposób bardziej szybki i prowizoryczny. Ze względu na to, że dalej będzie mowa przeważnie o liniach stałych i półstałych drutowych, będziemy dla zwięzłości określali je mianem ogólnem stałych.

Odległość, na którą można się swobodnie porozumiewać, zależy zasadniczo od:

- 1) rodzaju linii,
- 2) aparatu,
- 3) warunków atmosferycznych.

Przeciętnie wynosi ona:

- na liniach stałych (drutowych, średnica drutu żelaznego 3 mm) przy zastosowaniu aparatów zwykłych około 200 km;
- na liniach półstałych (drutowych, średnica drutu żelaznego 2 mm) w tych samych warunkach około 100 km;
- na liniach polowych z kablem, ułożonym na ziemi przy zastosowaniu zwykłych aparatów około 15 km;
- na liniach polowych z kablem podniesionym na podpory w tych samych warunkach około 50 km.

Zastosowanie aparatów telefonicznych ze wzmacniaczami lampowymi zwiększa odległość porozumienia.

Wydajność porozumienia telefonicznego wynosi około 5500 słów na godzinę.

Czas budowy linii zależy od:

- rodzaju linii,
- ukształtowania terenu,
- użytych sił,
- sposobu budowy.

(Przeciętne normy patrz § 4 i 8).

Zalety telefonu:

- możliwość osobistej wymiany wiadomości z wykluczeniem nawet w razie potrzeby współdziałania ze strony obsługi stacyjnej;
- możliwość równoczesnej rozmowy z kilkoma osobami, znajdującymi się w różnych miejscach;
- niemożliwość przeszkodzenia ze strony nieprzyjaciela w porozumiewaniu się;
- możliwość zapobieżenia podsłuchowi z jego strony.

Wady telefonu:

- potrzeba pewnego czasu na wybudowanie połączeń;
- konieczność konserwacji połączeń;
- duże zużycie środków i sił;
- trudności przewozowe;
- potrzeba zabezpieczania się przed wpływem jednych rozmów na drugie;
- łatwość uszkodzenia niezabezpieczonych odpowiednio linii przez ogień nieprzyjaciela i wrogo nastrojoną ludność oraz ruchy własnych wojsk.

### § 3. Zastosowanie telefonu.

Zalety telefonu, oraz stosunkowo duża możliwość usunięcia jego wad przez umiejętne postępowanie taktyczne i techniczne przy uruchamianiu tego środka łączności nadają mu w dobie dzisiejszej podstawowe znaczenie w działaniach wojennych i nakazują stosować go zawsze, gdy to jest tylko możliwym i celem.

Możliwość i celowość użycia telefonu przy równoczesnem zagwarantowaniu zasadniczych wymogów taktycznych jest uzależniona od:

- charakteru działań wojennych;
- warunków, w jakich się je przeprowadza.

I tak sposób działania kawalerji, lotnictwa, broni pancernej, przesądza zgóry najwyżej równorzędne stanowisko telefonu w porównaniu do innych środków łączności, lub wyklucza nawet całkowicie jego zastosowanie. Przerwanie styczności wojsk własnych przez nieprzyjaciela również pozbawia możliwości posługiwania się chwilowo telefonem. Podobnie nawiązywanie łączności telefonicznej w wojnie górskiej, a także podczas wojny ruchowej w czasie walki w jednostkach piechoty od dowództwa bataljonu wdół niezawsze jest celowem w tem znaczeniu, że nasuwa zbyt wiele trudności, pokonywanie których nie opłaca się dostatecznie.

*Stąd wypływa ogólny wniosek, że w ramach dywizji piechoty telefon winien być zasadniczo uważany za główny środek łączności na szczeblach od dowództwa dywizji do bataljonu włącznie, w jednostkach artylerji, a także przy łączności tej ostatniej z piechotą.*

#### § 4. Podstawowe jednostki telefoniczne i ich wyposażenie.

Możność posługiwania się telefonem przez dowództwa i jednostki walczące osiąga się drogą przydziału organizacyjnego do nich odpowiednio wyszkolonych i wyposażonych jednostek łączności, mających za zadanie budowę i wzijanie połączeń, konserwację ich oraz obsługę urządzeń stacyjnych.

Organizacja łączności nie wyczerpuje całkowicie roli jednostek łączności, które pozatem są jeszcze powoływane do współdziałania w wywiadzie oraz maskowaniu własnych dowództw.

Temi jednostkami są:

- patrole telefoniczne pułków broni. Bywają one piesze (piechota, artylerja i t. p.) oraz konne (kawalerja i artylerja);
- drużyny telegraficzne (lekkie i ciężkie), oraz patrole telegraficzne konne.

Jednostki łączności piesze (za wyjątkiem jednostek łączności pułków piechoty) w ścisłem tego słowa znaczeniu są anachronizmem. Od jednostek tych wymagana jest duża ruchliwość, a także ew. możność pracy podczas ruchów wojska, wzgl. niezwłocznie po zakończeniu ich. Z drugiej strony charakter działania jednostek łączności wymaga też znacznej uwagi i skupienia myślowego, co jest niemożliwem po dokonaniu większego wysiłku fizycznego. Względędy te nakazują wyposażenie omawianych jednostek w odpowiednie środki transportowe.

Patrol telefoniczny pieszy jest jednostką techniczną samodzielną, zdolną do budowy i rozwinięcia jedнопrzewodowej linii telefonicznej polowej na podporach, oraz uruchomienia stacji telefonicznej. Składać się on powinien z jednego podoficera oraz 3 szeregowych (byłoby wskazane dodanie jeszcze jednego szeregowego, a to dla umożliwienia pracy dwiema tyczkami przy podnoszeniu kabla na podpory naturalne, oraz ułatwienia budowy linii na podporach sztucznych) i wyposażony jest w odpowiedni sprzęt:

— budowlany, w tem pewną ilość kabla polowego, nawiniętego na bębny (byłoby pożądane zaopatrzenie patrolu w jeden bęben pusty, a to celem ułatwienia zwijania oraz w sprzęt specjalny, umożliwiający porozumiewanie się w czasie samej budowy);

— sprzęt stacyjny.

Jako jednostka technicznie samodzielna powinien patrol pieszy posiadać własne środki przewozowe. Najbardziej odpowiednie byłyby tu:

w piechocie — jednokonne biedki, podobne do biedek c. k. m., jednak posiadające resory, z pieszym woźnicą;

w artylerji — lekkie wozy techniczne o typie taczanek, lub typie sprężonych dwukółek, pozwalających na przewożenie obsługi (3 — 4 szeregowych), o zaprzęgu 2—4 konnym, przyczem dwódeca patrolu na koniu.

Patrol telefoniczny konny jest podobnie, jak patrol telefoniczny pieszy, jednostką technicznie samodzielną, zdolną do budowy i zwinięcia jedнопrzewodowej linii oraz uruchomienia stacji telefonicznej. Posiadanie koni pozwala na szybsze rozwinięcie kabla, podnoszenie go natomiast na podpory, oraz zwijanie wymaga spieszności (wobec czego wskazanem jest powoływanie w miarę możności do współpracy jednostek pieszych). Skład patrolu: 1 podoficer i 4 szeregowych. Wyposażony jest on w odpowiedni sprzęt, w tem pewną ilość kabla. Według naszego zdania patrol telefoniczny konny winien posiadać swój sprzęt umieszczony na jukach, z tem, że przydzielony mu będzie dodatkowo jeden koń juczny ze specjalnym zwijakiem do rozwijania kabla oraz jukami na bębny zapasowe.

Drużyna telegraficzna, którą nazywam lekką, jest podstawową jednostką techniczną w wojskach łączności, zdolną do samodzielnej budowy i zwinięcia jedнопrzewodowej, względnie dwuprzewodowej linii polowej na podporach wszelkiego typu. Składać się powinna z 1 podoficera i 8 szeregowych. Wyposażona jest w odpowiedni sprzęt, w tem pewną ilość odpowiedniego kabla telefonicznego (podobnie, jak dla patrolu pieszego, byłoby wskazane dodanie tu pustych bębnow w ilości 2, a także przewidzieć możliwość użycia aparatu telefonicznego ze wzmacniaczem).

Środek przewozowy drużyny może stanowić albo 1 wóz techniczny, typu sprzężonych dwukółek z pomieszczeniem na drużynę i o zaprzęgu 4-konnym (jezdni na koniach), zaś w jednostkach, obsługujących wyższe dowództwa kawalerji — o zaprzęgu 6-konnym, lub też 2 taczanki o zaprzęgu 2-konnym, z pomieszczeniem na obsługę. Dowódca drużyny konno.

Wprowadzenie podobnych środków przewozowych pozwoli na zniesienie specjalnych kompanij telegraficznych konnych, które wobec istnienia patroli telegraficznych konnych oraz niemożliwości podnoszenia kabla na podpory z konia stały się zupełnie nieaktualne.

Drużyny telegraficzne, które nazywam ciężkimi, są to jednostki powołane do budowy linii stałych i półstałych o składzie: 1 podoficer i 8 szeregowych, łączone jednak do pracy po 2, tworząc w ten sposób  $\frac{1}{2}$  pluton, stanowiący podstawową jednostkę do budowy tego typu linii. Wyposażenie drużyn ciężkich powinien stanowić potrzebny sprzęt budowlany i stacyjny, za wyjątkiem słupów, które muszą być dostarczane oddzielnie. Jako środki przewozowe nadają się tu najlepiej samochody sześciokołowe z przyczepkami, po jednym na drużynę, względnie nawet na półpluton (przez dodanie przyczepki zostaje umożliwione przewożenie większej ilości słupów na samochodzie).

Patrole telegraficzne konne są jednostkami przeznaczonymi specjalnie do szybkiego rozwijania kabla, który następnie zostaje podnoszony na podpory przez jednostki piesze telegraficzne. Skład patrolu: 1 podoficer i 4 szeregowych. Wyposażony jest w taki sam sprzęt, jak drużyna telegraficzna (lekka), za wyjątkiem kabla, którego nie posiada. Byłoby wskazaniem wyposażyć patrol konny w taką ilość pustych bębnow, ile ich posiada pełnych drużyna telegraficzna lekka. Powinien natomiast patrol telegraficzny każdorazowo, w związku z określonym zadaniem, otrzymywać odpowiednią ilość kabla od drużyn telegraficznych, z którymi współpracuje. Według naszego zdania patrol telegraficzny konny, podobnie, jak telefoniczny, musi posiadać jednego konia jucznego ze specjalnym zwijakiem do rozwijania kabla oraz jukami na aparaty telefoniczne. Reszta sprzętu oraz puste bębny mogą być umieszczone na wozie taborowym, który może z powodzeniem wypełniać rolę technicznego środka przewozowego patrolu.

(Zagadnieniem w dalszym ciągu aktualnym jest sprawa użycia kabla dwużyłowego. Tego rodzaju typ kabla posiada szereg cech wybitnie dodatnich, jak możliwość uniknięcia uziemień, oszczędność w użyciu ludzi, sprawność porozumienia pomimo nieodpowiedniego gruntu, jednakże równocześnie ma strony ujemne, mianowicie: trudność robienia złączy, odszukania uszkodzeń i t. p. Przesądzenie a priori tej sprawy nie jest słuszne).



Przeciętna wydajność pracy poszczególnych jednostek wynosi:

— budowa linii jedнопrzewodowej na podporach naturalnych przez patrol (drużynę) —  $2\frac{1}{2}$  km na godzinę;

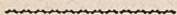
— budowa linii podobnej na tyczkach przez te same jednostki —  $1\frac{1}{2}$  km na godzinę;

— rozkładanie kabla na ziemi przez patrol konny — 4—5 km na godzinę;

— budowa linii stałej przez  $\frac{1}{2}$  pluton telegraficzny — 3—4 km na dobę;

— budowa linii półstałej przez tę samą jednostkę — 6—8 km na dobę.

(D. c. n.)



## Podmorska sieć kablowa.

---

W s t ę p. Transoceaniczna komunikacja telegraficzna i telefoniczna, która przy pomocy gęstej sieci podmorskich kabli zdołała bezsprzecznie objąć całą kulę ziemską, stanowi jeden z najważniejszych czynników wzajemnego zbliżenia kontynentów oraz ich rozwoju przemysłowo-gospodarczego i kulturalnego. Mniemanie, jakoby radjokomunikacja mogła wyprzeć drutową telegrafję i telefonję, są nieuzasadnione, a conajmniej przedwczesne, o ile się zważy, iż radjokomunikacja jest w wyższym stopniu wrażliwą na wpływy atmosferyczne, mniej pewną, a nadto może być podsłuchiwana, nie mówiąc już o trudnościach w jednoczesnym prowadzeniu wielokrotnej korespondencji radjotelegraficznej, względnie radjotelefonicznej. Dowodem tego jest cała dalsza rozbudowa podmorskiej sieci kablowej, która się odbywa pomimo niezwykłych zdobyczy na polu radjokomunikacji.

Przedmiotem niniejszego artykułu jest omówienie rozwoju komunikacji podmorskiej telegraficznej i telefonicznej z uwzględnieniem przytem najistotniejszych danych technicznych z tej dziedziny.

O g ó l n a c h a r a k t e r y s t y k a k a b l i. Zasadniczymi częściami składowymi podmorskich kabli są: przewody, stanowiące wraz z izolacją rdzeń kabla, płaszcz, zabezpieczający rdzeń od wilgoci i uzbrojenie, które jest nakładane na płaszcz celem ochrony kabla od uszkodzeń mechanicznych i chemicznych.

Pod względem eksploatacyjnym można podmorskie kable podzielić na:

- a) telegraficzne — jednożyłowe,
- b) telefoniczne — wielożyłowe, które przez zastosowanie systemu nakładania umożliwiają wykorzystanie żył dla jednoczesnego telegrafowania,
- c) telegraficzno-telefoniczne — zawierające przewody telegraficzne i telefoniczne.

Pod względem właściwości konstrukcyjnych oraz wewnętrznej struktury rozróżniamy trzy zasadnicze typy podmorskich kabli:

- a) kable przybrzeżne, które są przewidziane dla wód przybrzeżnych,
- b) kable głębinowe, które są przewidziane dla średnich głębin morskich,

- c) kable głębinowe, które są przewidziane dla wielkich głębin morskich.

W zależności od materiałów izolacyjnych, stosowanych w podmorskich kablach, dzielimy kable na:

- a) kable gutaperkowe, używane do budowy dalekosiężnych połączeń telegraficznych,  
 b) kable z izolacją papierową, używane do budowy połączeń telefonicznych.

Jako przewodniki stosowane są w kablach dobrze wyżarzone druty z miękkiej miedzi. O wyborze tego metalu zdecydowała w pierwszej linii stosunkowo mała jego oporność na przepływ prądu elektrycznego, oraz do pewnego stopnia zjawisko skin-effectu, zwłaszcza przy wyższych częstotliwościach, któremu przewodniki miedziane podlegają w mniejszym stopniu, aniżeli inne metale, któreby mogły znaleźć zastosowanie, jako przewodniki.

Co się tyczy izolacji w podmorskich kablach, nadmienić należy, iż gutaperka, o ile jest stosowana, przylega szczelnie do przewodnika miedzianego. Papier natomiast, dobrze wysuszony, nawija się spiralnie luźno naokoło żył, dla których izolatorem właściwie jest powietrze.

Poszczególne typy płaszczy ochronnych i uzbrojeń zostaną opisane przy omawianiu poszczególnych typów podmorskich kabli.

Co do elektrycznych właściwości kabli wiadomo, iż sprawne działanie dalekosiężnych kabli, przez które przepływają prądy różnych częstotliwości, tak telefoniczne, jak również telegraficzne, jest obniżone w wysokim stopniu przez wpływ pojemności kabla. Pojemność ta zmniejsza zasięg działania linii przez tłumienie i zniekształcenie impulsów prądu, tak iż znaki stacji nadawczej dochodzą do stacji odbiorczej zniekształcone, lub też niewyraźne. Pozatem okazało się, iż różnice pojemności pomiędzy poszczególnymi obwodami umożliwiają powstawanie prądów indukowanych w sąsiednich przewodach, powodując przez to t. zw. przesłuch. Zjawisko to należy sobie tłumaczyć zwykłą teorią działania kondensatora. W wypadku tym przewodniki należy uważać jako okładziny metalowe, a otaczającą je izolację, jako dielektryk.

Szkodliwy wpływ pojemności zmniejszono zwiększeniem indukcyjności własnej przewodników i to dwoma sposobami: systemem Krarupa, oraz systemem Pupina.

Metoda Krarupa, stosowana przeważnie dla dalekosiężnych kabli telegraficznych polega na tem, że miedziane przewodniki otacza się spiralnie jedną, lub dwiema warstwami cienkich drucików z miękkiego żelaza, skutkiem czego zwiększa się energję magnetyczną prądu przez zwiększenie indukcyjności

własnej przewodów. Dodatkowa indukcyjność zostaje w ten sposób rozłożona równomiernie wzdłuż przewodników.

Pupin natomiast, którego metoda jest stosowana prze-  
ważnie dla kabli z izolacją papierową, zwiększył indukcyjność  
przewodów przez włączenie w pewnych równomiernych odstępach (rzędu 2 km) cewek o żelaznym rdzeniu w kształcie pierścienia, w którym przebiega strumień magnetyczny. Indukcyjność linii będzie i w tym wypadku większą aniżeli przy układzie bez cewek.

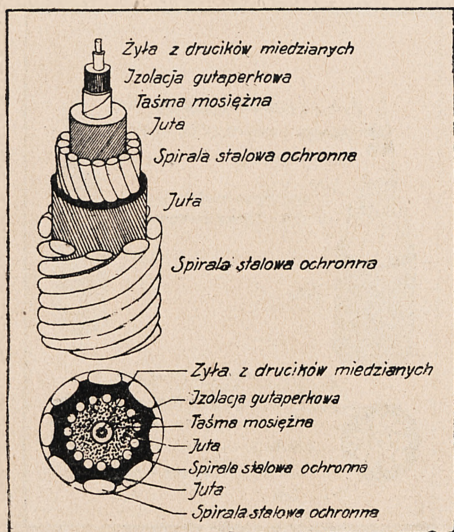
Wykonanie podmorskich kabli wymaga jak największej staranności. Usuwanie bowiem nawet najmniejszych błędów konstrukcyjnych, które ujawniają się dopiero po rozwinięciu kabli, pociąga za sobą poważne wydatki.

Podając powyższe dane techniczne, zaznaczymy, iż prosta stosunkowo struktura jedнопrzewodowych kabli telegraficznych umożliwia wytrzymanie ciśnień na największych głębiniach morskich, co umożliwia nawiązanie podmorskiej łączności telegraficznej nawet na najdalsze odległości. Inaczej przedstawia się sprawa z wielożyłowymi kablami telefonicznymi. Kable takie istnieją, lecz ich bardziej skomplikowana struktura powoduje, że wytrzymują one tylko pewne ograniczone ciśnienie. Wobec tego podmorska komunikacja telefoniczna objęła dotychczas jedynie morza śródziemne, oraz wyspy położone w pobliżu lądu stałego. Ostatnio jednak możliwość budowy wielożyłowych kabli podmorskich, wytrzymujących ciśnienia odpowiadające największym nawet głębiniom morskim, została laboratoryjnie rozwiązana tak, że podmorska sieć kablowa staje się przystępną również dla dalekosiężnej telefonji.

**K a b l e t e l e g r a f i c z n e.** W odróżnieniu od kabli lądowo-wodnych, które posiadają większe ilości żył, dochodzące niejednokrotnie do kilkudziesięciu, dalekosiężne podmorskie kable telefoniczne są kablami jednożyłowymi, dla uniknięcia możliwości powstawania indukcji. Żyła taka składa się z kilku skręconych nieizolowanych drucików miedzianych, ponieważ zastosowanie grubszego przewodnika miedzianego, stanowiącego jedną całość, wpłynęłoby ujemnie na giętkość kabla. Izolacja gutaperkowa powinna być szczelna i nie zawierać żadnych ciał obcych, a w szczególności pęcherzyków wodnych, ponieważ pod wielkim ciśnieniem mogłoby łatwo nastąpić zniekształcenie i rozerwanie izolacji gutaperkowej.

Jak już w ogólnej charakterystyce kabli wskazano, wydajność podmorskich kabli telegraficznych pod względem elektrycznym została zwiększona przez zastosowanie metody Krarupa. Próby obwijania przewodnika miedzianego cienkim drucikiem z miękkiego żelaza dały wprawdzie dodatnie wyniki, lecz tylko na krótkich odległościach. Metodę Krarupa udoskonalono przez zastąpienie drucików żelaznych taśmą z pewnego stopu, w skład

którego poza żelazem wchodził nikiel i chrom. Stop ten, którego przenikalność magnetyczna przewyższała 30-krotnie warstwę drucików żelaznych — nazwano *permalloy* (perm — skrót przenikalności magnetycznej, alloy — stop). Przy dalszych badaniach odkryto, iż stop niklu, kobaltu i żelaza daje jeszcze lepsze rezultaty. Stop ten, który nazwano *mumetal* zastosowano w formie cienkiego drucika (0,2 mm), nawiniętego naokoło miedzianej żyły kabla. W ten sposób możliwym było pierwotną szybkość telegrafowania zwiększyć z 120 znaków na minutę do 1500 — 2500 znaków. Dzięki tym udoskonaleniom zastą-



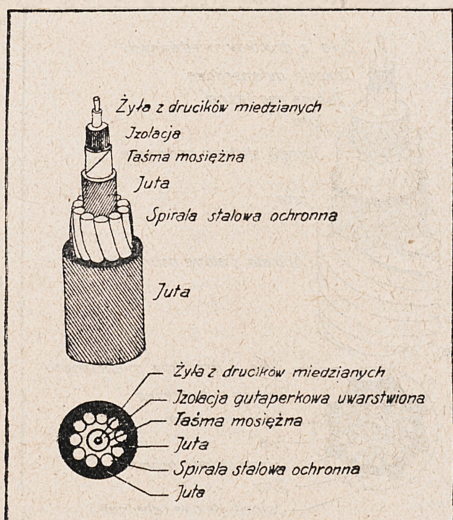
Rys. 1. Podmorski kabel telegraficzny przybrzeżny.

piono dla telegrafowania w podmorskich kablach telegraficznych nowych konstrukcyj pierwotny syfon-rekorder (około 200 liter na minutę) nowoczesnymi telegraficznymi aparatami szybkopiszącymi lub też przez wielokrotne włączanie aparatów telegraficznych.

Przy budowie dalekosiężnej podmorskiej linii telegraficznej stosowane są trzy konstrukcyjne odmiany kabli, które są uwidocznione na rysunkach 1, 2 i 3. Różnią się one pod względem grubości uwarstwienia izolacji gutaperkowej i okładzin ochronnych. Niezmieniony pozostaje jedynie przekrój przewodnika miedzianego. Budowa bowiem podmorskiej linii kablowej musi uwzględniać wszelkie przeszkody, napotymane

w głębinach morskich. I tak na średnich głębinach morskich, dochodzących do 800 m, izolacja gutaperkowa musi być chroniona szczelnie przylegającą taśmą mosiężną przed szkodliwym działaniem pewnego żyjątko morskiego (toredo), które wgrzyza się w gutaperkę, powodując przez to znaczne upływy prądu, które w pierwszych kablach telegraficznych wprost uniemożliwiały telegrafowanie. Pozatem kable te, ze względu na prądy podwodne, muszą posiadać większą wytrzymałość na zerwanie, a więc grubsze spirale ochronne.

Najkorzystniejsze są warunki w spokojnych głębinach



Rys. 2. Kabel telegraficzny dla średnich głębin.

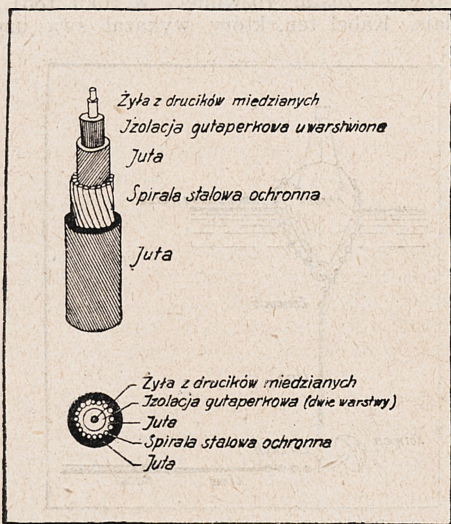
morskich. Stalowe spirale ochronne powinny być tutaj jedynie tak silne, ażeby mogły one wytrzymać naciąg, spowodowany rozwijaniem kabla. Przy porównaniu rysunków widzimy, że najsilniej są opancerzone kable na odcinkach wód przybrzeżnych, ponieważ są one tutaj najwięcej narażone na uszkodzenia (przećnięcie spowodowane stałą zmianą położenia pod wpływem działania fal, uszkodzenie przez kotwice statków, sieci rybackie itp.).

Pierwotny sposób rozwijania kabla został stopniowo udoskonalony przez wyposażenie okrętów kablowych w odpowiednie urządzenia techniczne.

Jedną z najważniejszych czynności napotykaną przy budowie transoceanicznych połączeń kablowych, która jest wyko-

nywana z wielkim nakładem pracy i jak największą starannością, jest łączenie odcinków kablowych.

W wypadku, kiedy okręt kablowy musi powrócić po nową partję kabla, lub też rozwijanie kabla z powodu zaburzeń atmosferycznych musi być przerwane, opuszcza się koniec kabla na dno morza, umocowując go do specjalnych urządzeń pływakowych (rys. 4), zaopatrzonych w kotwice, które umożliwiają odzyskanie miejsca zatopienia kabla oraz dźwignięcie go ponad powierzchnię morza. Końcówka kabla, zabezpieczona ołowianą osłoną, zostaje dołączona zapomocą liny do łańcucha kotwicy.



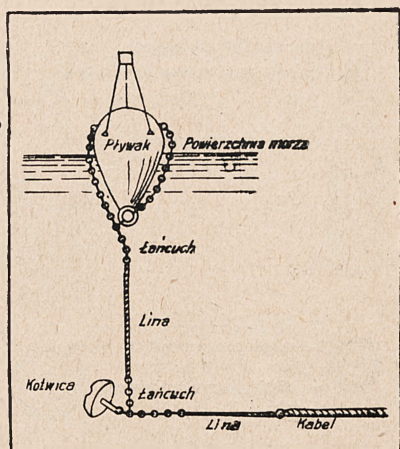
Rys. 3. Kabel telegraficzny dla wielkich głębin morskich.

Od kotwicy prowadzi lina do łańcucha pływaka. Przy podciąganiu kabla pływak zostaje odłączony, lina zaś wyciągnięta zapomocą łańcucha. Na wypadek zerwania się urządzenia pływakowego, lub też przy naprawie leżącego na dnie kabla może on być odszukany zapomocą czteroramiennej kotwicy. Moment uchwycenia kabla i zarazem wzrost ciężaru wykazuje na okręcie specjalny dynamometr. Przy podnoszeniu kabli z wielkich głębin dla naprawy kabel zostaje przecięty już na dnie morza, zapomocą kotwicy z odpowiednim urządzeniem. Przy przecinaniu kabla zostaje jednocześnie uchwycony jeden tylko koniec, za który kabel zostaje wyciągnięty.

Rozwój budowy podmorskiej sieci telegraficznej. (Rys. 5. Ważniejsze linje kablowe).

Historja rozbudowy podmorskiej kablowej sieci telegraficznej, w której uwzględniamy jedynie ważniejsze linje kablowe, przedstawia się następująco.

Po długoletnich pracach naukowo-doświadczalnych nad możliwością zastosowania odpowiednio izolowanych przewodników elektrycznych dla przezwyciężenia przestrzeni wodnych, — pracach, prowadzonych między innymi przez Wheatstone'a, Morse'a, Armstronga i Werner v. Siemens'a — pierwszy podmorski kabel telegraficzny został rozwinięty w roku 1851 pomiędzy Dover i Calais. Kabel ten, który wykazał swą użyteczność,



Rys. 4. Urządzenie pływakowe.

uważany być może za kamień węgielny światowej sieci kablowej.

W następnych latach przystąpiono do budowy kablowej linii telegraficznej pomiędzy Europą i Ameryką. Napotkano jednak przy tem na cały szereg nieprzewidzianych trudności, ze względu na brak praktycznych doświadczeń z tak długimi przewodnikami kablowymi. Dno morza pod względem geologicznym nie było dostatecznie znane, wytrzymałość kabli na zerwanie okazała się niewystarczająca, urządzenia okrętów dla rozwijania kabli były nieodpowiednie, właściwości elektryczne kabli wykazały ich szereg braków.

W roku 1857 amerykańska *Atlantic Telegraph Co* podjęła się przy pomocy materialnej Anglii, budowy pierwszej linii ka-



blowej pomiędzy Nową Fundlandją i Irlandją, która była zakończona niepomyślnie z powodu zerwania się kabla. Pomimo tego, już w następnym roku, towarzystwo to podjęło ponownie pracę w tym kierunku. Lecz już w krótkim czasie po zakończeniu budowy wystąpiły zupełnie niespodziewane przeszkody. Między innymi, ponieważ wielkiemu współczynnikowi tłumienia starano się przeciwdziałać przez zastosowanie prądu o bardzo wysokiem napięciu, napięcie to niszczyło izolację gutaperkową. Po kilku-letnich przygotowawczych pracach naukowych t-wo w roku 1865 po raz trzeci przystąpiło do zrealizowania powziętego zamiaru, lecz i tym razem bezskutecznie przerywając prace po rozwinięciu kabla na przestrzeni około 1000 mil morskich. Poniesione w ten sposób straty materialne zmusiły *Atlantic Telegraph Co* do porozumienia się z nowopowstałą *Anglo-American Telegraph Co* i w roku 1866 podjęto prace po raz czwarty, które tym razem dały całkowicie pomyślne wyniki. Jednocześnie wyłowiono kabel stracony w r. 1865, który naprawiono i dzięki nabranym doświadczeniom założono w tymże czasie drugie trwałe połączenie między Ameryką i Europą.

Rentowność tych przedsiębiorstw (już w pierwszym roku wypłacono 25% dywidendy) przyczyniła się do powstania nie tylko nowych towarzystw dla eksploatacji podmorskiej komunikacji telegraficznej, lecz również wytwórni produkujących kable (*Siemens Brothers, India Rubber, Guttapercha and Telegraph Works, Telegraph Construction and Maintenance Co, Felten & Guillaume Carlswerk, Norddeutsche Seekabelwerke i t. p.*).

Jako czołowe towarzystwa eksploatujące podmorską komunikację telegraficzną między Ameryką i Europą powstają w latach 1873 — 1884: *Direct United States Cable Co* (kabel północno-atlantycki), *Compagnie Française des Cables Télégraphiques* (kabel Brest — St. Pierre — Nowy Jork), *Western Union Telegraph Co* (eksploatująca gęstą sieć lądową w Zjednoczonych Stanach Ameryki i kabel Sennen Cove — Nowa Szkocja), *Commercial Cable Co* (dwa kable między Irlandją i Nową Szkocją).

Pomimo istniejącego lądowego drutowego połączenia z Indjami (Londyn—Berlin—Odesa—Teheran—Karaczy), Anglja, chcąc się na wypadek konfliktów politycznych uniezależnić od państw lądowych, była zainteresowana bezpośrednio podmorskim połączeniem kablówem ze swemi posiadłościami indyjskimi bezsprzecznie więcej, aniżeli z Ameryką. To też w roku 1869 cztery towarzystwa wybudowały bezpośrednią podmorską linię kablówą, łączącą Anglję z Indjami. Towarzystwa te utworzyły niebawem *Eastern Telegraph Co*, dzisiaj najpotężniejszy koncern podmorskiej komunikacji kablowej. Dążąc do ekspansji w kierunku na dalszy wschód, oraz chcąc sobie w tych strefach

zapewnić swe przodujące stanowisko, *Eastern* rozbudował się, tworząc nowe *Eastern Extension Australasia and China Telegraph Co.* Nowopowstałe t-wo natrafiło jednak w tym wypadku na współzawodnictwo ze strony niemieckiego *Grosse Nordische Telegraphen-Gesellschaft.*

Początek budowy sieci telegraficznej, eksploatowanej przez *Grosse Nordische* datuje od czasów, kiedy po pierwszych nieudanych próbach z transoceanicznymi podmorskimi kablami telegraficznymi rozpoczęto budowę lądowej linii telegraficznej, łączącej Amerykę z Europą przez cieśninę Beringa, z zamiarem rozwinięcia w tem miejscu podmorskiego kabla. Przy budowie linii telegraficznej w niedostępnej i niezaludnionej Alasce napotkano na tak wielkie trudności, że dalsze wykonanie zamierzonego planu porzucono w chwili, gdy pierwsze transoceaniczne połączenie kablowe wykazało swą niewątpliwą użyteczność. Natomiast po stronie azjatyckiej, aczkolwiek projektowano pierwotnie doprowadzić trasę aż do Chin, doprowadzono ją jednak na skutek sprzeciwu tego państwa początkowo tylko do Władywostoku, poczem przystąpiono do rozbudowy podmorskiej sieci kablowej, która z biegiem czasu połączyła lądową linię z Japonją, Koreą i wreszcie z Chinami.

Z wyjątkiem nielicznych i krótkich państwowych kabli francuskich *Eastern* zdołało całkowicie opanować Morze Śródziemne i Czerwone, jak również północną i północno-wschodnią część wybrzeża afrykańskiego. To też łatwo zrozumiałem jest, iż dążyło ono do opanowania pozostałej części Afryki. W roku 1879 zostało utworzone *Eastern and South African Telegraph Co.* Sieć kablowa, która to towarzystwo zdołało wybudować w przeciągu 10-ciu lat, opanowała olbrzymią przestrzeń pomiędzy Adenem (południowe wybrzeże Arabji), wzdłuż wschodniego wybrzeża afrykańskiego, naokoło Przylądka Dobrej Nadziei, aż do S. Paulo de Loanda (portugalska Angola). Strefę wzdłuż zachodnio-afrykańskiego wybrzeża od hiszpańskich wysp Zielonego Przylądka aż do Kamerunu opanowało *African Direct Telegraph Co.*, będące również towarzystwem koncernu *Eastern.*

Śladem *Eastern* inne towarzystwo, mianowicie: *India Rubber Guttapercha and Telegraph Works* objęło strefę północno-zachodniej Afryki, która dotychczas z Europą nie była połączona. Pod przewodnictwem *India* powstały trzy nowe towarzystwa, które opanowały zachodnie wybrzeże francuskich kolonji, połączyły Afrykę z Hiszpanją i doprowadziły kabel aż do Anglii.

W międzyczasie (1874) *Eastern* dążyło do rozszerzenia swej działalności w kierunku na południową Amerykę. Zamierzenia te wprowadziło w życie nowopowstałe *Brasilian Submarine Telegraph Co.*, rozwijając kabel z Cara Cavallos (Portugalia) przez Madeirę do Pernambuco. Inne t-wa przedłużyły linje

kablową od Pernambuco w kierunku południowym aż do Montevideo i połączyły Buenos Aires z Montevideo. Na zachodnim wybrzeżu Ameryki *Eastern* spotkało się z silnem współzawodnictwem amerykańskiego towarzystwa *Central and South American Telegraph Co*, znanego dzisiaj pod nazwą *All America Inc*. Towarzystwa te wybudowały olbrzymią sieć kablową, obejmującą wybrzeża wszystkich państw Pacyfiku, sięgającą od Salina Cruz (Meksyk) aż do Chile. O sieć tę zahacza w Colon (Panama) linja kablowa, prowadząca bezpośrednio do Nowego Yorku. Z Chile zaś prowadzą wpoprzek kontynentu linje telegraficzne przez Buenos Aires, aż do Rio de Janeiro.

Podobną niejednolitość, tak pod względem politycznym, jak również geograficznym, wykazuje również sieć kablowa Zachodnich Indyj, którą eksploatuje 10 różnych towarzystw. I tutaj wysuwają się na czołowe miejsce uprzednio wskazane wielkie towarzystwa.

Połączenie kablowe między zachodnim wybrzeżem Afryki (St. Louis) i Południową Ameryką (Pernambuco) wykonano w r. 1891. W ten sposób, poza poprzednio wspomnianymi kablami, powstała druga linja, łącząca Anglję przez Hiszpanję z Południową Ameryką.

W końcu ubiegłego stulecia rozważano w Ameryce możliwości urzeczywistnienia dwóch olbrzymich planów, mianowicie: połączenie przez Ocean Spokojny Kanady z Australją i Stanów Zjednoczonych ze swemi posiadłościami kolonialnemi. W wypadku tym należało pokonać bez jakiegokolwiek pomocniczego punktu oparcia ogromne przestrzenie podmorskie.

Na linii Kanada—Australja bowiem najbliżej położona wyspa Fanninga, znajduje się w odległości 6000 km. Nieco korzystniejsze byłyby warunki budowy kabla, łączącego Stany Zjednoczone z ich kolonjami (grupa wysp Hawajskich, położona w odległości około 4000 km od kontynentu). Wobec uzyskanego doświadczenia, nie dopatrywano się specjalnych trudności w tym kierunku. Nie ulegało jednak żadnej wątpliwości, iż ze względu na nadzwyczajną długość kabli, szybkość telegrafowania zostanie znacznie zmniejszona (system Krarupa, względnie Pupina nie był wówczas znany).

W międzyczasie *Eastern*, licząc się z tem, że wskazane nowe linje kablowe mogłyby osłabić jego przodujące stanowisko, wyraziło gotowość połączenia Kanady z Australją drogą dłuższą, mianowicie wzdłuż południowego wybrzeża Afryki, co też rzeczywiście zostało uskutecznione w r. 1901 w drodze okrężnej przez wyspy Mauritius i Wyspy Kokosowe, nie zdołało jednak wstrzymać budowy linii kablowej przez Ocean Spokojny.

Anglja wraz z zainteresowanemi rządami kolonialnemi zainicjowała w r. 1902 budowę państwowej linii kablowej Kanada—Australja, która prowadzi z Vancouver przez wyspę Fanninga

do wyspy Norfolk, skąd jedno odgałęzienie wiedzie do Nowej Zelandji, drugie do kontynentu australijskiego (Brisbane). Linję tę eksploatuje *Pacific Cable Board* z siedzibą w Londynie.

Budowa drugiej linii kablowej przez Pacyfik od S. Francisko—Honolulu (wyspy Hawajskie)—wyspa Midway—Guam—Manila (wyspy Filipińskie), przeprowadziła w latach 1902/03 *Commercial Pacific Co.* Następnie wybudowano dodatkowo odgałęzienie Manila — Szanghaj (do sieci *Grosse Nordische*) i Guam — Jokohama (do sieci japońskiej).

Powstawanie z biegiem lat coraz to nowych większych i pomniejszych towarzystw budowy, względnie eksploatacji podmorskiej sieci kablowej, spowodowało nieuniknioną walkę konkurencyjną przy zetknięciu się poszczególnych tras kablowych w jednej i tej samej strefie. Ze względu na to w drodze ugodowego porozumienia towarzystwa poczęły się łączyć w koncerty.

Takim koncertem jest *Eastern*, który jest jeszcze dzisiaj najpotężniejszym towarzystwem podmorskiej komunikacji kablowej, posiadającym własną wytwórnię.

Inną podobną organizację stanowi *The Mackay System*, który jest trzustem o niemniejszej potędze aniżeli *Eastern*, rozporządzającym również gęstą siecią lądową. Na uwagę zasługuje zawarcie przez t-wa kablowe konwencji z *Radio Corporation* w r. 1922, skutkiem której po raz pierwszy towarzystwa podmorskiej komunikacji kablowej rozpoczęły współpracować z towarzystwem eksploatującym radjokomunikację.

Chcąc uniezależnić się od Anglii, która z małemi wyjątkami w pierwszych latach rozwoju podmorskiej sieci kablowej skupiła w swych rękach światową komunikację kablową, Francja, Niemcy i Holandia postanowiły wybudować swą własną sieć kablową, któraby je łączyła ze swemi kolonjami. Historia bowiem przytacza cały szereg faktów, iż Anglja, w razie potrzeby, przewagę swą umiała znakomicie wykorzystać. Podczas wojny z Transvaalem ścisła cenzura telegramów w Adenie zdołała stłumić ukazywanie się wszelkich dla Anglii niekorzystnych wiadomości. Ponieważ przewody ze względów wojskowych były silnie obciążone, inna korespondencja ulegała znacznemu opóźnieniu, a wszelkie interwencje państw europejskich okazały się bezskuteczne.

Francja, zwróciwszy uwagę wpierw na Zachodnią Afrykę, po pertraktacjach z *India Rubber* odkupiła od *West African* kilka mniejszych linii kablowych, nabyła pozatem wszystkie akcje *South America*, którą w roku 1912 połączono z *Compagnie des câbles sudaméricains*. W ten sposób Francja zapewniła sobie połączenia do swych kolonij w Zachodniej Afryce, uzyskując jednocześnie bezpośrednio połączenie do Południowej Ameryki, a temsamem do zachodnio-indyjskich posiadłości kolonialnych. We Wschodnich Indjach połączono w roku 1901 Tourane z po-

łudniową stacją końcową *Grosse Nordische* w Amoj. Chcąc urzeczywistnić plan budowy „wszechfrancuskiego“ kabla, prowadzącego przez Afrykę do Wschodnich Indyj, połączono Saigon z wyspą Borneo. W ten sposób było możliwym nawiązanie łączności z siecią concernu *Eastern*, jak również z amerykańskim kablem przecinającym Pacyfik. Dalsza rozbudowa francuskiej sieci kablowej została wstrzymana w chwili, kiedy zagraniczna polityka Francji szukała zbliżenia z Anglią.

Szeroki program budowy własnej podmorskiej sieci kablowej został zrealizowany przez Niemców w latach 1896—1914. Budowa tej sieci okazała się nieodzowną z chwilą rozwoju stosunków handlowych z Południową Ameryką. Pierwotnie Niemcy były dołączone do podmorskiej sieci telegraficznej kablami Emden—Londyn, a później kablem prowadzącym bezpośrednio do wyspy Walencji.

W roku 1896 *Deutsche Seetelegraphengesellschaft* przystąpiło do budowy pierwszego odcinka niemiecko-amerykańskiego linii kablowej pomiędzy Emden i Vigo. Dalszą jednak budowę przerwano z powodu trudności, które stwarzał rząd portugalski. Po usilnych staraniach uzyskano zgodę na budowę niemiecko-amerykańskiego kabla przez wyspy Azorskie, a po zorganizowaniu *Deutsche Atlantische Gessellschaft* w roku 1900 pierwsze połączenie kablowe zostało uruchomione.

Na bliskim wschodzie wpływy angielskie zostały wyparte przez *Osteuropäische Telegraphengesellschaft*. Przez budowę linii kablowej Konstanca—Konstantynopol nawiązano za pośrednictwem tureckiej sieci bezpośrednią łączność telegraficzną z Mezopotamią i Syryją.

W roku 1900 połączono Kiao—czou z siecią *Grosse Nordische* przez doprowadzenie kabla do Woosung (obok Szanghaju). W ten sposób miały Niemcy bezpośrednie połączenie z kolonią z pominięciem angielskiej sieci kablowej.

W roku 1901 Holandia i Niemcy doszły na tle komunikacji kablowej do porozumienia na drodze układu państwowego. W roku 1908 *Deutsch-Niederländische Telegraphengesellschaft* rozpoczęła w Menado (Celebes) budowę południowo-morskiej linii kablowej. Kabel ten poprowadzono przez niemiecki kablowy punkt węzłowy Jap do Guam.

W roku 1907 Niemcy postanowiły przystąpić do budowy bezpośredniego połączenia swych zachodnio-afrykańskich kolonii z metropolją. Pod naciskiem Francji, Hiszpanji i Portugalii, które sprzeciwiły się wykorzystaniu poprzednio wybudowanego odcinka Emden-Vigo, wybrano kierunek linii na Teneryfę. Nowo powstałe *Deutsche Südamerikanische Telegraphengesellschaft* wykończyło budowę odcinka Emden-Teneryfa w roku 1929, odcinka Teneryfa-Monrovia w roku 1910, a doprowadziło kabel do Pernambuco w roku 1911. Poza to w roku 1913

wybudowano odgałęzienie z Monrovji do Duala (Kamerun) i Lome (Togo). Dalsza rozbudowa sieci kablowej z Pernambuco w kierunku południowym nie doszła do skutku z powodu wybuchu wojny światowej.

Po zawarciu pokoju, straciwszy większą część swej 39.000 kilometrowej sieci kablowej i będąc ponownie uzależnione od Anglii, Niemcy postanowiły brakiem zaradzić w pierwszej chwili przez rozbudowę sieci radjokomunikacyjnej. Niezależnie od tego, tak Niemcy, jak również i Ameryka czyniła starania w kierunku jak najwcześniejszej odbudowy zniszczonej podczas wojny sieci kablowej. Amerykańskie t-wa wyraziły gotowość wybudowania nawet własnym kosztem nowego bezpośredniego połączenia Niemcy — Stany Zjednoczone. Rok 1922 uznano za odpowiedni moment do zorganizowania *Neue Deutsche Kabelgesellschaft*. W międzyczasie *Deutsche Atlantische*, w celu skupienia większych kapitałów, połączyło w jeden koncern wszystkie dawniejsze towarzystwa i już w r. 1927 *Deutsche Atlantische*, jak przed 30-tu laty, przy współpracy z amerykańskim *Commercial Cable Co* uruchomiło pierwszy odcinek nowego kabla azorskiego.

W roku bieżącym *Western Union Telegraph Co* zakończyło ułożenie drugiego odcinka nowego kabla, łączącego Azory z Nową Fundlandją. Dzięki zainstalowaniu w Horcie i w Bay-Roberts (Nowa Fundlandja) automatycznych przekaźników — uzyskano w ten sposób możność bezpośredniego porozumienia się pomiędzy Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej z jednej strony, a Niemcami, Italią i Afryką — z drugiej strony. Odległość pomiędzy Bay-Roberts a Hortą wynosi 2500 kilometrów.

W kablu tym, ułożonym według najnowszych wymagań techniki, przekazywanie telegramów osiągnęło największą szybkość, jaka może być stosowana współcześnie. Kabel ten jest stosowany w układzie dupleksowym i służy do przekazywania 10 telegramów jednocześnie (po pięć w każdym kierunku). Oczywiście do rezultatów tych przyczyniło się zastosowanie najbardziej nowoczesnych aparatów do szybkiego telegrafowania. Kabel ten jest trzecim kablem transatlantyckim, założonym w ciągu ostatnich czterech lat przez *Western Union* i podnoszącym ogólną ilość kabli, przecinających północny Atlantyk, do dziesięciu.

Od r. 1914 eksploatacja kabli wzrosła podwójnie. Według własnych statystyk — *Western Union* przekazała w ciągu 1927 roku 93 miliony słów, wówczas, gdy w r. 1913 ilość ta wynosiła 38 milionów. Nowy kabel wykonany był w Londynie przez *Telegraph Construction and Maintenance Co*. Wypada zaznaczyć, że zamiast permalloyu zastosowano do krupizacji kabla cienki drucik z mumetalu, przyczem żyła kabla na końcach kab-

**WAŹNIEJSZE LINJE  
KABLOWE  
PODMORSKIEJ SIECI  
TELEGRAFICZNEJ**

**LEGENDA**

- Granice łądów
- - - Podmorskie kable telegraficzne
- Łądowe linje telegraficzne







la z obydwóch stron na przestrzeni 300 km nie jest obciążona tym drutem (sposób tapered loading).

W końcu wspomnieć należy jeszcze o dwóch upaństwowionych przedsiębiorstwach podmorskiej komunikacji kablowej o olbrzymich rozmiarach.

Angielskie *Imperial System* rozpoczęło w roku 1902 budowę linii kablowej przez Pacyfik. Po przejściu kabla towarzystwa *Direct United* oraz byłego niemieckiego kabla, stworzono bezpośrednie połączenie pomiędzy Anglią i Australją, posługując się przytem państwową siecią telegraficzną Kanady. Innym kablem połączono Anglię przez Murmańsk z Archangielskiem.

Niemieckie kable, prowadzące do Południowej Ameryki, zastąpiono włoskimi. Dzięki inicjatywie i poparciu rządu włoskiego powstała *Compania italiana dei cavi telegrafici sottomarini*, nazywana również *Italian Cable Co*, z kablem Anzio (około Rzymu) — Malaga — wyspy Kanaryjskie — wyspy Zielonego Przylądka — Rio de Janeiro — Argentyna. Od Malagi wybudowano odgałęzienie do Azorów, które kabel *Western Union* łączy z New-Yorkiem.

(c. d. n.).



# Ćwiczenie aplikacyjne.

## W s t ę p.

Oto przykład ćwiczenia aplikacyjnego dla oficerów wojska łączności. Jest to zasadniczo temat dla młodych dowódców plutonów telegraficznych. Mogą jednak brać w nim udział z korzyścią dla siebie dowódcy kompanij telegraficznych, a nawet kandydaci na szefów łączności dywizji.

Dowódca kompanij telegraficznej wydaje rozkazy techniczne dowódcom plutonów. Szef łączności dywizji chcąc, aby organizacja łączności w każdej sytuacji taktycznej przez niego pomyślana i w rozkazie ujęta była wykonaną, musi nietylko zdawać sobie sprawę z technicznych i taktycznych możliwości wykonania wydanych zarządzeń, lecz także musi umieć dobrze dysponować zarówno kampanją telegraficzną, jak i plutonem telegraficznym, a nieraz i drużyną telegraficzną.

Nie wystarcza bowiem dobrze obmyślaną organizację łączności ująć w formie rozkazu i czekać jego wykonania. Jeśli szef łączności nie wziął pod uwagę takich czynników, jak: czas, przestrzeń, środki i siły potrzebne do wykonania wydanego rozkazu, jeśli nie postawił się w roli wykonawcy i nie sprawdził, czy przydzielone zadanie może być wykonane, to często będzie zdarzać się, że rozkaz szefa łączności nie będzie wogóle wykonany, bo był niewykonalny.

Dlatego też szef łączności dywizji i dowódca kompanij telegraficznej muszą dokładnie wyznawać się we wszystkich szczegółach pracy plutonu telegraficznego, który w zasadzie jest podstawową jednostką techniczną, zdolną do wykonania samodzielnych zadań w ramach organizacj łączności w polu.

## Ćwiczenia aplikacyjne Nr. 1.

**Temat:** Praca plutonu telegraf. bud. w organizacj łączności na odcinku obronnym dyw. piech.

**Mapy:** 1 : 100000 Dęblin, Puławy.

Czas trwania — 3 do 4 godzin.

A. Kierownik ćwiczenia podaje założenie faktyczne.

I. Położenie ogólne 13. d. p. niebieskiej  
dnia 21. V.

a) 13. d. p. w dniu 21. V. wykonuje manewr odwrotowy wzdłuż osi Lublin — Ryki.

O godz. 14 m. 30 oddziały opóźniające npla zajęły linję

opóźniania Puławy — obserwatorja na płnc. brzegu rz. Bielkowska. O tej godzinie na rozkaz d-cy armji dywizja zrywa styczność bojową z nplem i przechodzi na płnc. brzeg rz. Wieprza, celem zorganizowania obrony na płnc. brzegu rzeki, na odcinku ograniczonym od zach. linią Bobrowniki — Ryki (wł.), a od wsch. linią Sobieszyn — Wólka Sobieska (wł.).

a) Ugrupowanie oddziałów na odcinku obronnym:

Pododcinek Krasnogliny — 37. p. p.

Pododcinek Drażgów — 39. p. p.

Granica między pododcinkami: Sarny — Chrustne dla pododcinka Krasnogliny.

Odwód d-cy dyw.: 38. p. p. w rejonie Basanów Nowy, Trzcianka.

c) M. p. dowództw.

D-ca dyw. i d-ca a. d. — Basanów Nowy

p. obserw. dcy dyw.: 1) wzg. 178 (1 klm. na płdn.-wsch. od Trzcianki)

2) wzg. 162 (1 klm. na płnc.-wsch. od Chrustne).

Dca 37. p. p. — Krasnogliny

Dca 38. p. p. — Baranów Nowy

Dca 39. p. p. — Ulenż Dolny.

II. P o ł o ż e n i e V./13. k o m p. t e l e g r a f. d n. 21.V.  
o g o d z. 17-ej.

V./13. komp. telegraf. znajdując się cały dzień w odwodzie szefa łączności dyw. przymaszerował o godz. 16-ej do pierwszego punktu przeznaczenia — skrzyżowanie dróg 124 (1/2 klm. na zach. od Sarn), gdzie odpoczywa.

O godzinie 17-ej dca plutonu otrzymuje następujący rozkaz techniczny dcy komp. (przesłany motocyklem z Basanowa Nowego).

13. komp. telegraf.

M. p. dn. 21.V. g. 16 m. 45.

L. dz.

### Rozkaz techniczny Nr.

(dla dcy V./13. komp. telegraf.).

I. Z a d a n i e:

1) Objąć istniejące trasy stałe, wybudować linje telefon. pol., urządzić centralę i stację telefon. i obsługiwać je — jak na załączonym szkicu (zał. 1).

Sieć bezwzględnie czynna dziś od godz. 22-ej.

Kolejność prac: 1) połączenie z 37 p. p.

2) połączenie między Basanowem Nowym a Rykami.

3) reszta połączeń.

2) Urządzić na wzg. 162 (przy Chrustnem) centralę sygnaliz. świetlnej (2 aparaty) i nawiązać łączność optyczną z 37. p. p. w Krasnoglinach i z centralą sygnaliz. świetlnej dyw. w Basanowie Nowym.

## II. P e r s o n e l.

- a) Przydzielam: 2 patrole sygnaliz. świetlnej  
2 gońców konnych dla wys. ośr. łącz. Sarny.
- b) Po wykonaniu zadania umieścić do godz. 3-ej dn. 22.V. przy centrali telefon. w Moszczance: 1 drużynę telegraf. i patrol konny, z etatowym sprzętem, jako odwód szefa łączności dyw.
- c) Moje m. p. w Basanowie Nowym.  
m. p. dcy V. plutonu przy centrali Moszczanka od g. 22-ej dn. 21.V.

## III. S p r z ę t:

Przydzielam:

1 łącznicę na 10 linii

24 klm. kabla

pobrać z komp. składu sprzętu w Sarnach.

2 komplety narzędzi do pracy na trasach stałych.

Zdać zbędną ilość tyczek VI./13. komp. telegraf.

## IV. Z a r z ą d z e n i a s p e c j a l n e.

- 1) linje polowe zamaskować przed obserwacją naziemną npla.
- 2) Trasę stałą Ryki — Lublin zabezpieczyć przed podsłuchem npla do czasu zniszczenia odcinka na płdn. od rz. Wieprza przez III./13. komp. telegraf.
- 3) Kryptonimy — (dla pamięci).

(—) kpt. X.

Dca 13. komp. telegraf.

B. 1. pytanie: Opracować na piśmie kalkulację pracy i plan pracy dcy V./13. komp. telegraf.

Czas pracy (zależnie od wyrobienia uczestników ćwiczenia) do 1/2 godziny.

C. Omówienie 1. pytania. Dwaj uczestnicy ćwiczenia kolejno przeprowadzają na tablicy swoje rozwiązania. Nad każdym rozwiązaniem krytyka w formie ogólnej dyskusji, przeprowadzonej przez kierownika ćwiczenia.

## 1. Przykład rozwiązania.

Kalkulacja pracy i plan pracy d-cy  
V./13. komp. telegraf.

1. Odcinki do wybudowania i potrzebny materiał:

- „a“ Krasnogliny — trasa stała, długość 1 klm., 2 przewody, 2 i 1/2 klm. kabla, 20 tyczek.  
 „b“ Basanów Nowy — trasa stała (Chrustne), 2 klm., 4 przewody, 10 klm. kabla, 70 tyczek.  
 „c“ Basanów Nowy — Ryki, długość 6 klm., 2 przewody, 14 i 1/2 klm. kabla, 220 tyczek.  
 „d“ Basanów Nowy — wzg. 162, długość 25 klm., 4 przewody, 12 klm. kabla, 110 tyczek.  
 Razem: długość 11,5 klm., 39 klm. kabla, 420 tyczek.

2. Czas.

a) do dyspozycji od 18-ej do 22-ej = 4 godz.

b) przemarsz drużyn do punktów wyjściowych do pracy:

- |                                |              |               |
|--------------------------------|--------------|---------------|
| do trasy stałej przy Chrustnem | — 4 klm.     | — 1 godz.     |
| do Basanowa Nowego             | — 6 klm.     | — 1 1/2 godz. |
| do Ryk                         | — 6 1/2 klm. | — 1 3/4 godz. |
| do Krasnoglin                  | — 4 klm.     | — 1 godz.     |

c) Budowa poszczególnych odcinków na podporach w jednej fazie:

- |                      |                        |                      |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| odc. „a“ od 19-ej    | do 19 m. 30            | — 1 drużyna          |
| odc. „b“ od 19-ej    | do 19 m. 45            | — 2 drużyny          |
| odc. „c“ od 19 m. 30 | do 20-ej — 1 klm.      | — 1 drużyna          |
|                      | od 20-ej do 1-ej (noc) | — 5 klm. — 1 drużyna |
| odc. „d“ od 10 m. 30 | do 20-ej               | 1 klm. — 2 drużyny   |
|                      | od 20-ej do 21 m. 30   | 1,5 klm. — 2 drużyny |

3. Plan pracy:

Patron konny — buduje odcinek „a“, potem urządza i obsługuje centralę w Moszczance, potem w odwodzie.

3. drużyna — buduje odcinek „b“ w jednej fazie, potem rozwija kabel na odc. „d“, potem urządza stację telefon. na wzg. 162 i obsługuje je.

1. i 2. drużyna — budują odc. „c“ w dwu fazach, potem podwieszają na podpory kabel rozwinięty przez 3. drużynę na odc. „d“, potem idą do odvodu w Moszczance.

4. drużyna urządza stację telefon. W. O. Ł. Sarny, zostawia dyżur, potem w Moszczance jako obsługa centrali telefon.

K r y t y k a p l a n u p r a c y .

1) Nierównomierny podział pracy, 4. drużyna zamało wykorzystana.

2) Nieodpowiednia praca dla patrolu konnego (budowa linii dwuprzewodowej na podporach, w jednej fazie i urządzenie centrali telefon. na trasach stałych).

3) Niewłaściwa organizacja pracy i sposób budowy na odc. „c“.

4) Źle zorganizowana praca 3. drużyny (budowa 4 przewodów w jednej fazie na podporach).

5) Niewłaściwe ugrupowanie drużyn po pracy.

## 2. Przykład rozwiązania.

a) Kalkulacja pracy taka sama.

b) Plan pracy:

Patrol konny — buduje odcinek „a“, potem do odvodu — w Moszczance.

1. drużyna — urządza W. O. Ł. Sarny i centralę w Moszczance i obsługuje ją.

2. drużyna — buduje odc. „b“ w dwu fazach, potem do odwodów w Moszczance.

3. drużyna — buduje odc. „d“ w dwu fazach, potem urządza i obsługuje stację telefon. na wzg. 162.

4. drużyna — buduje odcinek „c“ w dwu fazach, potem do odvodu — w Moszczance.

### K r y t y k a 2. r o z w i ą z a n i a.

1) Patrol konny niewłaściwie użyty.

2) Podział pracy bardziej racjonalny niż w 1. rozwiązaniu, lecz jeszcze niezupełnie dobry, a mianowicie: 2 — drużyna skończy swą pracę o godz. 22-ej, natomiast 4. drużyna około godz. 1-ej.

3) Niewłaściwy sposób budowy odcinka „b“ i „d“.

4) Niewłaściwe ugrupowanie drużyn po pracy.

### D. Kierownik ćwiczenia podaje własne rozwiązanie.

1) Decyzja d-cy plutonu po przeprowadzonej kalkulacji pracy:

a) Wykonanie budowy:

Odc. „a“, „b“ i „d“ — budować w jednej fazie.

Odc. „c“ — budować w dwu fazach.

Odc. „a“ — buduje jedna drużyna.

Odc. „b“ i „d“ — budują dwie drużyny, każda po jednej linii.

Odc. „c“ — jedna drużyna plus patrol konny.

b) P l a n p r a c y.

1. drużyna — Urządza W. O. Ł. 124, zostawia dyżur, potem buduje odcinek „a“, potem urządza i obsługuje centralę telefon. w Moszczance.

2. drużyna — Buduje 1 linię na odcinku „b“, potem buduje 1 linię na odcinku „d“, potem urządza i obsługuje stację telef. na wzg. 162.

3. drużyna — Buduje drugą linię na odc. „b“, potem buduje drugą linię na odcinku „d“, potem idzie do odvodu d-cy plut. w Krasnoglinach.

4. drużyna plus patrol konny — patrol konny rozwija kabel na odcinku „c“, 4. drużyna podwiesza go na podpory, potem idą do odvodu szefa łączności w Moszczance.

Plan pracy przedstawiony w formie szkicu (zał. Nr. 2). Kierownik ćwiczenia krótko omawia powyższy plan pracy:

1) Podkreśla ważność wykonania dobrej kalkulacji pracy, szczególnie dokładnego ustalenia czasu trwania poszczególnych czynności.

2) Wskazuje na konieczność układania logicznego planu pracy, któryby uwzględnił:

— użycie drużyn i patrolu konnego do właściwej pracy (najcięższa praca drużynie najlepszej i najmniej zmęczonej);

— równomierne obciążenie pracą poszczególnych drużyn;

— układanie planu pracy z myślą o późniejszym ugrupowaniu plutonu do pracy;

— skrócenie do minimum czasu na nieprodukcyjne prze-marsze drużyn.

3) Zachęca do częstego ćwiczenia się w kalkulowaniu pracy, w układaniu planu pracy i w redagowaniu rozkazów, aby później tę pracę w polu wykonywaną w czasie ćwiczeń, czy na wojnie skrócić do minimum.

Często w polu będą dwie alternatywy do wyboru:

a) Długie przygotowanie i wydawanie rozkazu i tem samem mało czasu na jego wykonanie.

b) Krótkie przygotowanie, ale niedokładne i rozkaz niekompletny i niejasny, a tem samem źle zorganizowana praca i wykonanie niezgodne z otrzymanem zadaniem.

Tak jedna, jak i druga alternatywa nie jest do przyjęcia.

Przygotowanie rozkazu krótkie, ale solidne i rozkaz krótki, ale zrozumiały i wyczerpujący powoduje owocną pracę każdego oddziału łączności.

E. 2. Pytanie:

Zredagować Rozkaz Techniczny d-cy V./13. komp. telegraf. (wydany ustnie o godz. 17 m. 30 na skrzyżowaniu dróg 124 Sarny).

Odpowiedź:

Rozkaz techniczny Nr.

I. Z a d a n i e:

Pluton obejmie i rozbuduje do godz. 22-ej przydzielony wy-cinek sieci telefon. dyw.

II. W y k o n a n i e:

1. drużyna (pod d-twem sierż. X).

a) Przeciąć trasę stałą na skrzyżowaniu dróg (gdzie stoi-my). Przewody w stronę npla wyciąć na przestrzeni 4 przelotów.

W dwa przewody od dołu na trasie biegnącej do Ryk (pokazuje) włączyć stację telefon. wys. ośr. łączn. Sarny (gdzie stoimy).

Zostawić dyżur 2 telefonistów.

- b) Pomaszerować do Krasnoglin, drogą (pokazuje na mapie). W Krasnoglinach, od centrali telefon. 37 p. p. wybudować 1 klm. linii telefon. dwuprzewodowej na podporach w jednej fazie, drogą (pokazuje na mapie) do szosy, gdzie przeciąć dolną parę przewodów i przewody biegnące na płnc.-wsch. złączyć z wybudowaną linią połową.
- c) Pomaszerować szosą do skrzyżowania szos w Moszczance (pokazuje na mapie), gdzie przeciąć wszystkie przewody na trasach Ryki — Lublin i Dęblin — Łysobyki (pokazuje na mapie) i włączyć do centrali telefon. urządzonej poprzednio przy skrzyżowaniu szos w Moszczance (za wyjątkiem przewodów, pozostawionych jako ślepe przy W. O. Ł. Sarny). Pracę ukończyć do godz. 22-ej.
- d) Obsługiwać centralę telefon. w Moszczance i stację W. O. Ł. Sarny.

Powtórzyć rozkaz.

2. drużyna i 3. drużyna (pod d-twem d-cy 2. drużyny).

- a) Pomaszerować drogą przez Szerskowlę do skrzyżowania tej drogi ze szosą (pokazuje na mapie).

Przeciąć dolną parę przewodów na trasie stałej i z końcami przewodów biegnących na wschód złączyć kable linii dwuprzewodowej, którą następnie wybuduje na podporach w jednej fazie 2. drużyna do centrali telef. dyw. w Basanowie Nowym (pokazuje na mapie).

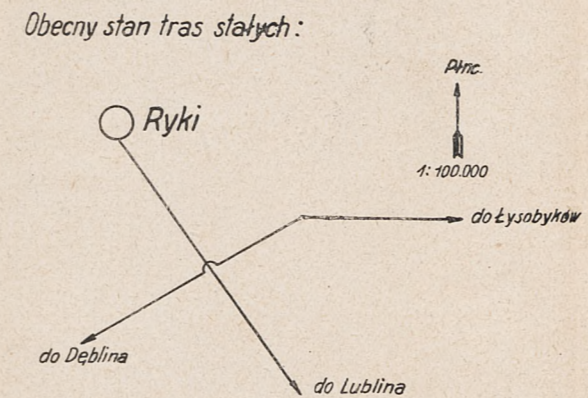
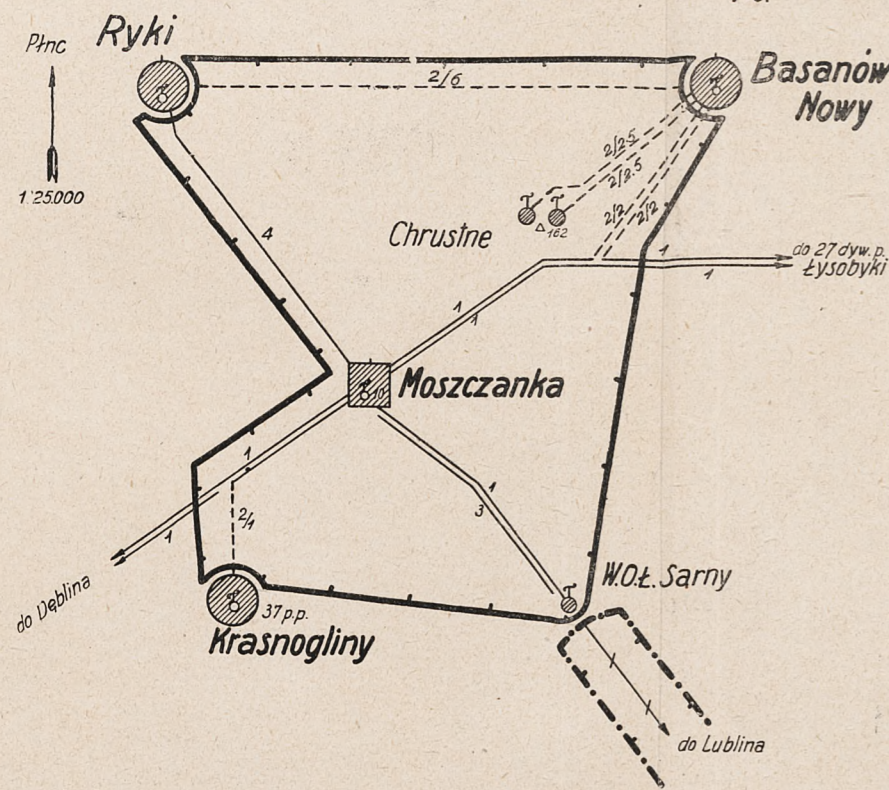
3. drużyna złączy z końcami przewodów przeciętej linii na trasie stałej, biegnących na zachód, kable dwuprzewodowej linii telefon., którą wybuduje następnie na podporach w jednej fazie do centrali telef. dyw. w Basanowie Nowym (pokazuje na mapie).

- b) Następnie niezwłocznie obie drużyny wybudują po jednej linii telef. dwuprzewodowej na podporach w jednej fazie z centrali dyw. w Basanowie Nowym do wzg. 162 (1 klm. na płnc.-wsch. od Chrustne) (pokazuje na mapie), gdzie 2. drużyna urządzi stację telef. na p. obserwacyjnym d-cy dyw. i stację telef. przy centr. sygnał. świetlnej na wzg. 162.. poczem zostaje jako obsługą obu tych stacyj telefon. Pracę ukończyć do godz. 22-ej.
- c) 3. drużyna maszeruje szosą do Krasnoglin (pokazuje na mapie), gdzie zostaje jako mój odwód w pobliżu centrali telefon. d-cy 37 p. p.



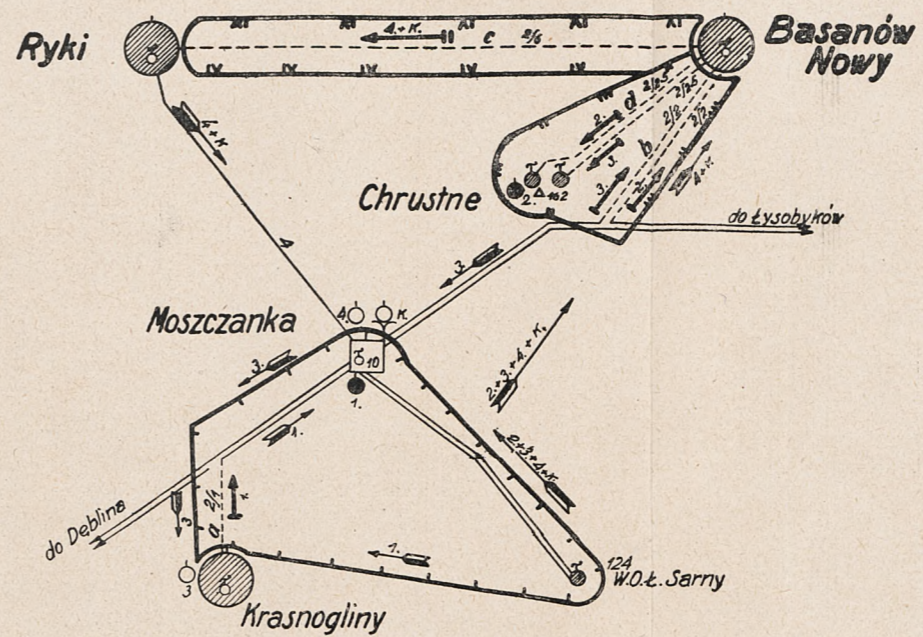
13. kompania telegraficzna  
Załącz. do Rozkazu technicznego Nr.....

### Szkic wycinka sieci telefonicznej 13. dyw. p. przydzielonego V/13. kompanii telegraficznej w dniu 21.V.



- #### Legenda
- Centrala telefoniczna, która należy urządzić.
  - Centrala telefoniczna obca, do której należy włączyć się po jej urządzeniu.
  - Stacja telefoniczna, która należy urządzić.
  - Trasa stała, istniejąca
  - Linja telefoniczna polowa do wybudowania.
  - Trasa stała, która będzie zniszczona.
  - Cyfra przy trasie stałej oznacza ilość linii dwuprzewodowych.
  - Ułamek przy trasie stałej oznacza 0 przewodów 4 linie-telegraficzne
  - Ułamek przy linii polowej oznacza 2 przewody 2 km długości.
  - Granice wycinka sieci V/13 komp.
  - Granice zakresu pracy III/13 komp.

### Plan pracy V/13 kompanii telegraficznej



- #### Legenda
- Obca centrala telefoniczna
  - Własna centrala telefoniczna do urządzenia
  - Własna stacja telefoniczna do urządzenia
  - Trasa stała istniejąca
  - Linja polowa do wybudowania
  - Ilość linii trasy stałej
  - 2 przewody linii polowej, 3 km długości
  - Nazwa odcinka linii polowej
  - Zakres pracy 1. drużyny telegraficznej
  - Zakres pracy 2. i 3. drużyny telegraficznej
  - Zakres pracy 4. drużyny telegraf. i patrolu konnego
  - Kierunek budowy w jednej fazie
  - Kierunek budowy w dwóch fazach
  - Kierunek marszu
  - 1. drużyna, obsługująca centralę lub stację telefon.
  - 2. drużyna, po pracy, w odwodzie
  - p. konny, po pracy, w odwodzie



## Powtórzyć rozkaz.

4. drużyna i patrol konny (pod d-twem d-cy 4. drużyny).
- a) Pomaszerować drogą (pokazuje na mapie) do Basanowa Nowego.
  - b) Tam od centrali telefon. dyw. do centrali dyw. w Rykach drogą przez Ogonów (pokazuje na mapie), wybudować linię telefon. dwuprzewodową na podporach w dwu fazach.
    - I. faza: patrol konny rozwija oba przewody i włącza je do centrali dyw. w Rykach. Pracę ukończyć do godziny 22-jej.
    - II. faza: 4. drużyna podwiesza rozwiniętą linię na podporach.
  - c) Po skończonej pracy patrol konny i 4. drużyna maszerują szosą do Moszczanki (pokazuje na mapie), gdzie przy centrali telefon. zostają jako odwód szefa łączności dyw.

## Powtórzyć rozkaz.

Patrole sygnalizacji świetlnej.

Maszerują z 2. drużyną telegraf. na wzg. 162., gdzie urządzają centralę sygnaliz. świetlnej według moich wskazówek na miejscu wydanych.

## III. Personnel i sprzęt.

Przydzielam:

2 gońców konnych do W. O. Ł. Sarny.

1. drużynie: 1 łącznicę na 10 linii.

1 komplet narzędzi do pracy na trasach stałych, 20 tyczek.

Zdać 5 bębnow kabla patrolowi konnemu.

2. i 3. drużynie. Przydzielam 180 tyczek na 2 podwodach.

4. drużynie. Przydzielam 220 tyczek na 2 podwodach.

## IV. Zarządzenie specjalne.

- a) Szlaki dla budowanych linii obierać o ile możności poza wzgórzami zasłaniającymi linje od płdn.
- b) Moje m. p. do godz. 22-jej najpierw przy 1. drużynie, później na wzg. 162., od godz. 22-jej przy centrali w Moszczance.
- c) Kryptonimy — (dla pamięci).

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## O organizacji łączności na szczeblu dowództwa armji.

(W. M. Cejtin. *Tiechnika i Snabżenje Krasnoj Armji*. Zeszyt 131/1924).

W miesięczniku „*Tiechnika i Snabżenje Krasnoj Armji*“ — Cejtin, zajmujący się zagadnieniami łączności armji sowieckiej, omówił organizację łączności na szczeblu dowództwa armji. Zapatrywania autora streszczamy poniżej.

Łączność drutowa armji winna całkowicie opierać się na istniejących liniach stałych telefonicznych i telegraficznych. W wyjątkowych wypadkach, z braku linii, muszą budować kompanje telegraficzne linje polowe. Pierwszorzędną rolę odgrywa ścisły kontakt szefa łączności armji z szefem sztabu. Przed rozpoczęciem każdej akcji szef łączności musi być dokładnie wtajemniczony w zamiary dowództwa i do tych zamiarów powinien nagiąć organizację łączności:

Zarządzenia łączności będą obejmowały:

- 1) przydział stałych linii telegraficznych i telefonicznych korpusom; w razie przeznaczenia trasy dla obsługiwanego kilku korpusów — podział poszczególnych przewodów, wyznaczenie przewodów dla łączności z dowództwem armji, z sąsiadem na lewo i z dywizjami;
- 2) rozdział materiału łączności i oddziałów łączności. Przydział kompanij telegraficznych (ile i dokąd ma odejść);
- 3) organizację środków łączności, ruchomych składów sprzętu łączności i stacyj kontrolnych;
- 4) schemat przewidywanej łączności dowództwa armji z dowództwami korpusów (gdzie będą budowane linje, oraz retablowane stare);
- 5) organizację łączności radjotelegraficznej, zapomocą samolotów, jeźdźców konnych, gołębi pocztowych i innych.

Organizacja łączności armji będzie należyta, jeżeli szef łączności armji będzie współpracował w ścisłym kontakcie z dowództwem i zdawał sobie sprawę z zadań włożonych na korpusy. Tam, gdzie tej współpracy niema, a szef łączności będzie czekał na rozkazy i wiadomości od szefa sztabu armji, łączność nie będzie funkcjonowała.

**Ł a c z n o ś ć w o b r o n i e.** W okresie tym zachodzi możliwość całkowitego wykorzystania linii stałych. Jako zasadę przyjmuje się, że dowództwo armji nawiązuje łączność z:

- 1) dowództwem frontu na 2 — 3 przewodach stałych aparatem Hughesa. Przewody te zostają oddane przez dowództwo frontu. Do szefa łączności armji należy wprowadzenie linii do centrali telegraficznej, uruchomienie stacyj telegraficznej i utrzymanie (konserwacja) tych linii;
- 2) sąsiadami na prawo i na lewo na przewodach stałych. Przewody wskazuje szef łączności frontu. Do obowiązków szefa łączności armji należy wprowadzenie przewodów do centrali telegraficznej, załączenie i uru-

chomienie stacji telegraficznej, oraz konserwacją linii do sąsiada na lewo;

- 3) dowództwami korpusów, o ile możliwe, na dwóch przewodach, na jednym — aparatem Hughesa, na drugim — aparatem Morse'a (z korpusem kawalerji na obydwu przewodach aparatami Morse'a, wskazanem jest jednak nawiązanie łączności Hughesowej). Dążyć należy, by linje idące do tego samego dowództwa szły odmiennymi drogami.

Łączność drutową należy uzupełnić:

- a) łącznością radjotelegraficzną. Stacje radjotelegraficzne normalnie odbierają tylko telegramy. Jeżeli miejsce postoju dowództwa armji nie stanowi już tajemnicy, radjostacje mogą również nadawać telegramy. W każdym bądź razie radjostacje muszą być gotowe do korespondencji na wypadek przerwy łączności drutowej;
- b) wysyłaniem łączników za pośrednictwem kolei; stosowaniem sztafet;
- c) łącznością zapomocą gołębi pocztowych.

Duży nacisk kładzie autor na organizację i wykorzystanie punktów węzłowych linii telefonicznych i telegraficznych. Punkty te mogą być wykorzystane przez oddziały, które, dołączając się do nich, nawiązują szybko łączność z dowództwami.

Jeżeli do pewnego korpusu niema linii stałych, wówczas łączność z korpusem nawiązuje dowództwo armji linią polową środkami baonu telegraficznego.

Oddziały łączności armji podporządkowane szefowi łączności armji nie powinny być skoncentrowane w jednym miejscu, a rozdzielone na węzły telegraficzne i oddane do dyspozycji dowódców korpusów w przewidywaniu posunięcia się naprzód.

Łączność wewnętrzną sztabu armji organizuje bataljon łączności sztabu armji (telefon, motocykl, cykliści).

Sieacie miejskie należy wykorzystać z zachowaniem wszelkich ostrożności przed podsłuchem.

W ostatnim wypadku najważniejsze linje telefoniczne należy załączyć na oddzielną łącznicę. Najlepszym rozwiązaniem, z punktu widzenia łączności, jest rozlokowanie dowództwa armji w jednym budynku. Szef łączności armji winien mieć głos doradczy przy wybieraniu miejsca postoju.

Poczta polowa jest czynna w temsamem miejscu, co i dowództwo armji. Dyrektywy odnośnie utrzymania ruchu są wydawane przez szefa łączności frontu.

Sztafety stosuje się przy użyciu motocykli, podwód, wyjątkowo zapomocą jeźdźców konnych.

Ścisłą i pewną łączność należy nawiązać zapomocą telefonu i gońców z lotniskiem, radjostacją i gołębnikiem. Po porozumieniu się z szefem lotnictwa armji, szef łączności ustala punkty łączności z ziemią dowództwa korpusów i dywizyj; reguluje znaki i sygnały lotnika z ziemią i odwrotnie. Wskazanem jest przydzielanie samolotom gołębi pocztowych. Lotnisko pomocnicze armji łączy się z lotniskiem właściwym środkami armji, jeżeli lotnisko tego samo wykonać nie może. Utrzymanie łączności lotniska armji

z lotniskami pomocniczymi za pośrednictwem central korpusu jest niedopuszczalne.

**Łączność z oddziałami tyłowymi armji.** Łączność z oddziałami tyłowymi armji utrzymuje się za pośrednictwem punktów węzłowych i stacyj kontrolnych, do których skierowuje się telegramy. Wskazaniem jest, by drogi wojenne korpusów posiadały swoje linje telefoniczne. Jeżeli istnieją linje stałe, w tym celu należy przydzielić jeden przewód. Przeważnie droga pokrywa się z kierunkiem linii stałych od dowództwa armji do dowództwa korpusu.

Wskazaniem jest, by miejsca postoju etapów pokrywały się z punktami węzłowymi i stacjami kontrolnymi, do których oddziały etapowe dołączają się własnymi środkami, lub środkami armji. Oddziały etapowe powinny korzystać ze specjalnej sieci i nie obciążać sieci armji, przeznaczonej dla celów operacyjnych.

**Łączność w czasie natarcia.** Organizacja łączności w czasie natarcia wymaga gruntownego przygotowania. Szef łączności opracowuje plan łączności, biorąc pod uwagę zadanie armji, jej linje rozgraniczające, istniejące linje na terenie własnym i nieprzyjaciela, oraz ilość jednostek łączności i środki.

Bierze on również pod uwagę wskazówki otrzymane od szefa łączności frontu. W szczególności plan zawierać będzie:

- 1) rozdzielił tras dla łączności armji z korpusami, oraz dla łączności między korpusami wzdłuż frontu. Jeżeli jest tylko jedna linja, wówczas następuje podział przewodów;
- 2) rozdzieli jednostki łączności między korpusami. Organizacja łączności drutowej będzie zależała od ilości istniejących linii stałych i projektowanych;
- 3) oznacza miejsca węzłów telegraficznych i punktów zbierania meldunków (W. S. M.);
- 4) podaje przysze miejsca postoju polowego sztabu armji i korpusów;
- 5) rozdzieli materiał łączności (drut, izolatory, haki). Daje zarządzenia o przygotowaniu w pewnych punktach słupów telegraficznych;
- 6) wydaje zarządzenia odnośnie łączności radjotelegraficznej i radjowywiadowej;
- 7) reguluje łączność zapomocą sztafet i środków żywych;
- 8) wydaje zarządzenia ochrony linii telefonicznych i telegraficznych;
- 9) wydaje zarządzenia niszczenia linii na wypadek odwrotu;
- 10) reguluje łączność z lotniskiem po porozumieniu się z szefem lotnictwa armji.

Szef łączności zarządza budowę niezbędnych nowych tras stałych, uzupełnia ilość linii istniejących, przeprowadza remont linii, oraz zarządza budowę linii polowych. Linje telefoniczne winny być doprowadzone jak najdalej ku przodowi. Również ku przodowi winny być wysunięte oddziały łączności, oraz składnica sprzętu łączności. Linje telefoniczne i telegraficzne z korpusami pokrywać się muszą z drogami wojennymi, w przeciwnym razie muszą być wybudowane dla celów komunikacyjnych specjalne linje.

Przesunięcie polowego sztabu dowództwa armji na nowe miejsce mu-

si być dokładnie przygotowane. Dla zorganizowania łączności powinien być wydzielony oddział łączności ze stacjami telegraficznymi, środkami żywności i radjostacją. Tylko wówczas, kiedy będzie zorganizowana łączność ze wszystkimi korpusami i dowództwem frontu, jest dopuszczalna zmiana m. p. dowództwa armji.

W miarę posuwania się korpusów, szef łączności armji winien zorganizować sieć węzłów telegraficznych, która umożliwi łączność ku przodowi i w tył. Miejsca węzłów muszą być wyznaczone zgóry. W większości wypadków armja będzie posiadała swą oś łączności, która przeważnie pokrywać się będzie z istniejącym szlakiem stałym. Na osi tej utrzymywana będzie łączność z dowództwem frontu i korpusami.

Przy powzięciu decyzji co do systemu zorganizowania łączności należy zastosować się do przewidywań, w jakim tempie będzie rozwijało się natarcie. Przy natarciu rozwijającym się powoli, sztab armji normalnie mieć będzie łączność drutową z każdym korpusem oddzielnie. Korpusy te będą poza tem miały łączność między sobą. Jeżeli natarcie rozwijać się będzie w szybkim tempie, wówczas zastosowanie będzie miała W. S. M., która przygotuje miejsce dla polowego sztabu armji.

Od składnicy tej nawiązuje się łączność ze sztabami korpusów, przy czem mogą być zastosowane dwa sposoby łączności:

- 1) korpusy nawiązują łączność z W. S. M. środkami, oddanymi do ich dyspozycji przez dowództwo armji;
- 2) łączność z korpusami nawiązuje W. S. M. środkami armji, skoncentrowanymi przy W. S. M.

Wskazaniem jest przydzielenie korpusom jednostek telegraficznych armji, wskazując im, gdzie i w jakim czasie mają się dołączyć.

Miejsce W. S. M. oraz wysuniętych naprzód central telefonicznych armji zostają zgóry uregulowane w planie łączności armji. W każdym wypadku musi być ustalone, gdzie i kiedy będzie polowy sztab armji, gdzie będzie dowódca armji, jeżeli wyjedzie naprzód, gdzie pozostaje reszta dowództwa armji.

Cała organizacja łączności musi być oparta ściśle na wyliczeniu czasu, sił i środków. Autor zaznacza, że w wyjątkowych wypadkach możliwym jest dokonanie nadzwyczajnych wysiłków i przyśpieszenie organizacji łączności, lecz jest kres, którego przekroczyć nie można. Kilometr linii telefonicznej jest zawsze kilometrem, a szybkość budowy linii w tych samych warunkach jest stałą.

W końcu artykułu autor podaje, jakimi jednostkami ma rozporządzać szef łączności armji.

Mianowicie otrzymuje on do dyspozycji:

- 1) baon łączności sztabu armji;
- 2) dywizjon radjotelegraficzny;
- 3) lekki baon telegraficzny w składzie 4 kompanij \*);

---

\*) Są to t. zw. *shestowyju rotj* — kompanje tyczkowe, zaopatrzone w znormalizowane tyczki do budowy linii polowych gołym drutem (2 mm).

- 4) około 8 kompanij telegraficznych budowlanych;
- 5) 2 kompanje telegraficzne eksploatacyjne.

Streścił kpt. mr. *L. Gołębiowski*.

### Telefonja świetlna.

(Der Funker. Zeszyt 2/1929).

W lutym r. b. prof. Thirring, przewodniczący Instytutu dla Teoretycznej Fizyki przy Uniwersytecie Wiedeńskim, podał do wiadomości publicznej za pośrednictwem stacji Radio-Wien wyniki swych prac nad aparaturą dla telefonji świetlnej. Przy tej okazji, podczas wykładu, część jego przemówienia była przekazywana do radjostacji zapomocą aparatury świetlnej, co szerszemu ogółowi dało możność zapoznania się z właściwościami tego środka komunikacji.

Po stronie nadawczej prąd zasilający źródło świetlne reflektora jest modulowany prądem obwodu mikrofonowego. W zależności od częstotliwości akustycznej, żarzenie lampy, a temsamem natężenie wydzielanych przez nią promieni świetlnych ulega zmianom. Zmiany te jednak, ze względu na wielką szybkość i stosunkowo niewielkie amplitudy, są dla ludzkiego oka niewidoczne.

Chcąc umożliwić odbiór mowy ze stacji nadawczej, należy po przeciwnej stronie (na stacji odbiorczej) w wiązce promieni stacji nadawczej umieścić komórkę selenową. Łącząc komórkę selenową z wzmacniaczem i słuchawką, można drgania świetlne przekształcić w drgania prądu, odpowiadające prądom mówniczym stacji nadawczej.

Przy tej okazji zaznacza autor wzmianki powyższej, że praktycznemu wykonaniu tego pomysłu przeciwstawiało się cały szereg trudności. Podczas wojny światowej sfery naukowe w Niemczech, jak również w Austrii, starały się wspólnymi siłami rozwiązać możliwości stosowania telefonji świetlnej dla potrzeb wojskowych, ponieważ może być ona znakomitym i w wypadku właściwego nastawienia aparatów nadawczych i odbiorczych bardzo trudnym do przechwycenia środkiem nawiązywania bezdrutowej łączności. Według autora w roku 1918 aparaty te były przystosowane do reflektorów niemieckich typu „Klein Blinkgerät“ i działały na odległość 3 km i do reflektorów 35-cm, przy użyciu których zasięg dochodził do 10-ciu kilometrów. Nowy ten środek łączności nie był jednak wykorzystany należycie na skutek przerwania działań wojennych.

*Rl.*

### Urządzenia radjokomunikacyjne marynarki amerykańskiej.

(Proceedings of the Institute of Radio Engineers. Wrzesień 1929).

Komandor C. S. Hooper, szef służby łączności marynarki amerykańskiej, podaje w zeszycie wrześniowym Proc. I. R. E. ciekawy opis urządzeń radjokomunikacyjnych sztabu marynarki w Arlington i Annapolis.



**O r g a n i z a c j a.** Urząd Łączności Morskiej Departamentu Marynarki jest oddziałem Urzędu Operacyj Morskich. Jednym z jego pododziałów jest Urząd Łączności Departamentu Marynarki z trzema sekcjami, Biurem Łączności, Centralą Radjową i Urzędem Telegraficznym.

Urząd Łączności ma za zadanie rozdział telegramów i ich kontrolę. W tym celu pełni nieprzerwanie służbę oficer inspekcyjny łączności. Biuro to przesyła około 1200 telegramów tygodniowo, co wynosi około miliona słów miesięcznie. Z tego 75% dla potrzeb Departamentu Marynarki, resztę dla innych władz państwowych, jak: Departament Wojny, Skarbu, Rolnictwa i t. d.

Niezależnie od tego Departament Wojny ma swoje własne Biuro Łączności, podobnie zorganizowane i oba Biura wzajemnie się uzupełniają, przekazując sobie telegramy, które danemu Biuru łatwiej jest doreczyć na miejsce.

Pozatem jeszcze Departament Handlu, Departament Rolnictwa i Urząd Lotnictwa mają własne centrale łączności.

**C e n t r a l n e b i u r o o p e r a c y j n e.** Sercem łączności radjotelegraficznej jest Centralne Biuro Operacyjne w Waszyngtonie. CBO utrzymuje stałą łączność ze stacjami San Francisco, Balboa, Charleston, Norfolk, San Juan, Great Lakes, New Orleans i Key West, pozatem z Naczelnym Dowódcą Floty, z Dowódcą Floty wywiadowczej i z poszczególnymi statkami bojowymi. Pozatem komunikuje się ono od czasu do czasu z innymi statkami admirałskimi, z Rzymem, Rio de Janeiro i Nikaragua i rozsyła wszelkiego rodzaju komunikaty dla statków marynarki i transportowców wojskowych.

Komunikaty meteorologiczne nadaje bezpośrednio Instytut Meteorologiczny, zaś czas — Obserwatorium Marynarki. Pozostałą służbę pełnią 23 miejsca robocze w CBO. Nadawanie jest przeważnie ręczne, odbiór słuchowy. Z wyjątkiem niewielkiej części trafiki, jedynie komunikaty prasowe i meteorologiczne są nadawane automatycznie. Obecnie jednak zamierza się wprowadzić pracę automatyczną z San Francisco, a na teletyp z Norfolk.

Dyżurny kierownik CBO posiada urządzenie, które pozwala mu porozumiewać się z każdym z 24 telegrafistów za pośrednictwem słuchawek odbiorczych, oraz kontrolować wszystkie nadajniki i odbiorniki. Każde uszkodzenie na liniach przekazywanych jest mu sygnalizowane zapomocą brzęczyka i lampki. Ma on oprócz tego możliwość dowolnego rozdzielania nadajników i odbiorników między poszczególnych telegrafistów.

**U r z ą d z e n i a o d b i o r c z e.** Odbiorniki znajdują się przeważnie w CBO, częściowo zaś w Bellevue, skąd odbiera się w czasie najsilniejszych przeszkód elektrycznych w Waszyngtonie. Odbiorniki w Bellevue pracują od godz. 8 do 24.

Odbiorniki w CBO są typu znormalizowanego dla marynarki wojennej. Od 30.000 m do 300 m istnieje tensam typ zasadniczy, złożony z 4 części ekranowanych: obwodu nastrajanego anteny, 4-lampowego aperjodycznego wzmacniacza w. cz., autodyny i 2-lampowego wzmacniacza m. cz. Jed-

ne z tych odbiorników pokrywają zakres od 30.000 m do 3000 m, drugie od 4000 m do 300 m.

Odbiorniki krótkofalowe od 300 m do 15 m składają się z jednego zneutralizowanego stopnia w. cz., autodyny i 2 stopni m. cz. Mają one po 5 zespolów cewek zamiennych.

CBO jest zaopatrzone w perforatory Kleinschmidta i Creeda oraz w urządzenia dla odbioru automatycznego RCA.

Pozatem dla celów doświadczalnych zainstalowano tam urządzenie do przesyłania obrazów.

#### ŁĄCZ.

**B e l l e v u e.** Odbiorniki w Bellevue posiadają wzmacniacz w. cz., pracujący na lampach ekranowanych w układzie symetrycznym, lampy detektorowe w układzie symetrycznym i 2-stopniowy wzmacniacz m. cz. Centrala odbiorcza porozumiewa się z CBO zapomocą stukacza.

W Bellevue znajdują się ponadto 2 nadajniki ze stabilizacją kwarcową, używane normalnie dla celów doświadczalnych, ale wykorzystywane również przez CBO w czasie nawału pracy.

W Bellevue również próbuje się wszystkie nadajniki, przeznaczone dla statków i stacyj lądowych, zanim odejdą na miejsce przeznaczenia. Są one uruchomione z CBO zapomocą linii przekaźnikowych.

**A n n a p o l i s.** W Annapolis znajduje się centralna stacja nadawcza marynarki wojennej, uruchomiona w r. 1911. Posiada ona 6 wież stalowych wysokości po 200 m, obliczona na siłę wierzchołkową 10 ton. Antena w postaci wydłużonego prostokąta jest obliczona na napięcie 50 KV i posiada falę własną ok. 1570 m. Izolatory antenowe mają wytrzymałość mechaniczną 10 ton i wytrzymują 190 KV w stanie suchym przy 50.000 okresów. Są one tak dobrane, że zrywają się wcześniej, niż mogłoby nastąpić uszkodzenie masztu. Antena ma największy zwis 35 m i jej wysokość skuteczna wynosi 120 m.

Do 2 masztów przyczepiona jest druga antena dla stacji 20-kilowatowej, składająca się z 2 wachlarzy po 4 druty, napiętych pod kątem 45'.

Stacja w Annapolis posiada 2 nadajniki łukowe po 500 kW i 1 nadajnik lampowy 20 kW. Generatory łukowe, pracujące na zmianę, mają zasilanie prądem stałym o napięciu 1450 V.

Nadajnik lampowy jest obsługiwany przez Departament Wojny. Jest zasilany z prostownika 12-lampowego o napięciu zmiennem od 7000 do 15000 V. Składa się z jednej 20 kW lampy samowzbudnej w układzie Hartley'a. Nadawanie znaków skutecznia się w siatce za pośrednictwem lampy 250 W.

**A r l i n g t o n.** Stacja Arlington znajduje się w odległości 4,5 mili od Waszyngtonu. W r. 1913 była to stacja iskrowa systemu Fessenden'a i posiadała własne urządzenia odbiorcze. Jednakże już w r. 1915 obsługa została scentralizowana w CBO.

Stacja posiadała pierwotnie 3 wieże 200-metrowe i 2 wieże 250-metrowe. W r. 1922 dobudowano 2 wieże wysokości ok. 65 m. Na masztach

tych zawieszonych jest obecnie 4 anteny długofalowe i 4 anteny krótkofalowe.

W Arlington pracują obecnie następujące nadajniki:

20 kW — składa się z 5 kW wzbudnicy oraz generatora głównego o 2 lampach 20 kW. Pracuje z San Juan (Porto Rico). Posiada 50 kW przestownik o lampach chłodzonych wodą.

10 kW — jest samowzbudny. Pracuje on na zmianę na 3 falach, z których dwie służą do korespondencji z New Yorkiem, Filadelfją, Norfolk i Charleston, trzecia zaś — do nadawania komunikatów.

1,5 kW — jest oddany do dyspozycji armji. Może on pracować na 5 falach.

1 kW — jest w rozporządzeniu służby lotniczej Departamentu Handlu.

Pozatem znajduje się tam nadajnik radjofoniczny o mocy 1 kW oraz 4 nadajniki krótkofalowe, stabilizowane kwarcem i zasilane z prądu prądu stałego o mocy 10 kW. Nadajniki te zostały zaprojektowane i wykonane przez Laboratorium Badawcze Marynarki Wojennej w Bellevue.

*K. Kr.*

## **Polski Komitet Elektrotechniczny.**

(Przegląd Elektrotechniczny. Zeszyt 18/1929).

W zeszycie 18 Przeglądu Elektrotechnicznego z 15 września r. b. ogłoszony został regulamin Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, przyjęty przez XI Zebranie Plenarne PKE 11 maja 1929 r.

Z regulaminu tego podajemy niektóre wyjątki, charakteryzujące zadania i organizację PKE.

PKE jest organem Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP), pracującym i występującym nazewnątrz samodzielnie, utworzonym na podstawie porozumienia się SEP z innymi zrzeszeniami i instytucjami elektrotechnicznymi. W stosunkach międzynarodowych występuje jako organ Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI).

Zadaniem PKE jest:

a) opracowywanie i wydawanie polskich przepisów i norm elektrotechnicznych, uzgadnianie takich prac, prowadzonych przez inne organizacje, współpraca z Polskim Komitetem Normalizacyjnym w zakresie elektrotechniki;

b) współpraca z Międzynarodową Komisją Elektrotechniczną (CEI) w charakterze jej komitetu narodowego polskiego i wprowadzanie w życie jej uchwał, przepisów i t. d. w Polsce.

W skład PKE jako jego członkowie wchodzi:

a) delegaci zarządu głównego SEP w liczbie siedmiu, o ile możliwości z różnych oddziałów SEP;

b) po jednym delegacie organizacji (zrzeszeń, instytucyj, urzędów państwowych), zajmujących się elektrotechniką ze stanowiska naukowego, przemysłowego lub organizacyjnego, albo interesujących się celami Komii-

tetu, a zaproszonych przez zarząd główny SEP na wniosek prezydium Komitetu;

- c) przewodniczący wszystkich komisji przepisowych Komitetu;
- d) sekretarz generalny SEP;
- e) wybitni specjaliści z zakresu elektrotechniki, zaproszeni przez plenarne zebranie Komitetu.

Do wykonania czynności, związanych z pracami Komitetu, służy stale biuro Komitetu, pozostające pod kierownictwem sekretarza generalnego. W skład biura wchodzi referenci techniczni, pracujący stale nad przepisami, oraz personel administracyjny i biurowy.

Właściwym organem prac przepisowych PKE są komisje, powoływane przez prezydium Komitetu. Prezydium może uznać, jako miarodajne dla siebie prace komisji innych organizacji i delegować do tych komisji swych przedstawicieli.

Organem doradczym dla prezydium w sprawach przepisowych jest Główna Komisja przepisowa. Zadaniem jej jest uzgadnianie prac komisji przepisowych pod względem jednolitości przepisów polskich.

Uchwały, przepisy, normy i t. d., mające obowiązywać ogół elektrotechników polskich, traktuje się w sposób następujący:

Odpowiednie projekty, opracowane przez biuro lub komisję i zaaprobowane przez Główną Komisję przepisową, prezydium ogłasza w organie SEP z wezwaniem do wypowiedzenia się członków PKE, oraz ogółu elektrotechników w terminie 2 do 6 miesięcy. Nienadesłanie na czas opinii przez członka Komitetu, uważa się jako wyrażenie zgody na projekt ze strony organizacji, którą członek reprezentuje w Komitecie. W razie braku umotywowanego sprzeciwu co do kwestyj zasadniczych prezydium ogłasza w imieniu PKE projekt, jako obowiązującą uchwałę PKE i składa go następnie do formalnego jedynie zatwierdzenia przez plenarne zebranie.

W razie większych rozbieżności między projektem a nadesłaniem propozycjami prezydium bada ponownie dany projekt i po uzgodnieniu opinii ogłasza go w nowej redakcji z terminem nadsyłania uwag w ciągu 1 do 2 miesięcy. O ile ta droga nie doprowadzi jeszcze do uzgodnienia, prezydium przedkłada projekt do rozstrzygnięcia przez zebranie plenarne.

Na zebraniu plenarnem nie przeprowadza się dyskusji szczegółowej nad projektem uchwał w sprawach naukowo-technicznych, lecz tylko po krótkim umotywowaniu głosów za i przeciw, przyjmuje się lub odrzuca projekt, wzgl. jego części, nie wprowadzając zasadniczych zmian.

Uchwały Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) są obowiązujące i nie wymagają osobnego ich zatwierdzenia. Wystarczy ogłoszenie ich przez prezydium, dosłownie lub w wyciągach, wzgl. w redakcji, niezminiającej ich zasadniczej treści.

Uchwały i sprawozdania Komitetu ogłasza się w organie SEP. Organizacje, wysyłające delegatów do PKE, oraz ich delegaci otrzymują wszystkie wydawnictwa PKE bezpłatnie.

Koszta, związane z pracami PKE są pokrywane: a) przez SEP, które przekazuje Komitetowi fundusze, przeznaczone na prace przepisowe Sto-

warzyszenia, b) przez organizacje, wysyłające delegatów do Komitetu i obowiązane do stałych dotacyj w wysokości, ustalonej przez zebranie plenarne Komitetu, c) z dochodów z wydawnictw, opracowanych przez Komitet, d) z nadzwyczajnych subwencji instytucyj, firm i t. d., popierających prace normalizacyjne.

(n)

## Akumulatory w oddziałach łączności wojska niemieckiego.

(Heerestechnik. Zeszyt 8/1929).

W służbie radjotelegraficznej wojska niemieckiego używa się zasadniczo dwóch rodzajów akumulatorów, a mianowicie: akumulatorów ołowianych typu 2. I. W. G. i edisonowskich typu 4. F. C. 6/6.

Akumulatory ołowiane posiadają dwa ogniwa, edisonowskie cztery, w połączeniu szeregowem. Elektrody jednego ogniwa w akumulatorach ołowianych składają się z 2-ch dodatnich i 3 ujemnych płytek ołowianych, elektrolitem jest rozcieńczony kwas siarkowy, natomiast w akumulatorach edisonowskich elektrody jednego ogniwa stanowią 4 płytki niklowe i 2 z kadmu, elektrolitem jest ług potasowy.

Akumulatory ołowiane po ukończeniu ładowania wykazują: napięcie 4 wolt, pojemność 22,5 amperogodzin (przy wyładowywaniu 3 amp.), sprawność do 95% w odniesieniu do amperogodzin, względnie 75% w wátogodzinach.

Akumulatory edisonowskie natomiast dają napięcie 4,8 V, pojemność 10 amperogodzin i sprawność do 72% w pierwszym i do 52% w drugim wypadku.

W obu rodzajach akumulatorów, elektrolity, kwasy i zasady tworzą, jak wiadomo, szkodliwe w obsłudze części składowe.

Dla obsługiwaniami i konserwacji akumulatorów wydano ściśle przepisy. Ze sprzętu nieużywanego akumulatory wyjmuje się i przechowuje (celem ochrony sprzętu) oddzielnie. Ten sam przepis obejmuje również i baterje anodowe.

Wyczerpujący opis, sposób użycia i obsługi akumulatorów (ładowanie i rozładowywanie) zawierać ma instrukcja o akumulatorach (Die Sammler H. Dv. 49350), której wydanie jeszcze nie nastąpiło. Chwilowo oddziały łączności najniezbędniejsze wiadomości z tego działu otrzymują w opisach sprzętu, dołączonych do poszczególnych aparatów i urządzeń, zaoptowanych we wspomniane akumulatory.

Według podanych danych liczbowych akumulatory ołowiane typu 2. I. W. G. przewyższają pod względem elektrycznym akumulatory edisonowskie typu 4. F. C. 6/6, które jednak przy porównaniu z pierwszymi wykazują szereg — szczególnie mechanicznych — zalet, jak na przykład: są lżejsze, wymagają mniej miejsca, są mechanicznie mniej wrażliwe, wymagają konserwacji mniej troskliwej, oraz zdolne są do użycia przez dłuższy okres czasu. To też akumulatory edisonowskie tam mają prawo pierwszeństwa, gdzie następują się specjalne trudności, mianowicie przede-

wszystkiem w tych wypadkach, gdy zależy na oszczędzaniu ciężaru i miejsca, jak również i wtedy, gdy akumulator może być narażony na silne mechaniczne wstrząśnienia.

Słabą stroną akumulatorów edisonowskich przedstawia ich zamknięcie. Zdarzały się bowiem wypadki, że wskutek złego obchodzenia się z akumulatorami tego typu (stawianie na pokrywach, zamiast na podstawie, pochyle ustawienie) wpływały zasady, powodując uszkodzenie sprzętu.

Urząd obrony czyni doświadczenia z zamknięciem wentylowym dla akumulatorów edisonowskich, które pozwala na zamknięcie ich natychmiast po naładowaniu (w wypadku koniecznym można nawet ładować i bez zdejmowania wtyczek zamykających), a po 3-godzinnem trzymaniu ich w tem położeniu na dowolne ustawienie nawet na pokrywach, bez obawy wylania się płynów. Wtyczki zamykające w tym celu posiadają otworki średnicy około 0,8 mm, wtyczki zaś przykrywa się ściśle przylegającymi czopami gumowemi, które w tem położeniu utrzymuje przesuwana szyna metalowa, zaopatrzona od spodu w podkładkę z gąbki.

Dotychczasowe próby laboratoryjne — jak twierdzi wspomniany urząd — dały dobre wyniki, doświadczenia natomiast dokonywane przez oddziały wojsk są jeszcze obecnie w toku.

J. K.

### „Wojsko polskie w obrazach“.

Ostatnio na pulkach księgarskich ukazało się nowe wydawnictwo p. t. „Wojsko Polskie w obrazach“. Wydawnictwo to w zasadzie bardzo pożyteczne i celowe, zawiera jednak pewne niedokładności. Mianowicie na tablicy 1 (szeregowi) widzimy szeregowego wojsk łączności, objuczonego sprzętem telefonicznym. Pomijając okoliczność, że sprzęt tego rodzaju w wojskach łączności jest zawsze przewożony na wozach technicznych, musimy jednak wyrazić zastrzeżenie co do istoty samego sprzętu. Podany na tablicy aparat telefoniczny jest typowym aparatem, używanym jeszcze w roku 1914-ym w jednostkach piechoty (a nie w wojskach łączności) armji niemieckiej. Dziś, gdy mamy już aparaty własnego typu i wyrobu, nowocześniejsze i doskonalsze pod wieloma względami, podobne ilustrowanie naszego wyposażenia jest conajmniej anachronizmem, wymagającym sprostowania.

Można sądzić, że autor, układając tablice, nie uzgodnił ich treści z właściwymi organami fachowemi.

F.



# BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny .....	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny .....	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny .....	<i>Prz. Rad.</i>
Wiadomości i prace Instytutu Radjotechnicznego ..	<i>Wiad. Inst. Rad.</i>
Bellona .....	<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. Gol. Poczł.</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. Pract.</i>
Der Funker .....	<i>Funker</i>
Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie .....	<i>Jahrb.</i>
Elektrische Nachrichten - Technik .....	<i>E. N. T.</i>
Europäischer Fernsprechdienst .....	<i>E. Fernspr.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik .....	<i>Z. f. Fern.</i>
Heerestechnik .....	<i>Heerestechn.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	<i>M. u. Techn. M.</i>
Institution of Electrical Engineers. Proceedings of the Wireles Section .....	<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>

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

## Szkolnictwo teletechniczne.

Organizacja zawodowego szkolnictwa teletechnicznego w MPiT. Inż. S. Daszyński. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.*

Katedra elektrotechniki prądów słabych na Politechnice Warszawskiej. Inż. B. Jakubowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.*

Szkolenie kandydatów na oficerów łączności w Szkole Podchorążych Inżynierji. Płk. E. Świdziński. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.*

Szkoła teletechniczna w Warszawie. Inż. H. Kowalski. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.*

Szkolnictwo pocztowe w Polsce. Dr. J. Roman. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.*

Techniczne kursy zawodowe przy Warsztatach Zarządu Poczty i Telegrafu w Paryżu. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.

Szkolenie teletechników w Niemczech. Inż. J. Jędrychowski. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.

Szkolenie personelu teletechnicznego w Czechosłowacji. Inż. F. Schneider. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1929.

Egzaminy na monterów teletechnicznych. — Prz. Tel. Zeszyt 8/1929.

### Telefonja i telegrafja.

Telefony automatyczne „Rotary“. Inż. W. Moszczyński. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1929.

Kable telefoniczne w Gdyni. Inż. E. Jachimski. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1929.

Kontrola techniczna aparatów telefonicznych w PWATT. Inż. mjr. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyty 6 i 8/1929.

Centrala automatyczna „Carnot“. Inż. inż. G. Pocholle, J. Rouvière i A. Labrousse. — An. P. T. T. Zeszyt 9/1929.

O teorii sztucznego kabla i kabla jednorodnego ze skupionymi indukcyjnościami. G. Krawinkel. — E. N. T. Zeszyt 8/1929.

Dźwięki mowy. J. Günther. — Tel. Prax. Zeszyt 15/1929.

Automatyczne systemy niemieckiej poczty państwowej (SA — Systeme). Hinne. Tel. Prax. Zeszyt 12/1929.

Dobór materiałów do wyrobu aparatów juzowskich. W. Wilczyński. — Prz. Tel. Zeszyt 8/1929.

Pawilon Ministerstwa Poczty i Telegrafów na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu. — Prz. Tel. Zeszyt 8/1929.

### Telefotografja i telewizja.

Nadajnik do telewizji systemu Telefunken — Karolus. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1929.

Urządzenie telewizyjne systemu inż. Manczarskiego. — Prz. El. Zeszyt 18/1929.

Komórka fotoelektryczna i jej działanie. I. Wasiutyńska. — Prz. Tel. Zeszyt 8/1929.

### Radjotelegrafja i radjofonja.

Przyczyny zaburzeń radjowych, wywołanych przez tramwaje i sposób ich usunięcia. Inż. H. Syrowy. — Prz. El. Zeszyt 17/1929.

Walka z przeszkodami w radjofonji. Insp. J. Spolm. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1929.

Radjofonja i Poczta Państwowa w Niemczech. R. Miller. — Tel. Prax. Zeszyt 15/1929.

O oporach wieloomowych i nowym sposobie ich badania. G. Leithäuser. — E. N. T. Zeszyt 8/T.6/1929.



Sprawność dwu nastrajanych obwodów sprzężonych. Mjr. inż. K. Krulisz. — Prz. Rad. Zeszyty 15—16 i 17—18/1929.

Elektryczne serce oraz teoria drgań relaksacyjnych. Inż. S. Rosenfeld. — Prz. Rad. Zeszyt 15—16/1929.

O teorii analizy częstotliwości zapomocą tonów próbnych. H. Salinger. — E. N. T. Zeszyt 8/T. 6/1929.

Międzynarodowa konferencja bezpieczeństwa okrętów (Londyn 1929) i nowy układ dla zabezpieczenia życia ludzkiego na morzu. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1929.

Służba radjotelegraficzna. Inż. E. Picault. — An. P. T. T. Zeszyt 9/1929.

Co przynosi nowego wystawa radjowa. — Funker. Zeszyt 7/8—1929.

Ekspansja pozioma radjofonji. — Funker Zeszyt 9/1929.

Telegraf ziemny podczas wojny. — Funker. Zeszyt 9/1929.

### Gołębiarstwo.

Głos w sprawie zaginionych gołębi. E. Stuermer. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1929.

O pierzeniu się gołębi pocztowych. Jędrzejewski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1929.

Choroby gołębi (Według przepisów urzędowych Ministerstwa Spraw Wojskowych). — Hod. Goł. F. Zeszyt 9/1929.

### R ó ż n e.

Dziesięciolecie pracy elektrycznej w Polsce. Inż. K. Straszewski. — Prz. El. Zeszyt 17/1929.

Zagadnienie izolacji w elektrotechnice. Inż. W. Styś. — Prz. El. Zeszyt 17/1929.

Elektryfikacja Warszawskich Dróg Żelaznych Dojazdowych. Inż. R. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 18/1929.

Regulacja obrotów silników asynchronicznych. Inż. el. M. Skrzywan. — Prz. El. Zeszyt 18/1929.

Regulamin Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego (PKE). — Prz. El. Zeszyt 18/1929.

Wpływ temperatury na oporność przewodników miedzianych. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1929.

Zachowanie się oscylatora elektronowego w polu magnetycznym. H. E. Hollmann. — E. N. T. Zeszyt 10/T. 6/1929.

Elektryfikacja kolei szwajcarskich. Inż. J. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 15/1929.

Wykreślna metoda obliczania czasu jazdy pociągów elektrycznych. Inż. Z. Grabiński. — Prz. El. Zeszyt 16/1929.

XXXIV Zjazd Związków Elektrotechników Niemieckich w Akwizgranie. — Prz. El. Zeszyt 16/1929.

Kondensatory Hydra do polepszania współczynnika mocy. — Prz. El. Zeszyt 16/1929.

Spółczesne badania w dziedzinie linii przesyłowych. (wg. I. A. I. E. E.). — Prz. El. Zeszyt 16/1929.

Technika budowy reklam świetlnych. Inż. S. Bładowski.—Prz. El. Zeszyt 13/1929.

Urządzenia elektryczne w kinematografach. W. H.—Prz. El. Zeszyt 13/1929.

Symbole teletechniki. PKE 37. Uzupełnienie. — Prz. El. Zeszyt 13/1929.

Napęd elektryczny w przemyśle bawełnianym. Inż. J. Tymowski. — Prz. El. Zeszyt 14/1929.

Produkcja energii elektrycznej w Polsce w latach 1919 — 1928. Inż. M. Kuźnicki. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Polskie ustawodawstwo elektryczne. W. Herdin. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Zarys elektryfikacji hut żelaznych. Inż. A. Groza. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Elektryfikacja przemysłu metalowego w Polsce. Inż. J. Gize.—Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Elektryfikacja przemysłu naftowego. Inż. M. Boj.—Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Rozwój urządzeń elektrycznych w ciągu 10-lecia w polskim przemyśle cukrowniczym. Inż. S. Śliwiński. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Elektryfikacja kolei. Inż. R. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Rozwój elektrotechniki prądu silnego a zagadnienie obrony państwa. Ppułk. inż. W. Günther. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Wyrób maszyn elektrycznych w Polsce. Inż. J. Roman.—Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Przemysł budowy przyborów elektrycznych dla prądów silnych. Inż. K. Szpotański. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Ceramika elektrotechniczna w Polsce. Inż. J. Skowroński.—Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Polski przemysł akumulatorowy. Inż. M. Nacholiński. — Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Wyrób przyrządów elektrycznych mierniczych. Inż. B. Jabłoński. —Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Polskie organizacje elektrotechniczne. Inż. F. Karśnicki. Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Normalizacja elektrotechniczna w Polsce. Prof. K. Drewnowski. —Prz. El. Zeszyt 12/1929.

Środki przewozowe niemieckiej poczty państwowej. R. Ruhl. — Tel. Prax. Zeszyt 13/1929.

Prąd elektryczny. Gen. Cartier — QST. R. R. Zeszyt 64/1929.

Elektromagnetyczne zakłócenia. F. Schindelbauer. — E. N. T. Zeszyt 6/T. VI/1929.

Promienie X. — P. Blanc. — QST. R. R. Zeszyt 64/1929.

Technika fonograficzna. Inż. L. Dumy.—QST. R. R. Zeszyt 63/1929.

Użycie specjalnych pociągów dla dostarczania materiału do budowy linii przy torach kolejowych. Insp. M. Hugon—An. P. T. T. Zeszyt 8/1929.

Wyladowanie elektryczne w gazach rzadkich. M. Laporte.—An. P. T. T. — Zeszyt 7/1929.

Materia wybuchowa. E. Mathias.—An. P. T. T. Zeszyt 8/1929.





# BRON PANCERNA

---

---

Ar. S. i J. K.

## Paryska wystawa samochodowa.

(XXIII Salon de Paris).

Wzmózona tendencja do budowy sześć- i ośmiocylindrowych silników znalazła swój wyraz na tegorocznej, zamkniętej 13 października, wystawie paryskiej.

Zwrot ten nastąpił wprost żywiołowo: jeszcze dwa lata temu zastosowanie silnika ośmiocylindrowego w nowych modelach podwozia nie przekraczało 1%; w roku zeszłym liczba ta wzrosła do 4%; na tegorocznej zaś wystawie ilość wozów z silnikiem ośmiocylindrowym sięga w przybliżeniu 16%.

Nie ulega wątpliwości, że „moda“ wielocylindrowości nie znalazłaby dla siebie podatnego gruntu we Francji, gdyby nie sprzyjał temu przykład wytwórni zagranicznych, pragnących w ostrej walce konkurencyjnej wprowadzić na rynek wóz o możliwie wysokiej elastyczności.

Należy sobie uprzytomnić, że warunki jazdy w mieście stają się coraz trudniejsze, i że związana z tem częsta zmiana przekładni odstrasza kierowcę-amatora od prowadzenia wozu. Ze względu na to wóz sześciocylindrowy dziś stał się w handlu prawie że koniecznością.

Pomijając, jednak, ten wzgląd praktyczno-kupiecki, musimy podkreślić z punktu widzenia technicznego, że powiększenie elastyczności silnika zwiastuje postęp w konstrukcji wozu i stanowi dalszy etap w rozwoju techniki samochodowej.

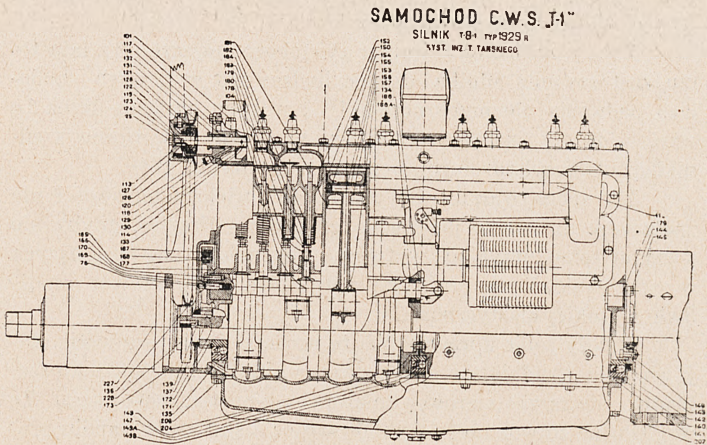
Udoskonalenie i wprowadzenie na rynek silników sześć- i ośmiocylindrowych wymagało, jednak, wielu lat usilnej pracy, połączonej z długimi i żmudnymi doświadczeniami.

Główna trudność polegała na praktycznym i umiejętnym rozwiązaniu sposobu zrównoważenia zmiennoporuszających się mas silnika; zjawisko rezonansu również sprawiało wielki kłopot konstruktorom. Obecnie można, jednak, twierdzić, że trudności te zostały w znacznym stopniu pokonane, i że bezszumny i niezmiernie elastyczny silnik ośmiocylindrowy zyska sympatję spor-

towców. Z powyższego wynikałoby, że tegoroczna „moda“ wielocylindrowości nie będzie zjawiskiem przemijającym, utrwali się niewątpliwie.

I polscy konstruktorzy „nie zasypiają sprawy“. Obecnie w Państwowej Wytwórni Samochodów jest wykończony próbny model 8-cylindrowego silnika C. W. S. (Centralne Warsztaty Samochodowe).

Oto kilka danych o tym silniku, będącym nawskroś nowoczesną konstrukcją. Silnik T-8-1 jest silnikiem opracowanym według najnowszych kierunków budowy samochodowej.



*Przekrój silnika 8-mio cylindrowego C. W. S., którego długość nie jest większa od długości silnika czterocylindrowego, co umożliwia ustawienie tego silnika na dotychczasowym podwoziu.*

Cylindry stanowią jeden blok żeliwny (długość 700 mm), tworzący jednocześnie sztywną ostoję karterową dla wałów rozrządowego i korbowego.

Wał korbowy, przedstawiający połączenie dwóch wałów 4-cylindrowych oparty jest na 3-ch dużych łożyskach kulkowych.

Karter dolny tworzy korytka smarownicze korbowodu oraz służy jako zbiornik oliwy o pojemności 6 litrów.

Pompa tłoczy stąd oliwę do komór zaworowych. Stamtąd oliwa przecieka do wszystkich organów silnika pod własnym ciężarem.

Klasyczny rozrząd boczny otwiera zawory w głowicy typu „Ricardo“ jednolity dla wszystkich 8-miu cylindrów o wklęsłościach poddanych obróbce.

Średnica cylindrów wynosi 69 mm. Skok — 100 mm. Pojemność (litraż) 3 litry. Stopień sprężania 5.

Karburator posiada sążek powietrzny „Tecalemit“. Zapalanie przy pomocy magneta „Scintilla“.

Na przodzie silnika koło napędowe pasem gumowo-bawelnianem wprawia w ruch wentylator oraz pompę wodną osadzoną na jednym wale.

Rozruch przy pomocy prądnicy-silnika (dynamostarter).

Wskaźnik poziomu oliwy posiada przewód do deski rozdzielczej przed siedzeniem kierowcy.

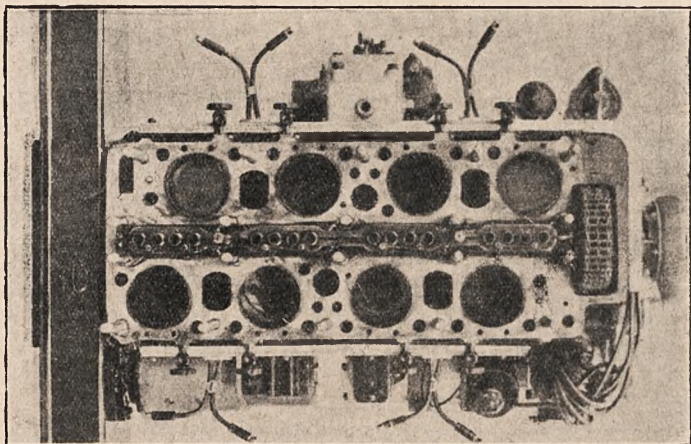
Obszerne włązy boczne, służące jednocześnie jako powietrzniki, pozwalają na swobodne montowanie korbowodów bez rozbierania karteru, co ma pierwszorzędne znaczenie.

W ciągu ostatnich lat technika samochodowa ogromnie się wzbogaciła nie tylko dzięki udoskonaleniu silników, lecz w równym stopniu dzięki wielkim postępom w konstrukcji podwozia. W związku z tem najtrafniejszem będzie przypuszczenie, że najbliższe lata nie przyniosą wogóle większych zmian, o ile, oczywiście, przy współpracy wynalazców i konstruktorów, nie nastąpi zasadniczego przewrotu w budowie silnika spalinowego. Chwilowo zapomniany silnik dwutaktowy może stworzyć nową erę w rozwoju techniki samochodowej.

Dążenie konstruktorów do ułatwienia prowadzenia wozu i temsamem do jego spopularyzowania nie ograniczyło się wyłącznie do zastosowania elastycznego silnika. Trudność prowadzenia wozu w tak wielkich miastach jak Paryż, gdzie przy ogromnym natłoku wozów na ulicy ruch staje się nieraz wprost niemożliwym, oraz dążenie „jeźdców“ samochodowych do zwiększenia szybkości podczas jazdy na szosach, wszystko to, razem wzięte wymaga niezawodnych, szybko działających hamulców i obniżenia środka ciężkości wozu. Wszelako nowe modele nie dają pod tym względem nic nowego; stosowane już i wypróbowane poprzednio sposoby i mechanizmy tworzą w nowych modelach pomysłowo i umiejętnie skombinowaną całość.

Tegoroczna wystawa paryska daje nam, jednak, możność przestudjowania i zobrazowania obecnego stanu rzeczy z punktu widzenia technicznego. Z braku miejsca ograniczymy się krótkim przeglądem, podkreślając niektóre tylko, godne uwagi, szczegóły.

Na wstępie była już omówiona ogólna tendencja do budowy silników wielocylindrowych jakoteż jej powody. Dodamy, że ośmiocylindrowe silniki mają cylindry przeważnie ustawione w szereg, z wyjątkiem silnika Lancia „Dilambda“, cy-



*Silnik samochodu „Lancia“.*

lindry którego ustawione są w dwóch rzędach (dwa bloki czterocylindrowe, nachylone pod kątem 14°.

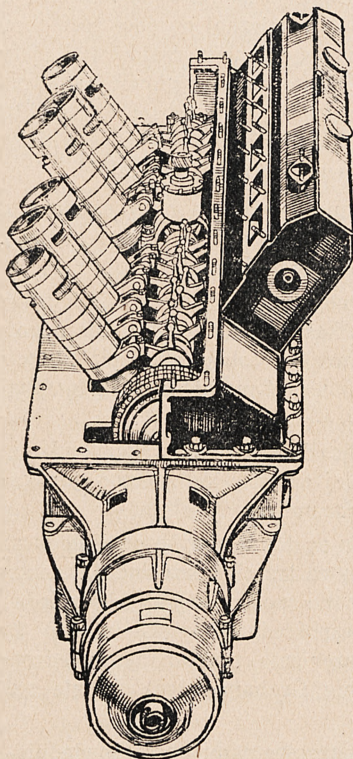
Nie licząc fabrykatów amerykańskich, mamy na wystawie 26 wozów z ośmiocylindrowymi silnikami (z tej liczby 14 nie brało udziału w wystawie zeszłorocznej). Z tego wniossek, że europejscy konstruktorzy nie próżnowali.

Spotykamy ośmiocylindrowe wozy następujących firm: Amilcar, Alfa-Romeo, Bianchi, Bollack, B. N. C. (dwa ostatnie wozy z silnikami amerykańskimi), Ballot, Bugatti, Delage, De Dion-Bouton, Georges Irat, Horch, Hillman, Lancia, Mer-



cédes-Benz, Morris, Leon Bollée, Lombard, Minerwa, Panhard & Levassor, Omega, Renault, Röhr, Steyr, Suère, Talbot, Unic.

Renault wystawił wóz o największym litrażu silnika — 7,125 c. c., Amilcar zaś o najmniejszym 1994 c. c. Średni litraż ośmiocylindrowych silników waha się pomiędzy 3000 i 4000



*12-cylindrowy silnik samochodu „Voisin“.*

c. c. Osobno wymieniamy dwunastocylindrowy Voisin, jedyny w tym rodzaju okaz na wystawie.

Zwraca na siebie uwagę próba stworzenia „linji“ silnika: dążeniem konstruktorów jest doprowadzenie bloku cylindrowego do rozmiarów jaknajmniejszych przez skoncentrowanie

w niem wszystkich mechanizmów pomocniczych i usunięciu z zewnątrz wystających części. W ten sposób „linja“ silnika staje się, rzeczywiście, piękną w swej prostocie.

Wielce wyraźnem jest dążenie konstruktorów do zmniejszenia wagi podwozia, przez zastosowanie lekkich stopów aluminjowych (Duralumin, „J“ e. t. c.) . Wytrzymałość tych stopów po stosownej termicznej obróbce jest obecnie tak wielka, że daje się je z powodzeniem zastosować nietylko jedynie do wyrobu tłoków, korbowodów, głowic cylindrowych, karterów silnika i skrzynki biegów, lecz nawet do części tak ważnych, jak blok cylindrowy i przednia oś podwozia. Należy zatem rokować stopom aluminjowym ogromną przyszłość.

Zalety zmniejszenia wagi są całkiem zrozumiałe: wóz łatwiej rusza z miejsca, łatwiej wspina się na pochyłość, zużycie opon jest znacznie mniejsze.

Stosunek wagi wozu do mocy silnika określa się obecnie następująco: na każdego konia mechanicznego silnika liczy się 20 kg. wagi dla wozów osobowych, około 10 kg. dla wozów wyścigowych (nieraz nawet mniej) oraz 50 kg. i więcej dla wozów ciężarowych.

Przechodząc do szczegółów konstrukcyjnych, nadmienimy, że najczęściej spotyka się rozrząd górny, szczelnie zamknięty, przeto bezszumny.

Ze względu na to, że przy prowadzeniu maszyny w mieście często się używa trzeciej przekładni, konstrukcja jej została rozwiązana w ten sposób, ażeby pod względem cichości pracy dorównywała bezpośredniej przekładni. W tym celu stosuje się specjalne zazębienie trybów, wprowadzone przez amerykańską wytwórnię Graham-Paige, obecnie naśladowane przez innych.

Sprzęgło tarczowe panuje wszechwładnie.

Silnik i skrzynka przekładniowa w jednym bloku, ustawionym na płycie, przymocowanej do ramy, tworzą w ten sposób bardzo sztywną całość.

Dużo uwagi poświęcono jaknajwiększej wydajności hamulców. Celem powiększenia siły hamującej, w hamulcach na cztery koła użyto różnorodnych mechanizmów, opartych na kombinacji działania mechanicznego i hydraulicznego.

Hamulce pneumatyczne posiada tylko niemiecki wóz Horch, wogóle godny uwagi ze względu na niektóre nowe i osobliwe szczegóły konstrukcyjne.

Nawiązując do hamulców, nie należy zapominać, że konstruktor ma zadanie wcale niełatwe do rozwiązania, chodzi bowiem w tym wypadku o osiągnięcie postępowego, doskonale dającego się opanować i całkowicie posłusznego działania tychże, połączonego z minimalnym wysiłkiem ze strony kierowcy. Serwo-motory w znacznym stopniu przyczyniły się do sprostanienia powyżej wymienionym wymaganiom technicznym; należy, jednak uważać, że niewyczerpane pomysły konstruktorskie znajdują w udoskonaleniu konstrukcji hamulców szerokie zastosowanie.

Obniżenie środka ciężkości wozu było zawsze życzliwie widziane w nowych modelach. Dążenie to stało się, jednak, z biegiem czasu epidemicznem i tak przesadnem, że wiele wytwórni zaczęło zachowywać pod tym względem rezerwę obawy zbytniego obniżenia wysokości podwozia nad poziomem drogi. Tem nie mniej szybka jazda poza miastem, (drogi zaś we Francji są naogół dobre), zmusza fabrykantów do budowy stosunkowo niskich wozów.

W tym celu na podłużnych belkach ramy umocowuje się blaszane korytło, nieco wznoszące się ku środkowi ramy, pod którym przechodzi wał kardanowy; wtedy podłoga podwozia znajduje się niżej podłużnych belek ramy.

Zupełnie podobnym sposobem osiąga się powiększenie szerokości siedzeń (ważne dla małych wozów). Całe nadwozie dość znacznie wystaje nazewnątrz ramy, zwisając jednocześnie niżej poziomu jej podłużnych belek.

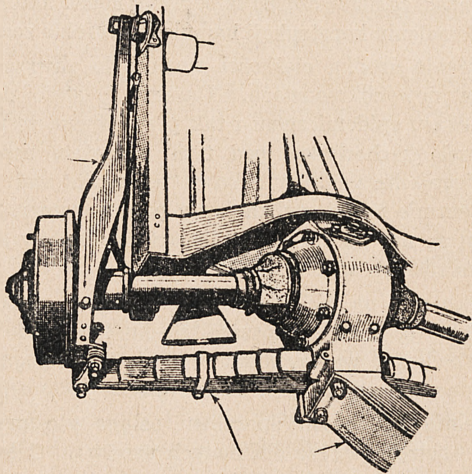
Zagadnienie zawieszenia dotychczas nie zostało całkowicie zadawalająco rozwiązane: w dalszym ciągu stosowany jest system resorów i amortyzatorów.

Umieszczenie kół pomiędzy kończynami dwu resorów poprzecznych dało praktyczne wyniki nader dodatnie.

System ten oddawna stosowany przez firmę Cottin-Desgouttes, naśladuje niemiecka wytwórnia Röhr. Należy podkreślić, że większość wystawionych wozów jest resorowana znakomicie; jednak i tu jest ogromne pole do popisu konstruktorów; szczególnie małe wozy, niewątpliwie, wymagają wielu ulepszeń zawieszenia.

Przykładem t. zw. niezależnego resorowania kół jest wyżej wspomniany Röhr (wszystkie cztery koła). System ten stosuje do tylnych kół austriacki Steyr. Polega on na tem, że dyferencjał z pochwą tylnego mostu zawieszony na poprzecznicy posiada pionowy ruch niezależny od ramy, tylną częścią pochwa dyferencjału oparta jest o poprzeczny resor podwozia.

Rozmaite warjacje tego systemu, trudne do zwięzłego opisanie spotykamy w wozach Sizaire, Lancia, Tatra i Harris Leon Laisne. Rama ostatniej marki zbudowana z rur; zamiast resorów spiralnych w rurach ramy znajdują się bufory gumo-



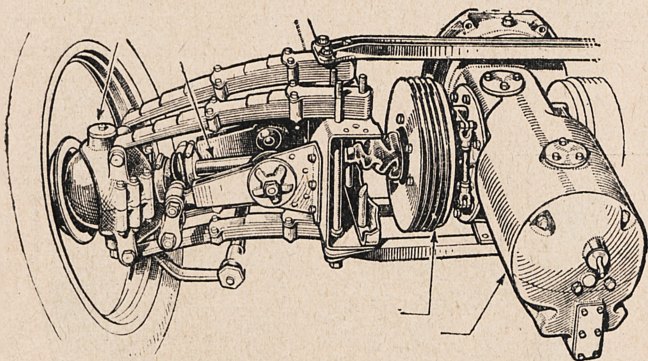
*Zawieszenie tylnego mostu w samochodzie Steyr.*

we (bloki gumowe). Podobno fabrykantom udało się sporządzić specjalny gatunek gumy do buforów, niezmiernie elastyczny i trwały. Ostatni sposób resorowania nie jest nowością; o ile się nie mylimy, był już w zeszłym roku stosowany przez znanego konstruktora Sensaud de Lavaud do niezależnego resorowania kół przednich.

Szczególną uwagę zwraca na siebie dążenie konstruktorów do przeniesienia napędu na przednią oś samochodu. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że ten system napędu znajdzie szerokie zastosowanie w samochodzie najbliższej przyszłości. Dzie-

ki temu rozmiary tylniego mostu, ulegną zmniejszeniu, zwiększy się bezpieczeństwo jazdy, bowiem przy tym systemie unika się zarzucania tyłem i „schimmy“ kół przednich. Jak dotychczas ilość konstrukcji z napędem na przednią oś jest niewielką. Na wystawie wyróżnia się i wzbudza ogólne zainteresowanie amerykański wóz Cord, towarzyszą mu europejskie marki Buccial i Tatra.

Znamiennem zjawiskiem jest również pewna tendencja do automatyzacji, nie mającej, co prawda, na celu zmniejszenia czynności kierowcy, gdyż wszystkie dotychczasowe próby w tym kierunku zawiodły. Przykładem względnej automatyzacji jest



*Napęd na przednie koła.*

sprzęgło niemieckie wozu Horh, oparte na zasadzie działania siły ośrodkowej. Podobna konstrukcja była, zdaje się, już stosowana przez firmę N. A. G. i wzbudziła zainteresowanie na zeszłorocznej wystawie w Berlinie.

Sprzęgło tego typu, niewątpliwie, należy uznać za konstrukcję ciekawą; nie znajduje ono, jednak zastosowania w wozach innych marek, posiada bowiem wiele zalet i jeszcze więcej wad.

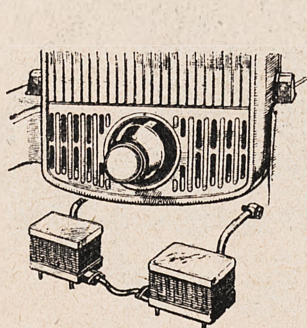
Do prób automatyzacji należy zaliczyć również beztrybowy dyferencjał systemu Sensaud de Levaud; wynalazca w dalszym ciągu gorliwie pracuje nad jego udoskonaleniem.

Z nielicznych tych przykładów nasuwa się wniosek, że automatyzacja będzie rozwijać się bardzo powoli; zatem nie prędko ujrzy się na wystawach wóz z nieskończonej zmienną przekładnią zamiast zwykłej skrzynki biegów, który w połączeniu

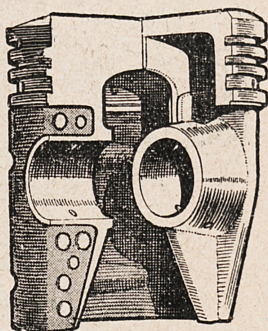
z sześćcio lub ośmiocyndrowym silnikiem sprostałby wymaganiom najwybredniejszej klienteli, żądającej od nowoczesnych maszyn maksymalnej elastyczności.

Ciekawe jest chłodzenie oliwy w małych chłodnicach, połączonych z chłodnicą silnika. Belgijski wóz Minerva posiada dla tego celu dwie mechaniczne pompki i jedną pędzi oliwę do łożyska, druga wtlacza smar do specjalnej małej chłodnicy.

Nie mniej ciekawem jest stosowanie stopu aluminjowego do cylindrowego bloku; w otworach cylindrowych umocowane są tuleje ze specjalnej stali „Nitalloy“ (stal stopowa z domieszką 1% aluminium); nitrowanie (azotowanie) cienkiej warstwy powierzchni tej stali z powodzeniem zastępuje dawny



*Chłodnice do oliwy.*



*Dwumetalowy tłok.*

kłopotliwy proces nawęglania. Wstawiane nitrowane tuleje spotykamy w silnikach wozów Talbot i Steyer. Stal „Nitalloy“ znalazła zastosowanie w wozie Talbot nawet dla wału korbowego, którego korbowody duraluminjowe nie posiadają żadnych łożysk i panewek. Tłoki Talbota dwumetalowe: główka ze stopu aluminjowego, dolna część żeliwna.

Z akcesorji samochodowych szczególnie wyróżnia się pomysłowością i prostotą konstrukcji elektro-magnetyczna, zasilająca pompa benzynowa, eksponat firmy „Tecalemit“.

Powracając do „mody“ wielocyndrowości, musimy postawić sobie pytanie: czy naprawdę silnik czterocyndrowy został całkowicie skazany na zagładę? Należy przypuszczać, że nie. Silniki wielocyndrowe, rzeczywiście wygodne dla właścicieli

do wozów o dużej mocy, nie zahamują rozwoju silników czterocylindrowych. Trzeba pamiętać, że samochód staje się w Europie artykułem pierwszej potrzeby i codziennego użytku, skutkiem czego przemysł samochodowy staje się coraz więcej zależnym od od szerokich mas publiczności, które, szczególnie we Francji, wymagają od nabytej maszyny jaknajwiększej oszczędności. Biorąc jednak pod uwagę, że silnik sześciocylindrowy w porównaniu z silnikiem czterocylindrowym tej samej mocy zużywa benzyny conajmniej o 10% więcej, przychodzimy do wniosku, że



*Wręczenie złotego medalu dyrektorowi Państwowych Zakładów Inżynierji, w skład których wchodzi Państwowa Wytwórnia Samochodów, p. pulk. inż. Meyerowi, pod którego osobistem kierownictwem został wykonany I-szy samochód rdzennie polskiej konstrukcji i produkcji marki „C. W. S.“.*

obecna „moda“ wielocylindrowości nie wpłynie ujemnie na szerką popularność małych wozów czterocylindrowych przede wszystkim ze względów o oszczędnościowych. Rzeczywiście, wszystkie wytwórnie, które dotychczas je wyrabiały, zmiernają nadal prowadzić produkcję wozów 4-ro cylindrowych.

Dlatego też należy z uznaniem podkreślić fakt, że nasza Państwowa Wytwórnia Samochodów na Pradzę jako wóz seryjny uznała wóz czterocylindrowy i nie dała się uwieść wszechwładni panującej modzie. Ministerstwo Robót Publicznych, rozumiejąc doniosłość tego faktu, przyznało dla samochodu „C. W. S.“ 4-ro cylindrowego złoty medal po zakończeniu jednego z rai-

dów. Te wyróżnianie samochodu osobowego rdzennie polskiej produkcji, nadającego się do jazdy po polskich drogach i odpowiedniego dla kieszeni miejscowych nabywców pod względem ceny kupna i kosztów eksploatacji (mniejsze zużycie benzyny z powodu 4-ch, a nie 6-ciu lub 8-miu cylindrów) zapewni samochodom C. W. S. należyty zbył z chwilą rozszerzenia produkcji.

Z firm, produkujących masowo, tylko „Citroen“ zapowiedział wyrzucanie na rynek 150 sześciocyndrowych wozów dziennie, Renault, którego historyczna chłodnica została przeniesiona w tym roku naprzód, również, podobno czyni przygotowania do samej fabrykacji sześć- i ośmiocyndrowych samochodów.

Na zakończenie kilka danych statystycznych, dotyczących przemysłu samochodowego francuskiego. 75% wozów wyrabianych we Francji, stanowi produkcję tylko trzech koncernów, 14% budowane jest przez cztery inne koncerny i tylko 11% przypada na 69 fabrykantów samochodowych samodzielnie prowadzących produkcję.

Konkurencja w przemyśle samochodowym ogromnie się zaostrzyła; francuzi zdają sobie sprawę z tego, że w obecnych ciężkich warunkach łatwiej zdobyć rynki zbytu dla masowo produkowanych tanich wozów, niż dla samochodów luksusowych.

Odnosi się także ogólne wrażenie, że zmiany konstrukcji nie należy się spodziewać, dopóki nie wynajdzie się sposobu użycia tańszego paliwa w silnikach, które pod względem wagi nie będą cięższe od obecnie stosowanych silników benzynowych. L'Ecole Nationale Superieure du Petrole narzeka, że wytwórnie samochodowe nie korzystają z zaofiarowanych udogodnień w laboratorjach w Strasburgu celem przeprowadzenia prób zastosowania ciężkiego paliwa w szybkobieżnych silnikach spalinowych. Utyskiwania te należy uznać za słuszne, jeśli się zważy, że Francja nie posiada własnych źródeł naftowych i że trwonienie paliwa nadmiernie obciąża budżet narodowy, a i dla nas ta sprawa może być uważana za aktualną ze względu na możliwość eksploatacji paliwa nie wymagającego dalekiego transportu i znacznie tańszego niż benzyna, która jest bardziej odpowiednim materiałem na eksport.



## Pociągi pancerne w walce.

(Ciąg dalszy).

*Zadanie pociągów pancernych w akcjach obronnych.*

*Pociągi pancerne jako osłona straży tylnej.*

Użycie pociągów pancernych do walk obronnych będzie bardzo ograniczone, ze względu na artylerję przeciwnika, która wstrzelana na tor kolejowy nie pozwoli pociągowi pancernemu zająć stałego stanowiska.

Działanie pociągu pancernego ograniczać się będzie zatem do krótkiego wystąpienia w nadających się momentach w celu zwiększenia siły ognia oddziałów ugrupowanych na odcinku, obok linii kolejowych i do wysuwania się na bardziej eksponowane pozycje przy odpowiednim zamaskowaniu i w odpowiedniej porze dnia celem wykorzystania pod osłoną opancerzenia swojej siły ogniowej, a szczególnie w wypadku nagłego natarcia ze strony przeciwnika, lub w momencie przejścia własnych oddziałów z pozycji obrony do natarcia.

Pozatem pociągi pancerne stanowią poniekąd bardzo ruchomy odwód ogniowy, który użyty być może do poparcia zagrożonego odcinka, lub poparcia lokalnego przedsięwzięcia, mając możność ciągłej zmiany stanowiska i wycofania się, w razie potrzeby, ze strefy ogniowej, co pozwoli w pewnych warunkach i momentach walki działać jako baterja tam, gdzie eksponowanie artylerji nie będzie możliwem, a stan linii kolejowej pozwoli na czasowe wysunięcie pociągu pancernego.

W ruchu odwrotnym, a szczególnie w osłonie względnie w współpracy ze strażą tylną przypada pociągom pancernym jedno z najgłówniejszych i najważniejszych zadań i wtedy to mogą one oddać niepomierne usługi.

Zadania osłonowe powierzone pociągom pancernym w różnych fazach wojny będą różnorodne.

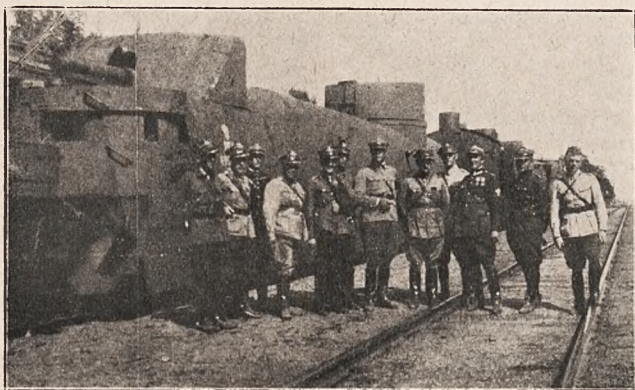
Każdy rodzaj osłony ma zasadnicze zadanie powstrzymania nieprzyjaciela i utrudnienia lub uniemożliwienia jemu nawet wywiadu, oraz przesłanianie własnych oddziałów.

Pg. pancernym jako jednostkom bojowym bardzo ruchliwym o wielkiej sile ognia przypadnie w czasie osłony koncentracji w pierwszych dniach wojny bardzo poważne zadanie, ze względu na ogromną ważność linii kolejowych, szczególnie

w tym okręgu, gdzie chodzi o jaknajdalej idące wykorzystanie linii kolejowych do przetransportowania w pierwszym rzędzie oddz. osłonowych przeznaczonych do wzmocnienia osłonowych korpusów pogranicznych.

Zadaniem pg. pancernego będzie jaknajszybsze i o ile możliwości najdalsze wysunięcie się na tej linii kolejowej, której mu obronę, łącznie z oddziałami współdziałającymi, powierzono, jaknajdalej idące oraz bardzo sumienne zorganizowanie i wykorzystanie wywiadu, szczególnie kawalerji i lotników.

Biorąc pod uwagę, że na naszym prawie 1000 km. froncie wschodnim brak jest umocnień stałych, na których oprzeć by się mogły dostatecznie oddziały osłonowe i pozatem liczyć



*Oficerowie 1-go dyonu pociągów pancernych na tle jednego z naszych pociągów.*

się musimy z masami jazdy przeciwnika, która liczebnie silniejsza od naszej będzie bardzo aktywną, poc. pancerne zastąpić będą musiały w tym okresie wspomniane umocnienia stałe i występować jako punkty oporu, które, zależnie od sytuacji, będą mogły być przesuwane, wykorzystując ich siłę ogniową i przedewszystkiem opancerzenia.

Tu pg. panc. bardzo skutecznie mogą przeciwdziałać szczególnie kawalerji, której zadaniem będzie oskrzydlenie naszych oddziałów osłonowych, wywołanie zamętu, zniszczenie dróg i linii komunikacyjnych, aby tym sposobem ułatwić koncentrację własnym oddziałom i przeszkodzić natarciu z naszej strony.

Najpoważniejsze zadanie będzie miał pg. pancerny w marszu odwrotnym na straż tylną, gdyż oprócz przesłania-

nia i ubezpieczenia ma bardzo poważne zadania bojowe, a mianowicie: powstrzymanie ścigającego i nacierającego nieprzyjaciela, zadanie, które nakłada na d-cę pg. pancernego jeden z najcięższych obowiązków.

Biorąc pod uwagę, że w ruchu odwrotnym trzeba będzie utrzymać przede wszystkim linje kolejowe i to jak najdalej jako najważniejsze arterje komunikacyjne, aby umożliwić planowe przegrupowanie oddziałów, wycofanie taboru kolejowego i najróżnorodniejszego materiału i majątku, pg. pancerny pozostawać będzie jako jeden z ostatnich oddziałów w stałym kontakcie i w ciągłej walce z nieprzyjacielską strażą przednią oraz nacierającymi oddziałami, a w wyjątkowych wypadkach nawet za cenę utraty składu pancernego, co wymagać będzie tak od d-cy jak również i całej załogi niepospolitej wartości bojowej, zimnej krwi i doskonałej wartości moralnej.

W marszu odwrotnym dla straży tylnej, stojącej na wysokości swego zadania i spełniającej z poświęceniem swoje obowiązki, walki są nieuniknione, pozatem zachowanie się przeciwnika, ze względu na odniesione zwycięstwo, będzie energiczniejsze — stan moralny zaś własnego żołnierza może nie zawsze pomyślny.

Następnie w marszu odwrotnym straż tylna bardzo mało albo zupełnie nie może liczyć na poparcie oddziałów własnych sił głównych, których dążeniem jest oddalić się i oderwać się od ścigającego przeciwnika, podczas gdy oddziały straży tylnej mogą być zatrzymane walką.

W uwzględnieniu tych warunków walki straż tylna powinna być odpowiednio silna i złożona z tych broni, które współdziałając mogą powstrzymać najskuteczniej przeciwnika. Pg. jako osłona straży tylnej wystąpi w wielu wypadkach, jako jednostka bojowa oparta na samowystarczalności, pod warunkiem utrzymania łączności z oddz. głównymi straży tylnej.

Najbardziej wskazaną jest praca pac. panc. jako osłona straży tylnej łącznie z kawalerją, która, osłaniając jego boki, zabezpieczy go od odcięcia, t. j. przerwania linji kolejowej na jego tyłach (również zadanie drezyn panc.) pozwoli na zastosowanie spokojnego, celowego, oraz intensywnego ognia artylerji i k. m.

D-ca pg. panc. powinien pamiętać, że w razie silnego napierania nieprzyjaciela, straż tylna musi zapewnić siłom głównym możliwość oderwania się od przeciwnika, oraz planowego cofania się, a co najważniejsze, że w walce tej piechota użyta będzie tylko w ostatecznym wypadku, główne zadanie zaś przypada kawalerji przy współdziałaniu z samochodami pancernymi i pg. panc.

Ostatnie zastąpić muszą w tym okresie walki głównie artylerję i piechotę, na co pomnąc, d-ca pg. panc. powinien prze-

widzieć i zaopatrzyć się w dostateczny zapas amunicji i t. p., gdyż wycofanie się pg. panc. z pozycji z powodu braku czegokolwiek w tym momencie walki nie może mieć miejsca i jest nie do przebaczenia pg. panc. na froncie w 1920 roku.

*„Poc. Pancerny jako jednostka techniczna“.*

Pg. pancerny jako jednostka techniczna samowystarczalna powinien być zaopatrzone, celem umożliwienia mu usunięcia mniejszych defektów linii kolejowej jak zerwanie szyn, rozkopanie części nawierzchni kolejowej, zerwanie mostków kolejowych o małej rozpiętości i t. p. w komplet narzędzi do budowy nawierzchni kol. oraz sprzęt techniczny potrzebny do usunięcia powyżej wymienionych defektów, oraz do podnoszenia wykojonego taboru kolejowego.

Jednocześnie pg. panc. powinien być wyposażony w odpowiednią ilość materiałów wybuchowych i aparatów automatycznych (służących do wysadzenia obiektów na odległość jak to: mostków i obiektów stacyjnych względnie nieprzyj. pg. pancernych.

W okresie walk ofensywnych, a szczególnie w pościgu, kiedy zadaniem pg. pancernego będzie wysunąć się jaknajdalej w kierunku nieprzyjaciela, praca jego przed przybyciem kompanji kolejowych polegać będzie na jak najszybszej naprawie toru i to przeważnie w ogniu nieprzyjacielskim, oraz jak najszybszem usuwaniu tych wszystkich przeszkód i środków oporu, które nieprzyjaciel niewątpliwie przygotowuje na liniach kolejowych, aby utrudnić pościg, podwiezienie oddziałów, materiałów i amunicji oraz ułatwić własnej straży tylnej oderwanie się od przeciwnika i wykonanie powierzonych jej zadań.

Mniejsze naprawy uszkodzonego toru uskuteczniać może obsada wysuniętej drezyny panc., która zaopatrzona być musi w najniezbędniejszy sprzęt techniczny potrzebny do wykonania tych robót.

Dowódca wysłanej drezyny pancernej postąpić musi z zachowaniem środków ostrożności omawianych już poprzednio. Wystąpienie pg. pancernego w charakterze jednostki technicznej w tych okresach walki ograniczać się będzie w ogólności do naprawy mniejszych uszkodzeń toru kolejowego i mostków, oraz do usunięcia min i środków oporu, a tem samem torowania drogi w głąb pozycji nieprzyjacielskich, celem wykorzystania swojej siły ogniowej i zapobieżenia dalszemu uszkodzeniu toru i obiektów stacyjnych. W czasie odwrotu przypadnie pociągom pancernym prócz najważniejszego zadania bojowego w ścisłym słowa znaczeniu jeszcze praca techniczna — niszczycielska.

Wobec tego, że w marszu odwrotnym chodzi o jaknajwiększe utrudnienie nieprzyjacielowi pościgu, w konsekwencji tego przerwanie przedewszystkiem linii komunikacyjnych

i stworzenie jaknajwięcej różnorodnych przeszkód, pg. panc. przy wykorzystaniu swoich środków technicznych i wybuchowych przeprowadzą na liniach kolejowych częściowe, lub całkowite zniszczenie samej linii kolejowej, mostów lub urządzeń i obiektów stacyjnych jak to zwrotnic, stawideł, magazynów, budynków stacyjnych, pomp i t. d. (zależnie od otrzymanego rozkazu).

Rozkaz zniszczenia linii kolejowych, mostów, i urządzeń stacyjnych d-ca pg. panc. wydać powinien na podstawie rozkazów otrzymanych od wyższych d-ców, którym podlega, z wyjątkiem wypadków niecierpiących zwłoki na skutek sytuacji bo-



*Drezyna pancerna.*

jowej, gdzie będzie działał, korzystające z własnego doświadczenia.

Zasadniczo koleje i komunikacje niszczy się na tyłach i skrzydłach armji nieprzyjacielskiej, niekiedy jednak sytuacja bojowa wymagać będzie zniszczenia własnych linii kolejowych i obiektów.

Rodzaj materiału wybuchowego i wielkość ładunku do wykonania pewnego zadania zależne są od zamierzonego celu, to jest w jakim stopniu przewidziane są dane zniszczenia lub uszkodzenia i jaki to będzie obiekt.

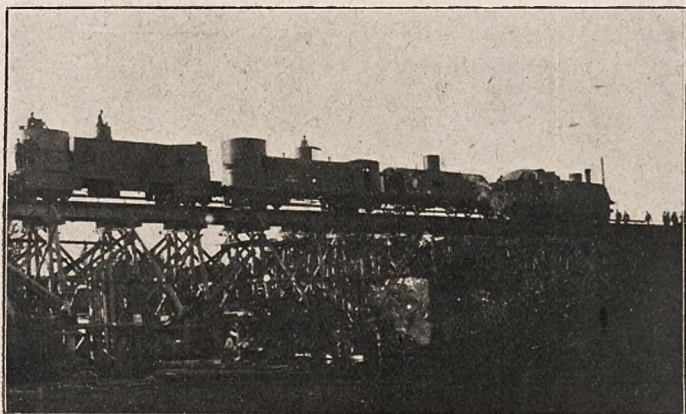
Zależne od tego, czy zamierzone jest tylko uszkodzenie, czy też zniszczenie częściowe, lub zupełne, d-ca pg. panc. po otrzymaniu rozkazu rozważyć winien, czy przewidziane jest unieru-

chomienie linii kolejowej na krótki okres czasu i powrotne zajęcie opuszczonego terenu czy też chodzi o zupełne unieruchomienie linii kolejowej z utrudnieniem odbudowy.

W konsekwencji tych rozważań d-ca pg. panc. wydaje odnośne rozkazy oficerowi technicznemu, (któremu jest podporządkowany pluton techniczny), ten zaś ustala wielkość, względnie wagę i rodzaj ładunków i sposobów wysadzania.

Zasadniczo mosty drewniane wysadza się ładunkiem lub patronami umieszczonemi w otworach wiertniczych w pilotach i belkach głównych, nie tracąc czasu na niszczenie samego pomostu etc.

Jeżeli chodzi o utrudnienie odbudowy jarzma mostowego należy niszczyć piloty pod wodą.



Mosty żelazne, zwrotnice i szyny wysadzać najlepiej tylko ładunkami wolnoprzyłożonymi, czyli rozmaitego rodzaju minami.

Mosty żelazne niszczyć należy przez wysadzanie przęseł, ewentualnie filarów. Jeżeli więc d-ca pg. panc. otrzymał rozkaz tylko uszkodzenia linii kolejowych to wtenczas ogranicza się on do zniszczenia samego toru, nasypu, oraz linii telegraficznej i telefonicznej.

Przy uszkodzeniu mostów drogowych podcina się belki lub filary i usuwa się pomost.

Przystępując do zniszczenia stacji, należy pamiętać aby przedtem o ile możności cały tabor kolejowy znajdujący się na danej linii przed tą stacją został wycofany, materiały zaś uży-

teczne dla nieprzyjaciela zostały wywiezione, względnie zniszczone lub spalone.

Przy zupełnem zniszczeniu stacji należy w pierwszej linii niszczyć te urządzenia stacyjne, których naprawa zajmie najwięcej czasu i spowoduje jaknajdłuższe unieruchomienia danej linii kolejowej.

Zależnie od otrzymanych rozkazów i sytuacji bojowej, względnie zamierzeń taktycznych niszczenie urządzeń stacyjnych należy odpowiednio ograniczyć.

Niszczenie urządzeń stacyjnych przeprowadza się mniej więcej w następującej kolejności.

- 1) rozjazdy,
- 2) linje telegraficzne i telefoniczne,
- 3) sygnały i urządzenia blokowe,
- 4) stacja wodna i obrotnice,
- 5) tabor kolejowy,
- 6) studnie, budynki i inne urządzenia.

Niszczenie rozjazdów należy uskutecznić, poczynając od rozjazdów wjazdowych, względnie wyjazdów, zależnie od kierunku ruchu odwrotowego.

Znajdujące się na stacjach amunicja lub sprzęt uzbrojenia należy, o ile nie mogą być ewakuowane, w pierwszym rzędzie niszczyć, szczególnie działa i pociski artyleryjskie.

Prócz wymienionych prac techniczno-minerskich pg. panc. w czasie odwrotu będzie miał za zadanie zniszczyć posuwające się zanim nieprzyjacielskie pg. panc., zastawiając na nie zasadzki przez umieszczenie w nasypie kolejowym torpedy lądowej. (tak zwane fugasy).

W razie nieobecności oddziałów saperskich w pobliżu pg. panc., d-ca jego winien zarządzić zakładanie tych torped na drogach spodziewanego ataku w pobliżu toru kolejowego jako uzupełnienie innych przeszkód i celem łatwiejszej obrony nieostrzeliwanych przez artylerję przestrzeni, wybierając zależnie od zamiaru, miny samoczynne lub obserwacyjne.

(D. c. n.).

# Zestawienie poglądów wyższych oficerów armji angielskiej i amerykańskiej dotyczących broni pancernej i motoryzacji armji.

· Pułkownik Fuller rozważając ciągłą przemianę środków walki oraz stałe dążenie do osiągnięcia odpowiedniej ruchliwości przy jednoczesnem zachowaniu siły ofensywnej dochodzi do wniosku, że czołg odpowiada ostatnim wymaganiom.

Wprowadzenie czołga musi siłą rzeczy doprowadzić do walk między czołgami, gdyż tylko czołg może skutecznie zwalczyć czołg nieprzyjacielski.

Ten stan zmusi do utworzenia armij, złożonych z terenowych wozów bojowych; wozy te będą musiały być zdolne do wykonywania wszystkich czynności taktycznych t. j. rozpoznania, utrzymania, uderzenia, ubezpieczenia i niszczenia.

Do wozów rozpoznawczych będą należeć: samochody pancerne, wozy sześciokołowe, możliwie także półczołgi oraz lekkie czołgi jedno lub dwuosobowe. Do utrzymywania zajętych stanowisk przeznaczy się wozy podobne do obecnych czołgów Vickers. Nowe ciężkie czołgi będą wozami uderzającymi (czołgi natarcia). Artylerja ciągnikowa (sprzęt zdolny do ognia z ciągnika t. zw. self-propelled) będzie stanowiła narzędzie ubezpieczenia. Wozami niszczącymi będą bardzo szybkie obecnie istniejące czołgi.

Narzędzie ubezpieczenia można połączyć z narzędziem natarcia w jednym rodzaju wozu; w ten sposób otrzymamy cztery główne rodzaje wozów, które ze względu na swe czynności taktyczne można porównać z niszczycielami, lekkimi krążownikami, okrętami bojowymi i krążownikami bojowymi floty wojennej.

Armja zorganizowana w ten sposób będzie mogła działać wyłącznie w obszarach, gdzie czołgi wszelkich rodzajów mogą poruszać się swobodnie, a więc nie będzie można wprowadzać jej do działania w obszarach górskich, lesistych i t. p. Dla walki w ostatnio wymienionych obszarach trzeba będzie mieć oddziały, naprawdę lekkie, piechoty, kawalerji i artylerji, jako odpowiadające wymaganiom stawianym organizacji bardzo giętkiej i ruchliwej, złożonej z ludzi bardzo inteligentnych i lekko wyposażonych, rozporządzających niewielką ilością dział ciężkich.



Tyle pułkownik Fuller; oficerowie wojsk Stanów Zjednoczonych A. P. wypowiadają się w sensie zupełnie odmiennym, wysuwając na poparcie swych poglądów różne powody.

Czołg jest skutecznem narzędziem dla otwarcia drogi piechocie, nie może jednak utrzymać zdobytego stanowiska; jego utrzymanie w stanie zdolności do działania wymaga znacznej ilości ludzi w zakładach tyłowych.

Czołg jednego rodzaju nie odpowie wszystkim wymaganiom pola walki zaś tworzenie pięciu rodzajów jest gospodarczo niemożliwe.

Jankesi uważają również, że samochody pancerne, wozy sześciokołowe i półczołgi są ekonomicznie pożyteczne w warunkach korzystnych lecz są one kompromisem i zwiększają ilość rodzajów. Rodzaj czołga podobny do obecnego wozu Vickersa



*Dwuosobowy czołg Vickersa, w który jest obecnie wyposażone Wojsko Polskie.*

jest idealny dla działania z kawalerją oraz jako składnik odwodu dywizyj, korpusów i armij.

Nowy ciężki czołg ze względu na swą wielkość (dobry cel) oraz wagę i małą szybkość nie jest pożądanym. Grubość pancerza większa od 2,5 cm. jest bez wartości, gdyż pociski 75 mm i 155 mm zniszczą czołg dzięki sile ich wybuchu. Czołg 40-tonnowy idący z szybkością 9,6 km/g. ma mniejszą siłę niszczącą niż czołg 15-tonnowy posiadający szybkość 16 km/g.

Artylerji ciągnikowej, która jest konieczna, nie możemy zaliczyć do czołgów.

Wreszcie co do ostatniego rodzaju — czołgów bardzo szybkich to jest to zagadnienie przyszłości.

Tylko dwa rodzaje czołgów są zasadnicze i możliwe do uzyskania.

1. Lekki czołg (do 6 tonn), wytrzymały, szybki z armatką 37 mm lub ciężkim karabinem maszynowym, zdolny do działania poza kolejową stacją zaopatrzenia o własnych siłach. Jest to szczególnie czołg towarzyszący piechocie oraz — rozpoznawczy, tam gdzie samochód nie może działać.

2. Średni (około 15 — 20 tonn), wytrzymały, szybki (26 km/g. przy jeździe naprzelaj), posiadający armatę 6 cm., dwa na stałe osadzone ciężkie karabiny maszynowe i 1 c. k. m. przeciwlotniczy, zdejmowany. Jest to czołg towarzyszący kawalerji oraz czołg odwodów dywizyj, korpusów i armij.

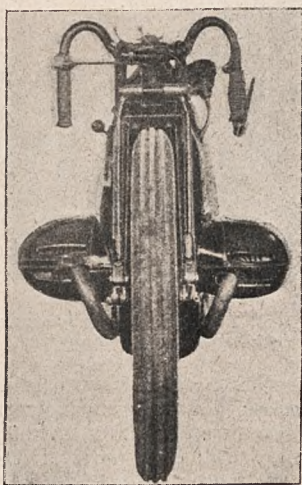
Te wozy będą jednak czynnikiem pomocniczym, gdyż samodzielne działanie armji czołgowej jest niemożliwe do przypuszczenia ponieważ: 1-o nigdy nie można zbudować podczas pokoju potrzebnej ilości czołgów; 2-o zawsze znajdują się obszary zupełnie wykluczające działania czołgów. Poza tem motoryzacja wojska w stopniu proponowanym przez płk Fullera t. j. całkowita jest nie do pomyślenia również z powodu trudności w uzyskaniu tak wielkiej ilości wozów, gąsienic, ciągników potrzebnych dla tego wojska.

Ostatecznie więc czołgi będą potrzebne — można nawet spodziewać się istnienia brygad całkowicie zmotoryzowanych (wszystkie składniki na wozach silnikowych) — lecz nie można tracić z oczu sprawy podstawowej t. j. rozstrzygającego znaczenia człowieka na polu walki; czołg może człowiekowi pomóc ale zastąpić go nie może.

## Opis techniczny ostatniego typu motocykla marki „B. M. W.” z kompresorem.

---

Motocykl ten jest zwykłym, nieco zmienionym sportowym modelem motocykli marki „B. M. W.” Silnik poziomo położony, dwucylindrowy, umocowany wpoprzek podwozia (ramy z rur stalowych) cylindry o średnicy 83 mm. — skok tłoka 63 mm. Pojemność silnika jest 734 c. c. m., stosunek sprężania tylko 6 do 1 (zupełnie ten sam, jaki jest przyjęty w normal-



*Widok motocykla „B. W. M.” od przodu. Zastępuje na uwagę charakterystyczne dla motocykli tej marki ustawienie cylindrów silnika.*

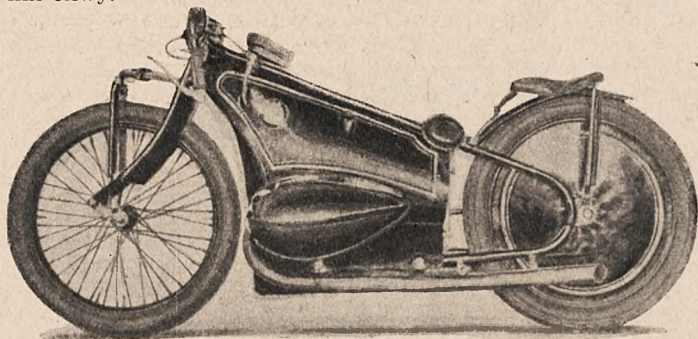
nym modelu). Niektóre szczegóły konstrukcji silnika zostały nieco zmienione ze względu na umieszczenie na nim kompresora.

Kompresor został zaprojektowany przez niemiecko-szwajcarskiego inżyniera Zoller'a, który ma za sobą dłuższy okres

doświadczalnej roboty w tym kierunku. Konstrukcja kompresora zastosowanego na maszynie „B. M. W.” była kilkakrotnie zmieniana, zanim uznano osiągnięte wyniki za zadawalniające.

Kompresor typu wentylatorowego jest umocowany nad trzybiegową skrzynką przekładniową, która z kolei jest przy-mocowana do karteru wału korbowego. Napęd kompresora skutecznie się zapomocą wału rozdzielczego, znajdującego się w karterze nad wałem korbowym pośrodku między dwoma cy-lindrami.

Kompresor obracający się z szybkością wału rozdzielcze-go, wsysa gaz z karburatora, zgęszcza go i wtłacza do otworów wlotowych. Karburator umieszczony jest za karterem kompre-sora, w bezpośrednim sąsiedztwie tylnego błotnika. Kompresor zaopatrzony jest w specjalną pompę do smarowania i zbiornik oliwy.



*Widok motocykla „B. M. W.” z boku. Zastępują na uwagę kaptury ochron-ne na cylindrach silnika.*

Wał korbowy obraca się na dwóch łożyskach wałkowych. Tłoki silnika odlane są ze stopu aluminjowego, górna część tłoków kopulasta. Smarowanie silnika skutecznie się zapomocą pompki tłoczącej, znajdującej się w przedniej części karteru wału korbowego i napędzanej zapomocą pionowego wału, idą-cego ku dołowi od wału rozdzielczego. Każdy cylinder posia-da dwa zawory, umieszczone w zdejmowanych głowicach ze stopu aluminjowego. Szczegółowe dane dotyczące ilości obro-tów silnika nie są bliżej znane, przypuszczalnie jednak docho-dzi ona do 6000 na minutę.

Cała linja maszyny jest tak obmyślana, ażeby napotyka-ła jaknajmniejszy opór powietrza; silnik posiada boczne osłony; cylindry są pokryte kapturami ochronnymi. W kapturach tych wycięte są z przodu stosunkowo wąskie otwory, udostępniające dopływ niezbędnego do chłodzenia powietrza.

Na motocyklu tym motocyklista Ernest Henne osiągnął 216,85 klm/godz.

Dążenie do osiągnięcia takich szybkości przy narażaniu życia kierowcy może być podyktowane li tylko względami konkurencyjnymi i zjadłą walką pomiędzy przemysłem motocyklowym niemieckim i angielskim (Anglja posiada 70 fabryk motocyklowych), gdyż wszelkie względy praktyczne zupełnie odpadają i motocykl taki w codziennym użytku niema zupełnie żadnej wartości.

Jeżeli zasługuje na uwagę to jedynie tylko z tego względu, że po raz pierwszy został do silnika motocyklowego zastosowany kompresor.

Dla czytelników, nieznających tego przyrządu zaznaczamy, że kompresor jest to pewnego rodzaju pompa, która wtłacza pod wielkim ciśnieniem mieszankę do cylindrów.

Dzięki kompresorowi udało się znacznie zwiększyć ilość obrotów silnika spalinowego (silniki samochodowe z kompresorem mogą robić do 5000 obr./min., a nawet i więcej).

Ilość obrotów zależy jak wiemy od średnicy rury dopływowej, która nie może przekraczać pewnych granic, a więc też do cylindrów może się dostawać w jednostkę czasu tylko pewna określona ilość mieszanki.

Dzięki zastosowaniu kompresorów granica ta została przekroczona.

Kompresory nadają się wyłącznie do silników, na maszynach wyścigowych bowiem kolosalna ilość obrotów wpływa bardzo ujemnie na długowieczność silnika, wymaga wyjątkowo starannego oliwienia i przy najmniejszym defekcie doprowadza do całkowitego zniszczenia silnika.

# Nowoczesna organizacja większych jednostek w związku z rozwojem broni pancernej.

(Na podstawie wniosków Broad'a pułk. armji angielskiej).

Organizacja jednostki pancernej, jeżeli ma ona spełnić narzucone zadania, musi odpowiadać następującym wymaganiom:

1) jednostki wchodzące w skład brygady muszą posiadać jednakowe właściwości, aby mogły maszerować i walczyć razem jako jednolita całość,

2) organizacja samych jednostek składowych musi być prosta ze względu na potrzeby wyszkolenia, dowodzenia w polu i administracji,

3) ponieważ charakter działań może wymagać istnienia małych formacyj wszystkich broni przeto formacje te (składowe części brygady) muszą być wyposażone tak, aby wszystkie zwykłe czynności taktyczne mogły być wykonywane przez dowolną z tych formacyj,

4) brygady muszą być tak duże, aby jeden dowódca mógł z łatwością kierować niemi (im szybsze działanie tem mniejsza być musi jednostka, którą jest w stanie dowodzić jeden człowiek).

Powyższe rozważania prowadzą nas do czterech typów brygad:

1) **brygady kawalerji** dla zadań, które mogą być wykonane lepiej przez kawalerję niż przez pancerne wozy bojowe oraz do działań w obszarach gdzie zdolność konia do marszu w terenie trudnym może być w zupełności wyzyskana;

2) **lekkich brygad pancernych** do uzyskania styczności z nieprzyjacielem daleko przed frontem armji (L. C. p. nie będą miały czołgów średnich i tylko niewiele czołgów bezpośredniego wsparcia);

3) **średnich brygad pancernych** do natarcia rozstrzygającego w odpowiednim terenie oraz do wsparcia brygad lekkich pancernych, względnie kawaleryjskich, gdy zajdzie tego potrzeba.

Skład takiej brygady:

Kwatera Główna i oddział łączności,

Średnie czołgi dla otwarcia skutecznego ognia lub uderzenia,

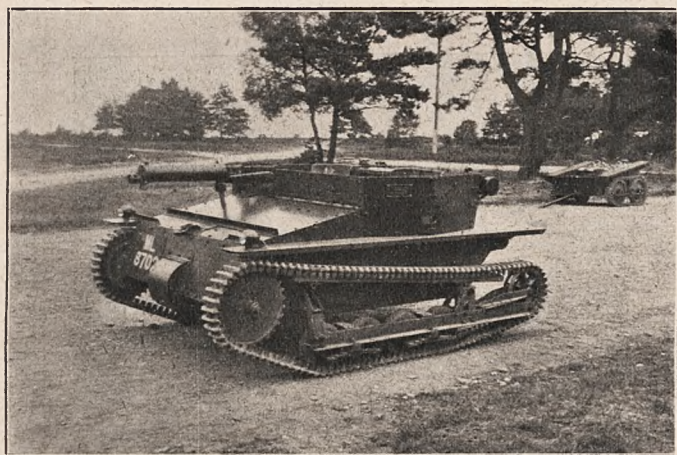
Lekkie czołgi do bliskiego rozpoznania, ubezpieczenia i wspierania działania ogniem,

Czołgi bezpośredniego wsparcia dla wytwarzania zasłon dymowych oraz ognia cięższego niż czołgi średnie;

Oddziały obrony przeciwlotniczej;

4) b r y g a d y p i e c h o t y dla natarcia w obszarach dogodnych dla działań piechoty; dla zadań obronnych i utworzenia zasłony poza którą wycofają się brygady pancerne w celu uzupełnienia.

Piechota ta może być przewożona wozami silnikowymi lub końmi.



*Lekki czołg dwuosobowy (kierowca i strzelec) marki Vickers, rozwijający szybkość do 40 km. na godzinę i więcej, odznaczający się nadzwyczajną zwrotnością i wobec tego doskonale nadający się do dalekiego rozpoznania.*

Prócz tego w dywizji powinny być: \_\_\_\_\_

1) dodatkowe oddziały dalekiego rozpoznania (kawalerji, samochody pancerne lub lekkie czołgi — zależnie od okoliczności);

2) dodatkowy ogień osłaniający (działa zmechanizowane lub o ciągu konnym — również zależnie od okoliczności);

3) oddziały inżynierji;

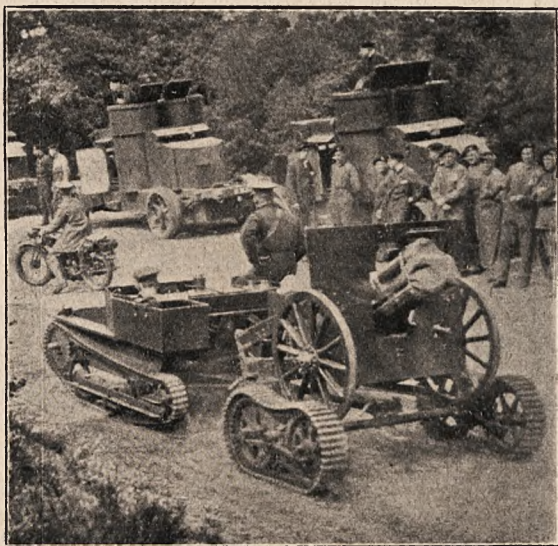
4) oddziały gospodarcze.

Ze względu na teren planowanych działań trzeba będzie mieć:

1) l e k k ą d y w i z j ę (lekkie brygady pancerne lub brygady pancerne lub zwykłe brygady obu tych rodzajów; piechota zmechanizowana lub nie — zależnie od teatru działań i zadania);

Co się tyczy samej walki to ośrodkiem szyku bojowego powinna być kompanja czołgów średnich, której podczas bitwy towarzyszy stale kompanja czołgów lekkich i pewna liczba czołgów bezpośredniego wsparcia — wszystko pod dowództwem dowódcy kompanji czołgów średnich. W ten sposób dowódca brygady pancernej będzie miał pod swemi rozkazami 3 jednostki taktyczne — stanowi to prawdopodobnie maksimum tego czym jeden człowiek może kierować w warunkach boju oddziałów pancernych.

Dowódca przekazuje swe rozkazy osobiście, zapomocą radio-telegramu względnie radjotelegrafu, oficerów łącznikowych lub oficerów sztabu.



„Lekki czołg Vickersa jako holownik działa“.

Z punktu widzenia dowódców wyżej wymienionych grup taktycznych muszą oni podczas bitwy mieć na uwadze, że:

1) szybkość ruchu połączona z ogniem podczas ruchu jest ich głównym ubezpieczeniem, a więc natarcie musi być utrzymane w ruchu i prowadzone szybko;

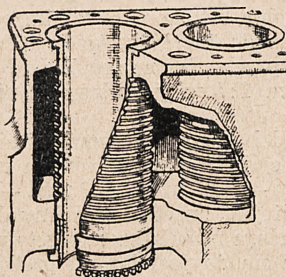
2) działko przeciwczołgowe jest głównym źródłem niebezpieczeństwa.

Natarcie musi więc być prowadzone aż do osiągnięcia punktu, w którym wozy po zwalczeniu oporu mogą się bezpiecznie zebrać.



## 1.-cio cylindrowy samochód produkcji hiszpańskiej z cylindrami ustawionymi obok siebie.

Jak to ogólnie jest wiadomem, hiszpańskie fabryki samochodowe produkują niewielką ilość wozów. Najwięcej znanymi markami są Hispano-Suiza i Elizalda, wozy bardzo dobre. Niedawno powstała jednak jeszcze jedna firma pod nazwą „Narodowa Fabryka Samochodów“, która podejmuje się dzieła bardzo ciekawego. *Sama nazwa fabryki wskazuje na to, że w Hiszpanji na przemysł samochodowy zapatrują się nieco inaczej niż u nas w Polsce, gdzie są rozdzielane coraz to nowe*



*Umieszczenie w bloku aluminiowym cienkościennych cylindrów stalowych.*

*koncesje „wytwórniom samochodowym“, które do produkcji używają krajowego... kleju i cyny, a resztę wszystko sprowadzają z zagranicy.*

Koncern ten ma w robocie dwa typy maszyn i w najbliższym czasie 12 sztuk każdego typu zostanie ukończone celem dokonania dłuższych prób, po których będzie podjęta produkcja na wielką skalę, z zamiarem dorównania pierwszorzędnym, światowej sławy markom.

Mniejszy typ — maszyna ośmiocylindrowa z cylindrami ustawionymi obok siebie, średnica i tłok  $70 \times 90$ , obliczona na 70 K. M. przy 3500 obrot./min. — Blok cylindrowy jest odlany z aluminiowego stopu. Ponieważ stop aluminiowy jest zbyt miękkim materiałem na gładź cylindrów, zostały w blok ten

wtłoczone cienkościenne cylindry stalowe. Głowica zdejmowana jak również karter wału korbowego odlane są z nowego stosunkowo stopu „Elektron“, materiału nadzwyczaj lekkiego, którego głównym składnikiem jest magnez. Zawory górne; napęd wału rozdzielczego skutecznia się zapomocą spiralnych kół zębatach.

Wał korbowy opiera się na dziewięciu łożyskach i jest statycznie i dynamicznie zrównoważony. Tłoki ze stopu aluminowego, sworznie tłokowe ze stali specjalnego gatunku; jak w głowce tak i w stopie korbowodu niema żadnych łożysk i panewek z metalu przeciwciernego ponieważ, zdaniem konstruktorów, przy należytem smarowaniu pod ciśnieniem kombinacja duraluminu i specjalnej stali stopowej daje wspaniałą wynik.

Skrzynka przekładniowa stanowi całość z karterem silnika; osobliwość jej konstrukcji polega na tem, że posiada tylko dwie przekładnie i bieg wsteczny. W skrzynce pracują koła zębata helicoidalne.

Konstruktorzy są pewni, że na pierwszym biegu wóz osiągnie maksymalną szybkość 61,2 klm/godz., na bezpośredniej zaś przekładni do 120,7 klm/godz. Twierdzą również, że na bezpośredniej przekładni można będzie wspinać się na pochyłość o stosunku 1:7 przy nadzwyczajnie małych obrotach silnika.

Większy model jest skonstruowany nieco oryginalnie posiada bowiem 10 cylindrów, ustawionych obok siebie; wymiary średnicy i skoku — 71,3 mm.  $\times$  100 mm. — Model ten w szczegółach konstrukcji jest zupełnie podobny do poprzednio opisanego; różnica polega na większem rozstawieniu kół.

Spodziewają się, że po udanych próbach fabryka zacznie wypuszczać 5000 wozów rocznie.



## Zawody czechosłowackich wojsk samochodowych.

(Artykuł niniejszy jest częściowo przekładem artykułu czeskiego dwutygodnika „Motor“ z dn. 15.X. 29 r.).

26.IX.29 r. 2 baon czechosłowackich wojsk samochodowych przeprowadził zawody odwagi, akrobacji i opanowania maszyny. Zawody odbyły się na stadjonie „Sokoła“ Bruo I. Organizacja zawodów była przeprowadzona na wzór zwykłych zawodów, urządzanych przez automobil-kluby, lecz główny nacisk położono na jazdę w warunkach polowych, jakie nastęrcza praktyka wojskowa. Zawody wykazały dużą sprawność motocyklistów i kierowców wojskowych, a pod względem sportowym dały szereg wyczynów, nie notowanych dotąd na stadjonach samochodowych w Czechosłowacji.

Wyniki tych zawodów są tem bardziej ciekawe, że uzyskano je nie na specjalnych maszynach wyścigowych, lecz na starych, dobrze wysłużonych, seryjnych maszynach wojskowych.

Program zawodów składał się z dwóch części: z właściwych zawodów w jeździe i z akrobacji. W zawodach brały udział motocykle z wózkami oraz samochody. W ogólnych zarysach warunki zawodów dla samochodów i motocykli z wózkami były analogiczne.

Motocyklista uderzał w gong, i od tej chwili rozpoczynało liczyć mu czas. Na uderzenie gongu pokazywano mu liczbę, którą musiał pamiętać aż do końca zawodów. Następnie pokazywano chorągiewkę pewnej barwy, a towarzysz jego, siedzący w wózku, musiał zdjąć krążek tejże barwy i trzymać go w ręku. Teraz trzeba było przejechać przez obracającą się bramę. Brama ta miała poprzeczki z papieru; przy spóźnieniu się więc motocyklisty nie było niebezpieczeństwa dla życia. Był to postęp w stosunku do zawodów poprzednich, gdzie stosowano poprzeczki drewniane. Za bramą znajdowały się barwne tyczki. Na tyczce odpowiedniej barwy trzeba było zawiesić krążek, otrzymany na starcie. Następnie należało wjechać na wahający się pomost, oparty na łożyskach wałkowych. Bezpośrednio stąd jechało się ku papierowej ścianie. Tworzyła ją wielka kwadratowa rama drewniana oklejona papierem. Przed tą ścianą trzeba było zatrzymać maszynę w odległości 25 cm. W granicach od 10 do 25 cm. liczyło się 5 punktów karnych za każdy przekroczony centymetr. Stąd motocyklista jechał do słupa, na którym był zawieszony kubek z piaskiem. Motocyklista winien był szarpnąć za sznur i szybko przejechać, by nie

być obsypanym piaskiem. Dalsza droga prowadziła pod żerdzią, zawieszoną na wysokości 150 cm. Wyobrażała ona zarosła, pod którymi motocyklista winien był przejechać. Były to warunki jazdy dla motocykli z wózkami.

Samochody od papierowej ściany jechały tyłem przez bramę, która wyobrażała przejazd wąską drogą przez moczary, i tyłem dojeżdżały do drugiej papierowej ściany wykonując warunki jak wyżej. Następnie trzeba było przejechać po dwu deskach, które sobie ułożył kierowca. Nie wolno było z nich zjechać, gdyż przedstawiały one uszkodzony mostek. Od tego mostku jechało się pod ogniem karabinu maszynowego, markowanego przez rzucanie piłek, wypełnionych piaskiem. Trafienie powodowało punkty karne. Dalej trzeba było skryć się szybko do „lasu“ przed samolotem nieprzyjacielskim. Las stanowił kwadrat o wymiarach 7×7 m. dla samochodów i 4×4 m. dla motocykli, w którym trzeba było szybko obrócić wóz. Z „lasu“ jechało się do bramy z działami. Towarzysz kierowcy, ewentualnie motocyklisty musiał pociągnąć za sznur działa odpowiedniego koloru i oddać strzał. Kolor ten był przy starcie wyznaczony chorągiewką odpowiedniej barwy. Za działami była tablica, na której musiał towarzysz kierowcy wypisać liczbę, którą otrzymał przy starcie, a którą musiał wraz z kierowcą pamiętać przez cały czas jazdy.

Uderzeniem w gong kończono liczenie czasu jazdy.

Po ukończeniu zawodów w jeździe, rozpoczęły się ćwiczenia akrobatyczne. Pokazano unoszenie motocykla z wózkiem podczas jazdy. Następnie demonstrowano jazdę leżąc na motocyklu i kierowanie nogami. Najciekawszą w tym punkcie programu była akrobacja grupowa. Szczególnie oklaskiwane były ćwiczenia na drażku, trzymanym przez dwu żołnierzy, stojących na motocyklach, jadących równolegle, a prowadzonych przez dwu innych żołnierzy.

Motocyklista zastąpił konnego gońca z wojen dawnych, armje europejskie rozważają, a nawet już częściowo przeprowadziły w życie zamianę kawalerji wojskiem motoryzowanym; nic więc dziwnego, że od motocyklisty zaczyna się wymagać opanowania swej maszyny tak, jak od dźygitującego kawalerzysty konia. Co może osiągnąć w tym kierunku motocyklista, widzimy na przykładach motocyklowej policji amerykańskiej.

Jednak, zdaniem naszym, większą uwagę należy poświęcić ćwiczeniom w warunkach jazdy terenowej i bojowej, do których trzeba zaprawiać się już w czasie pokoju. Doświadczenia zaprzyjaźnionych wojsk czechosłowackich mogą być pewną wskazówką przy organizowaniu podobnych zawodów u nas. Urozmaicenie tych zawodów szeregiem tricków, jak przejeżdżanie pod strumieniem piasku i t. p. jest wskazane ze względu na wzbudzenie zainteresowania u żołnierzy.

## Gumy samochodowe.

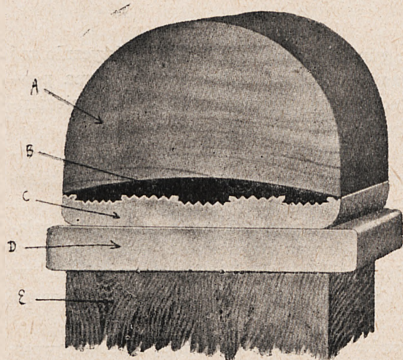
I-szy artykuł z cyklu popularno-informacyjnych.

Gumy samochodowe stosowane są w celu ochrony maszyny od wstrząśnięć, spowodowanych twardością i nierównością drogi. Przy mniejszych szybkościach wstrząśnienia są nieznaczne, można więc stosować gumy pełne. Przy większych szybkościach trzeba stosować pneumatyki, w których zadaniem pochłaniania wstrząśnięć spada na warstwę powietrza, podczas gdy zadaniem gumy jest jedynie utrzymanie tego powietrza w zamkniętej przestrzeni.

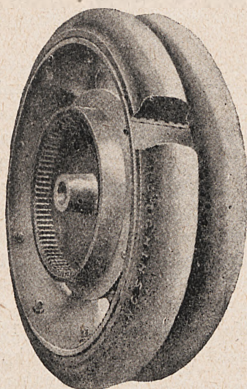
Niektóre pojazdy mechaniczne, poruszające się bardzo powoli (ciągniki rolne) mają zamiast gum — obręcze żelazne. Jest to stosowane jedynie z tej przyczyny, że pojazdy te poruszają się głównie po drogach bocznych, miękkich, więc niebezpieczeństwo uszkodzeń przez wstrząśnienia jest dla nich mniej groźne.

Ze względu na konieczność oszczędzania nawierzchni dróg, oraz ochrony domów przed skutkami drgania gruntu, szybkość pojazdów na obręczach żelaznych nie powinna przekraczać 15 klm. na godzinę, a pojazdów na gumach masywnych — 25 klm. na godzinę. W innych państwach ograniczenia w tym kierunku idą jeszcze dalej.

Guma pełna normalnej konstrukcji składa się z obręczy stalowej i obchwytyjącej ją poduszki gumowej, stanowiących razem jedną całość. Wewnętrzna średnica obręczy jest nieco mniejsza od odpowiedniego koła

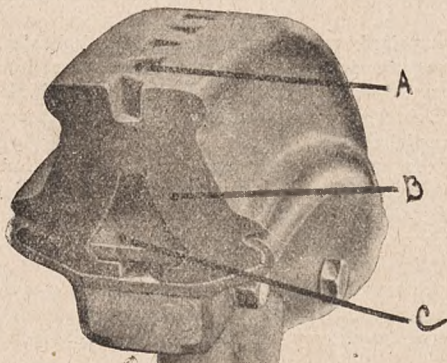


A — guma miękka  
B — guma twarda  
C — obsada stalowa masywu



D — obręcz koła  
E — szprycha koła.

samochodowego, tak że nakłada się ją za pomocą prasy hydraulicznej pod ciśnieniem 100 tonn. Dzięki temu guma pełna nigdy nie spada z koła. Guma w masywie jest najtwardsza w sąsiedztwie obręczy, a najmiększa na obwodzie, toczącym się po szosie. Dzięki temu drobne nierówności terenu są amortyzowane bez wielkich wstrząśnięć. Im przeszkoda jest większa, tem głębiej w masę gumy przenika jej działanie, lecz przed przeniknięciem aż do obręczy żelaznej (t. j. od nieelastycznego uderzenia) chroni wzrost twardości gumy ku wnętrzu. Taki rozkład twardości zostaje osiągnięty podczas fabrykacji: twarzenie osiąga się rozgrzewaniem przy pomocy pary wodnej; stalowa obręcz łatwiej od gumy rozgrzewa się przez zetknięcie z parą, a jako dobry przewodnik ciepła — przekazuje je sąsiadującej warstwie gumy. Charakterystyczne dla gum pełnych jest ich zachowanie się w eksploatacji: w miarę zużycia coraz twardsza warstwa toczy się po dro-



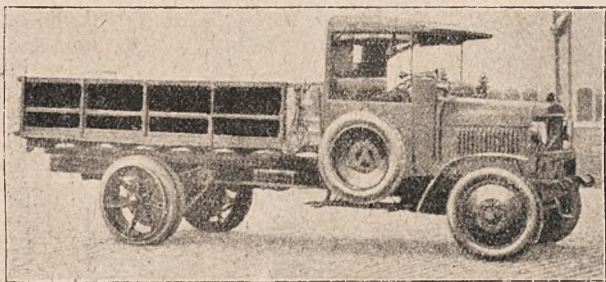
dze, przez co ma się wrażenie, że guma jest nie zniszczalna. Faktycznie zaś samochód jest narażony na coraz większe wstrząśnienia, i pozorna pewność w pracy dzięki nieprzebijalności gumy pociąga za sobą niebezpieczeństwo szkodliwych wstrząsów organów wewnętrznych samochodu.

Specjalnym rodzajem gum pełnych są t. zw. pustaki. Wewnątrz masywu osiągamy stworzenie pustych przestrzeni przez użycie wkładek żelaznych, wyjmowanych po skończonej fabrykacji. Pustaki są znacznie elastyczniejsze od masywów, i umożliwiają bez zwiększenia wstrząsów osiągać dwukrotnie większej szybkości. Znoszą one jednak obciążenie nieco mniejsze, t. j. dla danego obciążenia pustak musi być szerszy niż masyw. Np. masyw o szerokości 130 mm może dźwignąć tyleż, co pustak o szerokości 160 mm (ok. 1200 kg).

Wymiary nominalne masywów i pustaków oznaczają szerokość u nasady obręczy oraz średnicę zewnętrzną. Oznaczone są w calach (np. 36 × × 5) lub milimetrach (np. 1.000 × 140). Gdy chcemy założyć masyw o zmienionym wymiarze, należy zawsze sprawdzić w katalogu, czy pasuje

on na naszą obręcz. W przybliżeniu można to obliczyć, biorąc wysokość masywu pełnego ok. 75 mm (3 cale) a pustaka ok. 125 mm (5 cali), lecz często gdy chcemy zastąpić gumy oznaczone w calach — milimetrowymi lub naodwrot, okazują się różnice kilku mm, które uniemożliwiają naprasowanie.

W eksploatacji pustaki są wrażliwsze od masywów na przeciążanie lecz gdy przestrzegamy by nie przekraczać obciążenia dopuszczalnego, są one znacznie trwalsze (wytrzymują do 40.000 klm, podczas gdy normalne masywy — 20.000 klm). Wpływ ich na średnią szybkość samochodu jest b. duży, gdyż kierowca, nie odczuwając wstrząsów, jedzie znacznie prędzej. Co do wpływu na zużycie maszyny, to użycie pustaka powoduje zniknięcie uszkodzeń, spowodowanych rozstrzęsieniem, t. j. reakcją drogi na



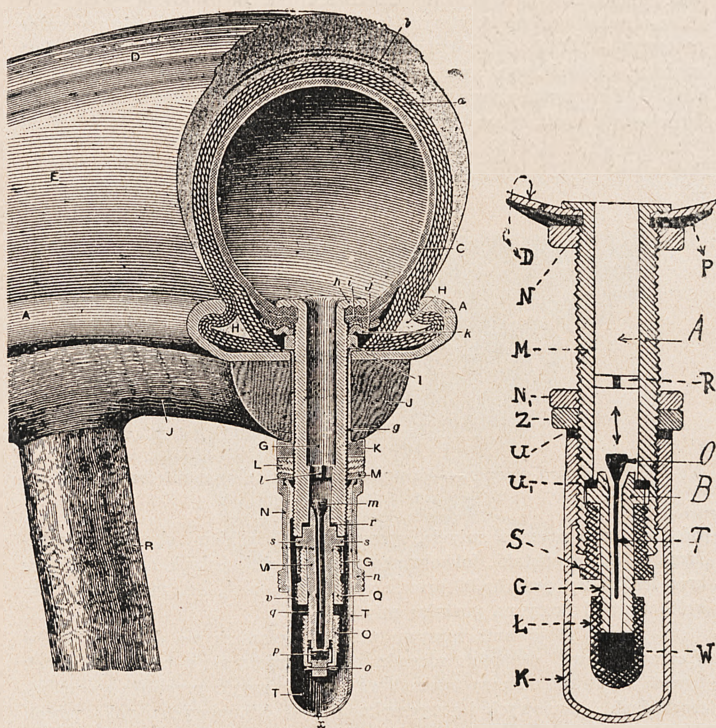
*Na kołach tylnych masyw — na przodzie opona celem zmniejszenia wstrząsów silnika.*

wóz, ale zato wzmacnia zużycie, spowodowane szybkimi obrotami mechanizmów. Same pustaki, jakkolwiek trwają dłużej, jednak mają wadę, że kres ich służby przychodzi prawie z dnia na dzień, bez możliwości nawet krótkotrwałej jazdy na pustaku zużytym.

Zakres stosowania masywu pełnego ogranicza się do samochodów o coraz większej nośności: niepodzielnie panuje masyw na samochodach powyżej 5 tonn i na przyczepkach od 5 tonn wzwyż; przeważa on na samochodach 5-tonnowych i przyczepkach 2 — 4-tonnowych; znika powoli na samochodach 3 — 4-tonnowych i przyczepkach 1½ tn, a należy do wyjątków na maszynach lżejszych. Pustak spotykany jest najczęściej na samochodach 3 — 4-tonnowych, pojawiając się zrzadka na cięższych i na lżejszych. Pneumatyk wreszcie panuje niepodzielnie na samochodach lekkich, coraz więcej opanowuje 3 — 4-tonnowe i wyraźnie zaczyna zdobywać 5-tonnowe.

Pneumatyk składa się z dwóch głównych części: opony i kieszki. Zadaniem opony jest ochranianie kieszki od przekłócia, wzgl. od ścierania się o twardą szosę, oraz zamknięcie kieszki w ograniczonej przestrzeni, by nie mogła rozszerzyć się pod wpływem ciśnienia zawartego w niej powietrza. Zadaniem kieszki jest stworzenie szczelnej powłoki, z której ścieśnione powietrze nie może się wydostać.

Zasadniczą cechą kieszki jest szczelność, dzięki której zachowuje się w niej ciśnienie powietrza. Im kieszka jest lepiej wykonana, i im jest grubsza, tem łatwiej utrzymuje w sobie ciśnienie. To też kieszki pompowane do wysokiego ciśnienia muszą mieć ścianki wiele grubsze, niż kieszki do niskiego ciśnienia. Do napełnienia kieszki ściępnionem powietrzem służy zawór.



Pneumatyk, kieszka i zawór w przekroju.

Zawór kieszki.

- |   |   |
|---|---|
| A — kanał zaworu  | S — wkrętka utrzymująca gniazdko.                               |
| B — zabezpieczenie od wpadnięcia grzybka zaworowego do kanału zaworu. | U <sub>1</sub> — uszczelka gniazda zaworowego.                  |
| O — grzybek zaworowy.   | U — uszczelka kołpaka zewnętrznego.                             |
| T — trzon grzybka zaworu.   | Z — przeciwnakrętka.  |
| W — uszczelka.  | N — nakrętka do unieruchomienia zaworu.                         |
| K — kołpak zaworu zewnętrzny (ochraniacz).                            | M — korpus zaworu, N — nakrętka do utrzymania zaworu w kieszce. |
| Ł — kołpaczek zaworu wewnętrzny.                                      | P. — przekładka pomiędzy kieszką i nakrętką.                    |
| G — gniazdko grzybka zaworowego.                                      | D — kieszka (dętka).  |



Jest on tak zbudowany, że podczas pompowania przepuszcza powietrze w jednym kierunku z pompy do kieszki, natomiast zamyka się samoczynnie pod wpływem przewagi ciśnienia wewnętrznego nad zewnętrznym. Zawory bywają różnych kształtów, zależnie od koła: np. przy kole drewnianem używamy zaworów prostych i b. długich, by przechodziły nawyłot przez grubą drewnianą obręcz. Przy kołach tarczowych lub o szprychach drucianych stosuje się zawory skośne, lub zagięte, a nawet podwójnie zagięte (do obręczy rozbieralnych).

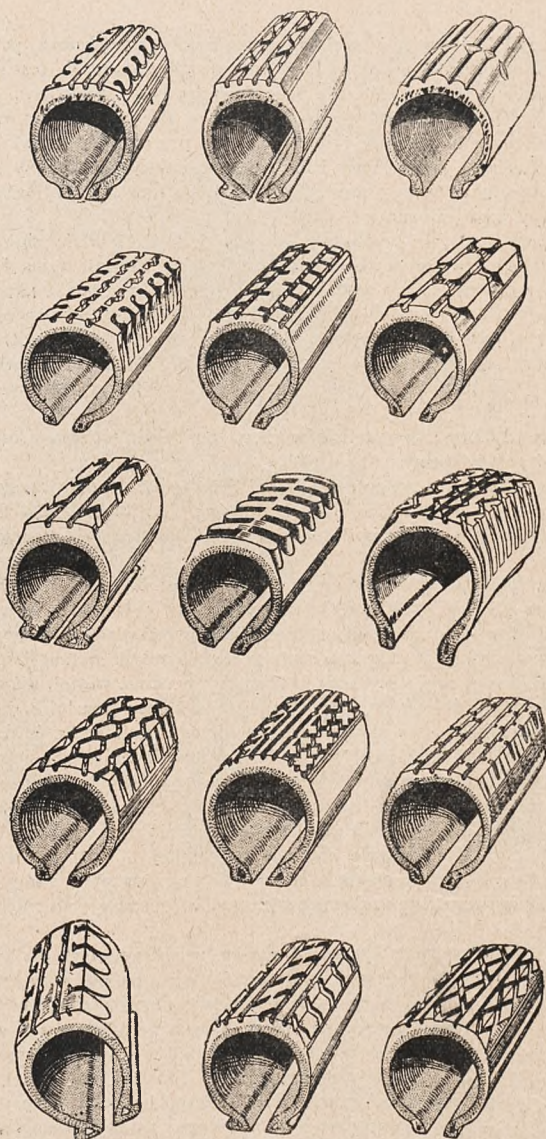
Opony, używane normalnie na samochodzie, składają się z kilku warstw tkaniny przegumowanej, oraz powierzchni tocznej, złożonej z grubej warstwy gumy. Całość nabiera należytej spójności dzięki wulkanizacji, t. j. ogrzewaniu do określonej temperatury (odpowiadającej temperaturze pary wodnej przy  $4\frac{1}{2}$  atm. ciśnienia). W temperaturze tej zachodzą w gumie zmiany chemiczne dzięki obecności specjalnie dobranych domieszek, przez co guma nabiera własności wymaganych od pneumatyka samochodowego.

Rozróżniamy szereg rodzajów opon, ze względu na szereg cech, mogących ulegać zmianom:

Z punktu widzenia gatunku użytej tkaniny rozróżniamy opony sznurowe (cord) i gumy na tkaninie bawełnianej. Te ostatnie, jako znacznie mniej trwałe, są obecnie zupełnie zarzucone, i dziś wyrabia się wyłącznie sznurowe.

Z punktu widzenia budowy powierzchni tocznej rozróżniamy opony karbowane, gładkie i nabijane. Te ostatnie miały zawulkanizowane w powierzchni toczną stalowe nity, które miały przeciwdziałać ślizganiu na mokrej szosie. Obecnie stosowanie nitów zostało zarzucone zupełnie, gdyż gumy nabijane w wielu wypadkach ślizgają się nawet więcej, niż nie nabijane. Gumy gładkie dobrze jest stosować na kołach przednich, jako dające mniejszy opór przy skręcaniu na miejscu, i mniejszy opór drogowy w czasie jazdy. Na tył najlepsze są karbowane, które swemi występami zaczepiają o grunt i przez to najlepiej wypełniają zadanie odpychania samochodu od punktu oporu. Oszczędny kierowca używa na tylne koła opon karbowanych, póki są nowe, a gdy karby ulegną starciu przenosi je na koła przednie, gdzie odgrywają one rolę opon gładkich. Gdy powierzchnia toczna jeszcze się zetrze, nakłada się na koło nową warstwę gumy (t. zw. protektor) w warsztacie wulkanizacyjnym, i odtwarza się na niej dawne karby.

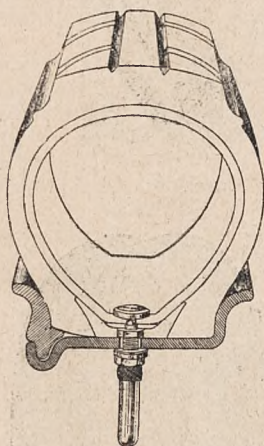
Z punktu widzenia kształtu organów, zamocowujących na kole, odróżniamy opony z piętka i opony z drutem. Opony z piętka, t. zw. europejskie, znikają stopniowo z użycia jako znacznie mniej praktyczne. Opona taka w miejscu nakładania jej na obręcz posiada zgrubienia gumowe, ciągnące się po obu stronach dookoła obwodu. Koliste te zgrubienia mają średnicę mniejszą, niż kolisty występ obręczy, i służą jako środek zabezpieczający oponę przed spadaniem z koła podczas jazdy. Wadą piętki jest to, że przy zakładaniu opony na koła musi być ona tak rozciągnięta, by przeszła ponad występem na obręcz. Wymaga to dużego wysiłku, a nie daje całkowitej gwarancji przeciw spadaniu: opona, poddająca się rozcią-



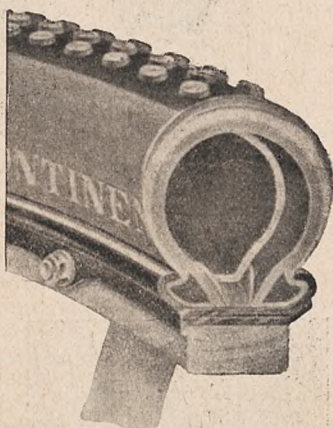
*Karby na nowoczesnych oponach.*

gnięciu przez działanie siły odśrodkowej lub przez reagowanie jako giroskopu. Gdy usiłujemy gwałtownie skręcić na dużej szybkości, może opona nie poddać się naciskowi koła, a zachować poprzedni kierunek, spaść z koła i spowodować katastrofę. Skutkiem tych wad opony z piętka mają coraz mniejsze zastosowanie, zwłaszcza na samochodach większych i szybszych, gdzie wady występują najsilniej.

Opony z drutem, t. zw. amerykańskie, mają zamiast piętki — druty stalowe, tworzące sztywne koła. Dzięki temu gumy te nie mogą spadać z obręczy, ale też nie mogą być nakładane w sposób wyżej opisany. Początkowo stosowano do nich obręcz rozbieralną (występ, utrzymujący oponę na obręczy był zdejmowany dla założenia opony i następnie zamocowywany śrubami) lub rozciętą (obręcz przecięta była zesuwana na mniejszą



*Opona amerykańska (z drutem).*

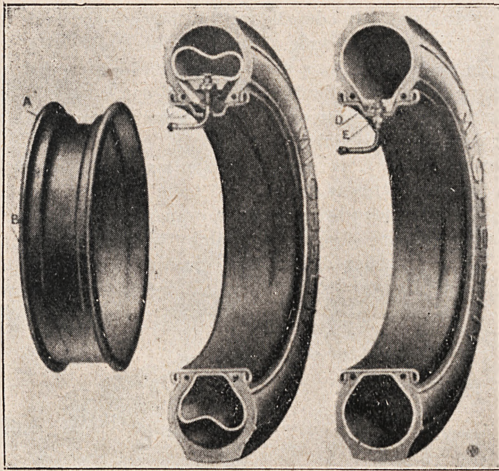


*Opona europejska (z piętka).*

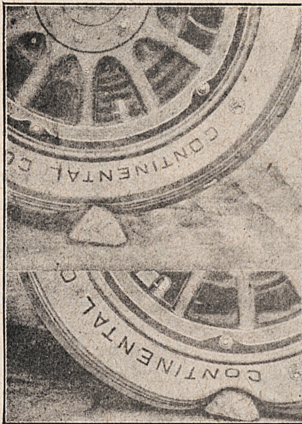
średnicę, wkładana do opony, następnie rozpierana od wewnątrz na właściwy wymiar i nakładana na koło; wewnętrzna obręcz koła uniemożliwiała powrót obręczy do mniejszej średnicy i spadanie opony). Oba te sposoby były bardzo męczące dla kierowcy, przez co obręcz europejska długi czas konkurowała z amerykańską.

Dopiero po wynalezieniu obręczy wgłębionej (patrz — rysunek), zakładanie opony amerykańskiej stało się możliwe bez wysiłku, z zachowaniem zupełnego bezpieczeństwa jazdy, i dziś obręcz wgłębiona na całym obwodzie (system angielski) lub na części obwodu (system francuski) ma jedynie rację bytu.

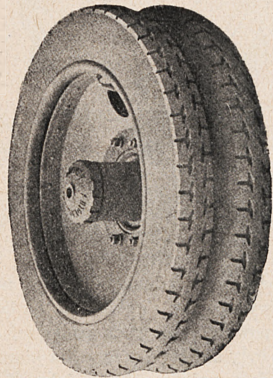
Z punktu widzenia ciśnień dzielimy opony na: wysokiego ciśnienia (od 3 atmosfer wzwyż) i balonowe (od 1 do  $2\frac{1}{2}$  atm). Od wysokości ciśnienia zależy ładunek, który guma może udźwignąć: pod wpływem ładunku pneumatyk spłaszcza się w miejscu swego styku z ziemią, przyczem długość



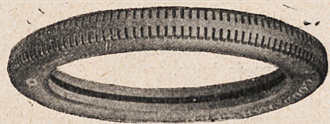
*Obręcz z wgłębieniem częściowym.*



*Przejsięcie przez przeszkodę.  
opony zwykłej  
opony balonowej*



*Opona balonowa.*



*Opona zwykła o wysokim  
„ciśnieniu“.*

tego spłaszczenia (największa dopuszczalna) może być nieco większa, niż szerokość opony. Gdy dopompowujemy oponę bez zmiany obciążenia, spłaszczenie zmniejsza się, przez co uzyskujemy możliwość powiększenia ładunku samochodu. Jednak powiększenie ciśnienia powoduje w oponie naprężenia rozrywające, i dlatego nie wolno pompować więcej, niż opona może wytrzymać. Gdy opona ma wytrzymywać wysokie ciśnienie, budowana jest z większą ilością warstw tkaniny sznurowej, gdy zaś jest balonowa, ma tych warstw mniej. Wytwórcy opon ogłaszają swoje „tabele ciśnień”, w których oznaczają zarówno największe dla danej opony ciśnienie i odpowiadające mniejszym obciążeniom. Gdy bowiem nie wykorzystujemy całkowitej nośności opony, powinniśmy ją pompować odpowiednio słabiej, by uzyskać jaknajlepsze amortyzowanie wstrząszeń, pochodzących od nierówności drogi.

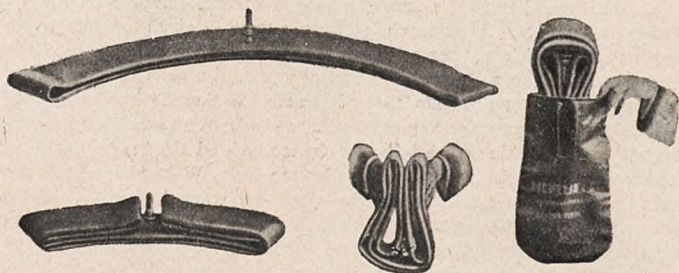
Ten ostatni wzgląd skłonił wytwórców opon do stosowania dużych przekrojów (dawniej używanych wyłącznie przy dużych obciążeniach) i wprowadzenie ich na samochodach coraz lżejszych, co pozwalało na zmniejszenie ciśnienia. Opony takie można wyrabiać z małą ilością warstw tkaniny, specjalizując je jako opony balonowe. Znakomite ich zalety spowodowały zupełne zniknięcie opon wysokiego ciśnienia na samochodach osobowych, a utrzymanie się ich tylko na ciężarowych od 1½ tn wzwyż, gdzie współzawodnictwo obu rodzajów opon jeszcze trwa. W handlu spotykamy więc: opony balonowe do samochodów osobowych (szerokość od 4 cali do 6,75 cala, zależnie od ciężaru samochodu); opony wysokiego ciśnienia do samochodów ciężarowych (szerokość od 5 cali do 7 cali, rzadko 8 lub 10 i opony balonowe do samochodów ciężarowych (szerokość 7,30 cala, 8,25, rzadko 9 cali). Opona balonowa ma dla tej samej nośności szerokość ok 1,5 razy większą, niż opona wysokiego ciśnienia.

Oznaczanie wymiarów w calach pochodzi od wytwórców amerykańskich, którzy dostarczali zawsze opon konstrukcji „z drutem”. Gdy opony te przyjęły się w Europie, stosowanie do nich wymiarowania w calach pozostało jakosposób odróżnienia od opon „z piętka”, których wymiary podawane były w milimetrach. Zarówno milimetrowe jak i calowe oznaczenie składa się z dwóch liczb: pierwsza odnosi się do zewnętrznej średnicy gumy napompowanej, druga — do szerokości (np. 775 × 145, wzgl. 30 × 6,75). W przeciwstawieniu do tego gumy pochodzenia francuskiego mają często oznaczenie w cm, przy czym pierwsza liczba oznacza szerokość opony, a druga — średnicę obręczy (np. 15 × 50). Gumy tak oznaczone są to balonowe do samochodów osobowych systemu z drutem, zakładane na obręcz wgłębianą na części obwodu.

Opony balonowe w porównaniu z oponami wysokiego ciśnienia mają nieco większy opór drogowy toczenia (niezależny od rodzaju drogi) a zato mniejszy opór spowodowany brakami w amortyzacji wstrząsów (na dobrych drogach — słaby, na złych — bardzo silny). To też całkowity opór drogowy na dobrych drogach będzie większy przy gumach balonowych, a na złych drogach — większy przy gumach wysokiego ciśnienia. Względ ten skłania do używania gum wysokiego ciśnienia na samochodach ciężarowych w krajach o bardzo dobrym stanie dróg.

Drugim słabym punktem gum balonowych jest większy opór na skrętach, dzięki czemu trzeba stosować silniejsze kierownice, niż przy gumach wysokiego ciśnienia. Dzisiejsze samochody są do tego już przystosowane, tak że pewne niedogodności odczuwa się tylko na maszynach starych, do których przystosowano balony później.

Trzecią wreszcie wadą jest t. zw. shimmy, t. j. skłonność przedniej osi do nadmiernych drgań na niektórych szybkościach. Skłonność ta występuje czasem przy założeniu gum balonowych, przyczem szybkość krytyczna zmienia się w miarę zużycia gum na kołach i przy każdej wymianie gumy. Zapobiega się temu zjawisku przez należyte zrównoważenie kół, i odpowiednią regulację systemu kierowniczego.



*„Skladanie kieszki (dętki) samochodowej“.*

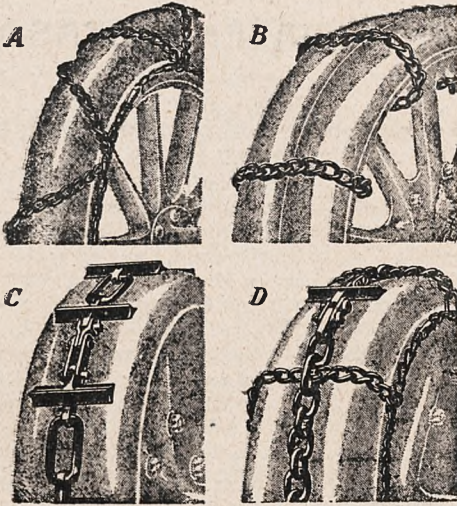
Przewagę gum balonowych nad gumami wysokiego ciśnienia, tych znowu nad pustakami, i pustaków nad masywami widzimy w zachowaniu się na drogach gruntowych. Im niższe ciśnienie wywierane jest na grunt, tem mniejsza jest możliwość naruszenia spójności terenu i obracania się kół w miejscu. Docisk bowiem pomiędzy cząsteczkami gruntu bywa wówczas większy, niż docisk gumy do terenu, co powoduje, że teren zachowuje odporność i pozwala na normalny ruch samochodu.

Celem zabezpieczenia samochodu od ślizgania się po błocie lub śniegu zakładane są na opony łańcuchy przeciwślizgowe. Ilustracja podaje kilka typów takich łańcuchów.

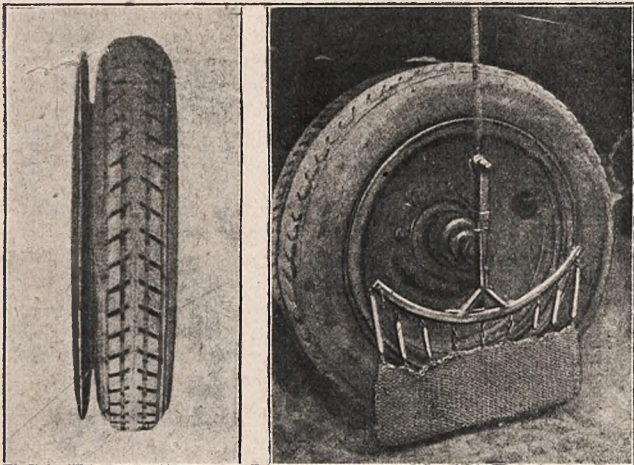
Aby uchronić przechodniów od błota wytryskującego z pod opon samochodowych, stosowane są różnego rodzaju ochraniacze.

W swoim czasie urządzony został nawet konkurs na ochraniacze, zostało zademonstrowane kilka wcale udatnych modeli.

Ilustracja podaje nam dwa typy najbardziej rozpowszechnione. Model prawy znalazł zastosowanie na miejskich autobusach w Warszawie.



*Łańcuchy przeciwślizgowe.*



*Ochroniacze od błota.*

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

A N G L J A.

THE ROYAL TANK CORPS JOURNAL, BOVINGTON CAMP,  
 WARCHAU, 1929.

L i p i e c.

*Heigl F., mjr. — Nowy sprzęt przeciwzołgowy.*

Zagadnienie „ciężkiej broni piechoty“ jest prawdopodobnie najważniejszym z powojennych zagadnień uzbrojenia. Ponieważ piechota jest obecnie przeladowana sprzętem ogniowym przeto czynione są próby zmierzające za zbudowania sprzętu o dwu lufach. Do najciekawszych rozwiązań należą czeskosłowackie i holenderskie.

Zakłady Skoda wybudowały działko 70/32 mm, w którym lufę długą wkłada się w lufę moździerz. Sprzęt ten jest bardzo lekki (350 funtów) i ma boczne pole ostrzału 150°. Tak wielkie boczne pole ostrzału uzyskano dzięki temu, że koła tarczowe działka po zgięciu ich na półosiach służą jako podstawa na stanowisku ogniowym. Umieszczenie punktów zgięcia tych półosi w tyle między wozidłem a dolnym łozem jest z punktu widzenia mechaniki niewłaściwe.

Działko to jako moździerz strzela pociskami wagi 6,6 funta, wyrzucanymi z szybkością wylotową (maximum) 625 stóp na sekundę, na odległość 2,500 jardów; jako sprzęt przeciwzołgowy (z lufą długą wagi 42 funty) strzela ono pociskami 1,1 funtowymi, wyrzucanymi z szybkością wylotową 1,970 stóp na sekundę na odległość 3.300 jardów. Zakłady Skoda utrzymują, że pocisk taki może przebić 30 mm płytę z odległości 300 jardów.

Hiha wybudowały działko 75/47 mm, w którym jedną z dwu luf umieszcza się na kołyse, każda lufa składa się z dwu części, przedniej i tylnej; ostatnia posiada płozy, którymi ślizga się na sankach kołycki. Lufę łączy się z zamkiem (jednym dla obu kalibrów) zapomocą rygli, połączonych sprzęgłem. Opornik jest hydrauliczny ze sprężynami. Kołyska umieszczona jest na łożu górnem. Ostatnie jest połączone prostopadłą osią z łożem dolnem.

Jako moździerz działko to strzela pociskami wagi 10 funtów; maksymalna szybkość wylotowa 760 stóp na sekundę, donośność 4,150 jardów. Jako sprzęt przeciwzołgowy strzela ono pociskami 3,3 funtowymi; szybkość wylotowa 1.730 stóp na sekundę, donośność 6.600 jardów.

Waga moździerza na stanowisku ogniowym 750 funtów, waga działka przeciwzołgowego — 780 funtów. Nowy pocisk 3,5 funtowy (szybkość wylotowa 1,840 stóp na sekundę) przebija: 40 mm płytę przy zwykłym kącie uderzenia na odległ. 1.000 jardów, 30 mm płytę przy zwykłym kącie uderzenia na odległ. 1,750 jardów, 22 mm płytę przy zwykłym kącie uderzenia na odległ. 3,200 jardów.

Ponieważ wyniki te uzyskano na poligonach przeto dla celów praktycznych (walki) będą one mniejsze 0,4 — 0,6 raza. Z tego widać, że oba wyżej rozpatrzone rodzaje sprzętu nie są jeszcze prawdziwie skuteczną bronią przeciwzołgową.