

MJR. S. G. INŻ. K. JACKOWSKI.

## Aktualne prace wojska nad unifikacją i normalizacją.

Ponieważ zagadnienia podane w nagłówku mogą i winny interesować szersze grono wojskowych, przeto w poniższym artykule będą podane pewne ciekawsze fragmenty z prac prowadzonych w ramach wojska nad unifikacją i normalizacją.

Przedewszystkiem sprawa określenia samych pojęć! Charakterystycznym jest, że literatura światowa nie podaje wyraźnych definicji i b. często spotyka się określenia: „unifikacja“, „normalizacja“, „standardyzacja“ dla scharakteryzowania tych samych kategorii prac.

Względy praktyczne, związane z potrzebą rozpoczęcia roboty twórczej w tych dziedzinach w M. S. Wojsk. zmusiły miarodajne władze do sprecyzowania samych definicji.

A zatem w odniesieniu do „unifikacji“ ustalono, że jest to czynność, która ma na celu ujednostajnianie materiału wojskowego przez ograniczenie do nieodzownego minimum jego odmian w celu uzyskania największych ułatwień w produkcji i największej sprawności przy zaopatrywaniu armji<sup>1)</sup>. A zatem 1<sup>o</sup> unifikować można działa, amunicję, silniki spalinowe o więk-

<sup>1)</sup> Prace unifikacyjne mają przy takim ujęciu poprzedzać pracę nad normalizacją, albowiem ograniczają się przeważnie jedynie do ujednostajnienia cech *zewnętrznych*, a mianowicie „formy“ i „wagi“ poszczególnych przedmiotów służących do jednakowego użytku. Jak się okazało w/g ostatnich informacji w St. Zjedn. Am. Póln. egzystują dwa oddzielne Komitety: jeden dla unifikacji, drugi dla normalizacji.

szej mocy dla potrzeb jednej broni, wzgl. służby, 2<sup>o</sup> unifikować bezwzględnie należy sprzęt pomocniczy „wspólnego przeznaczenia”, dla różnych broni i służb jako to: obrabiarki, narzędzia, akumulatory, silniki o małej mocy i t. p. Prace określone w pkt. 1<sup>o</sup> mogą się odbywać w łonie określonych broni i służb, wzgl. przy współpracy z innymi, prace określone w p. 2<sup>o</sup> (w zakresie sprzętu „wspólnego przeznaczenia”) muszą być prowadzone drogą komisyjnego uzgadniania odmian z delegatami wszystkich zainteresowanych broni.

Aktualnem dążeniem jest, aby wszelkie zapotrzebowania na materiał pomocniczy były zarówno w czasie pokoju jak i wojny zestawiane przez poszczególne formacje, możliwie na podstawie *stałych wykazów* tych materiałów, zatwierdzonych przez Szefa Administracji Armji.

Z powyższego wynika, że w przyszłości każdorazowy projekt wprowadzenia nowej odmiany danego sprzętu będzie musiał być przedewszystkiem umotywowany przez broń czy służbę, która występuje z wnioskiem, a następnie zaaprobowany przez Ogólną Komisję Unifikacyjną M. S. Wojsk.

W odniesieniu do „normalizacji” przyjęto, że jest to czynność, która ustala szczegółowe cechy zunifikowanego materiału wojskowego co do „natury, kształtu, własności składowych tworzyw i obejmuje metodę obróbki, określa warunki odbioru, sposoby transportowania, cechowania, przechowywania i użytkowania poszczególnych materiałów”. Znormalizowanie jakiegoś przedmiotu jest zatem zebraniem w jedną całość i przepracowaniem na *jednolitych zasadach* warunków technicznych, warunków odbioru, przepisów cechowania, konserwowania i użytkowania danego przedmiotu. Normalizacji podlegają przedmioty będące wyrobem *masowej produkcji* oraz ich tworzywa.

Należy nadmienić, że w tej definicji termin „normalizacja” został zidentyfikowany z terminem „standardyzacja” i w nagłówku oba terminy mogą być *umieszczone* obok siebie.

O ile podana definicja „unifikacji” *jest wyczerpująca* i nie nasuwa zastrzeżeń, to określenie „normalizacji” *nie wyczerpuje* szeregu *innych* możliwych czynności, które *również* mogą podpaść pod pojęcie prac normalizacyjnych. Ostatni ustęp w którym jest powiedziane, że „normalizacji podlegają przedmioty będące wyrobem *masowej produkcji* oraz ich „*tworzywa*” wkra-

cza zatem w zagadnienia normalizacji t. zw. półfabrykatów czyli normalizacji części składowych dla wielu artykułów niekoniecznie jednorodnych (np. śruby, wałki, nakrętki i t. d.).

Jak już było wyżej zaznaczone, władze wojskowe, wydając powyższe *definicje* miały na celu przede wszystkim ujęcie prac unifikacyjnych i prac normalizacyjnych w pewne praktyczne ramy podyktowane potrzebami armji i przemysłu.

\* \* \*

I tak w zakresie prac *unifikacyjnych* została już powołana do życia przy Dep. X. Przemysłu Wojennego „Międzydepartamentowa Komisja Unifikacyjna”, która w ciągu parumiesięcznego funkcjonowania dała obfity plon w sensie zweryfikowania różnorodnych zapotrzebowań poszczególnych broni i służb w zakresie sprzętu *wspólnego* przeznaczenia, pod kątem widzenia możliwych ograniczeń ilości ich *odmian*.

Na pierwszy ogień poszły różnorodne narzędzia używane przez parę broni, wzgl. służb, pozatem obrabiarki i maszyny dla formacji linjowych i półstałych, różne artykuły elektrotechniczne (akumulatory, baterje galwaniczne, kable i t. d.) oraz artykuły chemiczne (farby lakiery i t. d.).

Wszystkie te artykuły są szczegółowo przepracowywane przez specjalne podkomisje. Szczególnie ciekawem zagadnieniem jest zbadanie szczegółów, dotyczących się elektryfikacji frontu z punktu widzenia ujednostajnienia gospodarki energją elektryczną (napięcie, ładowanie i dostarczanie akumulatorów) i dążność do oparcia się na *zunifikowanych* zespołach benzynowo-elektrycznych do celów ładowania, oświetlania, napędu.

W celu nadania tym pracom jaknajwiększej realności i aktualności w pracach podkomisji przyjmują udział przedstawiciele przemysłu metalowego, elektrotechnicznego i chemicznego. Przemysł zyskuje przez tę współpracę warunki do masowej fabrykacji, wojsko zaś uzyskuje miarodajne opinie o trudnościach fabrykacyjnych i możliwościach oparcia zapotrzebowania o rynek krajowy.

\* \* \*

W zakresie prac *normalizacyjnych*, jako znacznie szerszych i wychodzących poza ramy jednego Ministerstwa, działalność wojska musi być koordynowana z pracami innych Ministerstw,

a przede wszystkim musi się opierać o centralny organ, jakim jest „Polski Komitet Normalizacyjny” (w skróceniu P. K. N.) przy Min. Przem. i Handlu, powołany do życia uchwałami Rady Ministrów z dn. 2 lipca 1923 r., z dn. 15 października 1924 r. i 10 lutego 1926 r., w charakterze zawodowej instytucji *doradczej* dla wszystkich Ministerstw.

Zgodnie z oficjalnym tekstem do zadań tej instytucji centralnej należy: 1) rozpatrywanie wniosków Ministerstw i różnych organizacji w sprawach „ogólnych warunków technicznych” i „przepisów odbiorczych”, 2) w sprawach ustalania specjalnych warunków, jakim winny odpowiadać *materiały* składowe (tworzywa), 3) skoordynowanie już rozpoczętych przez fabryki działań w kierunku normalizacji wytworów przemysłowych.

W skład tego Komitetu wchodzi: 10 przedstawicieli Rządu (od M. S. Wojsk. — 1 delegat), 7 przedstawicieli przemysłu, 2 przedstawicieli zawodowych organizacji i 6 przedstawicieli instytucji naukowych.

P. K. N. ukończył i ogłosił już 23 prace z zakresu normalizacji. Nie należy jednak sądzić, że opublikowane wydawnictwa zawierają całokształt norm dla 23 wytworów przemysłowych, zgodnych z definicją wojskową. Są to przeważnie fragmenty, powiedzmy „normy cząstkowe”, zawierające bądź ogólne charakterystyczne cechy pewnych pojęć, bądź oddzielne przepisy dla kilku wybranych artykułów ze szczegółowym opracowaniem sposobów ich fabrykacji i odbioru. I tak np. w odniesieniu do „norm cementu” są narazie wydane trzy postanowienia (każde jako oddzielny zeszyt, wzgl. kartka), zawierające:

- 1) charakterystykę ogólną, co to jest normalny cement portlandzki, jakie bywają próby, jakim wymaganiom winny czynić zadość cechy tego cementu — stanowi treść przepisu o nagłówku  $\frac{P. N}{B - 201}$
- 2) Opis szczegółowego *sposobu wykonywania* prób fizycznych, stanowi treść przepisu o nagłówku  $\frac{P. N}{B - 202}$
- 3) Opis szczegółowy *sposobu wykonywania* prób wytrzymałościowych — stanowi treść przepisu o nagłówku  $\frac{P. N}{B - 204}$

Pozatem są w opracowaniu i będą w dalszym ciągu wydawane przepisy o próbach chemicznych, o cemencie wysokowartościowym i t. d.

Z czasem wszystkie te przepisy, połączone w jedną całość, będą mogły dać kompletną normę w definicji wojskowej, co nie wyklucza, że dotychczas wydane fragmenty *już regulują w praktyce* z wielką korzyścią dla kraju i wojska szereg zagadnień tyjących się omawianego cementu portlandzkiego.

Pozatem zostały opracowane przez P. K. N. formaty papieru z zastosowaniem dla poszczególnych wypadków, stalowe wzorce calowe w milimetrach, warunki techniczne wyrobu i odbioru żeliwnych rur wodociągowych, znakowanie wytrzymałościowe, próba na rozciąganie, skóry używane w wojsku, metody badania skóry, średnice normalne wałków i otworów i t. p.

\*     \*     \*

Obecnie przejdziemy do scharakteryzowania dotychczasowych prac wojska w zakresie *normalizacji*. Ze względu na potrzebę oparcia nowych warunków technicznych dla wielkiej ilości artykułów wojskowych o pewne wartości stałe, wysiłki wojska musiały iść z powodu braku znormalizowanych metod badań wytrzymałościowych (w literaturze polskiej) po linii opracowania przede wszystkim szeregu *norm podstawowych* w odniesieniu do ustalenia prób na rozciąganie metali zwykłych, drutu, linek stalowych, linek włóknistych, tkanin i t. p., pozatem prób na przeginięcie, skręcanie i szeregu innych. Pozatem wojsko, ze względu na potrzeby budownictwa opracowało np., w całości szereg przepisów normujących sprawę cementu o którym była mowa wyżej i t. p.

Otóż niektóre z powyżej wyliczonych norm, opracowanych przez Komisję normalizacyjną międzydepartamentową dla tworzyw, przez Dep. X P. W. zostały w dalszym etapie prac już *zaaprobowane* przez ogólną polską instytucję „P. K. N. i opublikowane jako „normy polskie“.

Z powyższego stanu rzeczy jasno wynika, że o ile wojsku zależy na przyśpieszeniu wydania jakiej normy, któraby zobowiązywała również przemysł polski i inne urzędy, wówczas musi wziąć inicjatywę prac przygotowawczych *na siebie*.

Jest dostatecznie zrozumiałem, że ideałem, do którego wojsko winno dążyć, jest aby artykuły wyposażenia wojskowego, z wy-

jątkiem sprzętu o charakterze *ściśle wojskowym*, możliwie nie różniły się od artykułów produkowanych dla ogólnego rynku (np. narzędzia, obrabiarki, artykuły elektrotechniczne i t. p.). Przemawiają za tem względy oparcia produkcji krajowej o masową fabrykację, najlepsze wykorzystanie maszyn i sił technicznych, a co za tem obniżenie cen produkcji i wiele innych ważnych względów (np. rekwizycja na wypadek działań wojennych).

Jak wynika z ogólnego wykazu prac, wykonanych dotychczas przez Polski Komitet Normalizacyjny, jasnym jest jak twórczym czynnikiem w tych pracach było wojsko!

Otóż, aby wojsko mogło nadal w jeszcze większym stopniu współdziałać z „Polskim Komitetem Normalizacyjnym”, czego wymaga dobro obrony kraju, zrodziła się ostatnio myśl ujęcia tej pracy w szersze ramy organizacyjne, przez powołanie do życia szeregu Departamentowych Komisji Normalizacyjnych i podporządkowanie tych prac „Ogólnej Komisji dla całego M. S. Wojsk”, jako organu pracy Szefostwa Administracji Armji.

Należy jeszcze nadmienić, że M. S. Wojsk., pomimo tego, że posiada w składzie Prezydjum P. K. N. oficjalnie tylko jednego przedstawiciela, faktycznie przyjmuje czynny udział w pracach szeregu komisji i podkomisji, przez delegowanie poszczególnych oficerów jako specjalistów.

Otóż projektowana organizacja „Kom. Norm. M. S. Wojsk.” nietylko, że w niczem by nie zmniejszyła udziału „ad personam” poszczególnych oficerów w pracach podkomisji „P. K. N.”, ale wytworzyłaby jeszcze ściślejszy kontakt między M. S. Wojsk., a tą instytucją.

Pozostaje jeszcze omówienie sprawy na jakie artykuły wyposażenia wojskowego M. S. Wojsk. winno opracowywać *normy* i na jakich zasadach winna się opierać sama twórcza praca, przyczem jest mowa już nietylko o normach na tworzywa, jako normach powiedzmy cząstkowych, a o normach na *gotowe fabrykaty*, jako normach pełnych.

Aby właśnie ustalić te zasady, należało w pierwszym rzędzie dać w projekcie odnośnego „Przepisu służbowego” *definicję* — *co to jest normalizacja?* Zdawałoby się, że jest to sprawa dość prosta i należy się wprost oprzeć na definicji ustalonej przez „Polski Komitet Normalizacyjny”. A tu się okazuje, że instytucja

centralna dla prac normalizacyjnych takiej definicji wogóle nie podała.

Pozatem słyszy się nieraz opinie, że ustalenie definicji nie jest konieczne potrzebne, że np. zagranica również jakoby ogólnej definicji nie podała, a osiągnęła wielkie rezultaty w zakresie normalizacji, że powinno się normalizować możliwie najwięcej czynności w różnych dziedzinach życia, nie zwracając uwagi na jednolitość form, o ile idzie o ujmowanie samych przepisów normalizacyjnych.

Np. różne „przepisy bezpieczeństwa“ dla jednych są normami, a dla drugich mogą być wprost przepisami, to samo można powiedzieć o szeregu innych instrukcyj i t. p.

Ponieważ jednak niema prawdopodobnie technika, któryby wprost powiedział, że definiowanie poszczególnych pojęć jest absolutnie zbyteczne, a wojsko, zarządzając pewne prace musi dbać o to, aby każdy paragraf przepisów służbowych był możliwie jasny i zwięzły i nie dopuszczał do różnorodnych interpretacji, zdecydowano się na samodzielne podanie definicji, o której była mowa na wstępie niniejszego artykułu.

W myśl tej definicji jasnym jest, że prace normalizacyjne w zasadzie polegają na zbieraniu w jedną całość i przepracowywaniu na *jednolitych zasadach* przepisów \*):

- a) cechujących dany przedmiot co do natury i kształtu,
- b) określających rodzaj i wymagane własności tworzywa lub materiałów danego przedmiotu,
- c) ustalających, o ile ma to zasadnicze znaczenie, konieczne wymagania co do obróbki i wykonania samych przedmiotów w wytwórniach,
- d) wyznaczających warunki odbioru przedmiotów i materiałów łącznie z zastrzeżeniami co do ich dostawy,
- e) wskazujących sposoby opakowania, cechowania, przechowywania i użytkowania nabytych przedmiotów.

Warto zaznaczyć, że jedna z Komisyj P. K. N. miała już możliwość obznajomić się z definicją wojskową i wydała opinię, że jest zupełnie poprawną, albowiem b. szeroko obejmuje zagadnienia podlegające pracom normalizacyjnym.

\*) Część tych przepisów jest ujęta w praktyce wojskowej w t. zw. „warunki techniczne“.

W każdym bądź razie delegaci M. S. Wojsk. do P. K. N. będą mieli wdzięczne zadanie do przeprowadzenia na ten temat zasadniczej dyskusji na Plenum Komitetu. I nie jest rzeczą wykluczoną, że definicja wojskowa uzyska ogólną aprobatę.

\* \* \*

Na zakończenie jeszcze parę słów wyjaśniających projektowany sposób prowadzenia prac w łonie M. S. Wojsk. w zakresie normalizacyjnym.

Przedewszystkiem każdy z poszczególnych przepisów („P. S”) poświęconych bądź to warunkom technicznym, bądź warunkom odbioru, cechowania i t. d. już jest, względnie będzie winien być przejrzanym pod kątem widzenia potrzeb normalizacyjnych, przyczem każdy P. S. winien dać dokładny schemat, t. j. ramy, w których ma się mieścić wszystko to, co należy do treści danego przepisu.

A zatem przy opracowywaniu całkowitej normy na pewien artykuł przemysłowy, używany masowo w wojsku, a który jest produkowany *w kraju*, autorzy będą musieli opracowywać poszczególne „normy cząstkowe” według jednolitych zasad ustalonych przez specjalne przepisy służbowe (P. S.), a pozatem będą musieli korzystać z różnych norm cząstkowych już obowiązujących w całym kraju, względnie w wojsku. Mowa jest o normach bądź już wydanych przez P. K. N. (np. przerachowanie cali na mm., typy gwintów, otworów, wałków i t. d.), bądź wydanych przez Dep. X. P. W. (np. metody przeprowadzania prób na rozciąganie metali zwykłych, drzewa i t. d.).

Jak z powyższego wynika, raz już opracowane „Warunki techn.” dla pewnego artykułu będzie należało stale aktualizować w miarę ogłaszania obowiązujących „norm cząstkowych” a co za tem idzie i „normy całkowite” na poszczególne artykuły przemysłowe nie będą mogły być ujmowane w martwe formułki. Będą musiały iść z postępem i na tem będzie polegać ich aktualność. To samo należy powiedzieć i o „normach całkowitych” na pewne artykuły wojskowe, które mogą ulegać stopniowym udoskonaleniom (np. broń palna) — w tych wypadkach razem ze zmianą „typu” będą się zmieniać i normy dla tego właśnie artykułu.





PPLK. LUKAS.

## Rola twierdz belgijskich i francuskich w 1914 roku.

### D. MAUBEUGE W ROKU 1914.

Bitwa pod Charleroi, rozpoczęta 20-go sierpnia 1914, zakończyła się 23.VIII wieczorem odwrotem V-tej armji francuskiej i armji angielskiej, wskutek czego Maubeuge zostało odcięte.

Od 24.VIII począwszy skierowano masy niemieckie w pójscigu za armją francusko-angielską, a II i III armja niemiecka przechodziły na północ i na południe od Maubeuge. Linje komunikacyjne łączące Maubeuge z V armją francuską zostały odcięte jedna po drugiej i w rozkazie z 27.VIII skonstatował gubernator twierdzy, gen. Fournier, zupełne odcięcie Maubeuge.

### I. ZAGADNIENIA I ORGANIZACJA OBRONNA TWIERDZY MAUBEUGE.

W roku 1899 zdeklasyfikowano Maubeuge jako warownię do kategorii 2-giej. Miała ona pełnić zadanie drugorzędne, t. j. stać się punktem oparcia dla wojsk linjowych, operujących w pobliżu. Kontynuowano konserwację obiektów i fortów, a uzbrojenie i zaopatrzenie w żywność miało nastąpić w myśl decyzji ministra, stosownie do potrzeby taktycznego użycia twierdzy.

Maubeuge, podobnie jak i Lille, były to twierdze, zbudowane w myśl koncepcji gen. Séré de Rivierés na pograniczu belgijskiem po wojnie 1870/71. W ciągu dwudziestoletniego okresu,

poprzedzającego wojnę światową, wykonywano w Maubeuge jedynie konserwację i nieliczne ulepszenia w najważniejszych fortach. Mniej jeszcze troszczono się o Lille, które 25.VIII 1914 ogłoszone zostało jako miasto nieufortyfikowane.

Z najważniejszych prac, związanych z ulepszeniami fortów Maubeuge wymieniam: wbudowanie po jednej wieży pancernej na działa 75 mm w fortach Hautmont, Saarts i Leveau, 2 wieżyczek pancernych dla c. k. m. w forcie Baurdian oraz jednej wieżyczki pancernej na c. k. m. w forcie Hautmont. Na rok przed wojną ukończono nadto w fortach montaż 5 stanowisk obserwacyjnych opancerzonych. Oprócz tego istniały w fortach Boussois i Cerfontaine pancerne wieże obrotowe typu Mongin na dwa działa 155 mm w każdej.

Z chwilą wybuchu wojny twierdza Maubeuge składała się z następujących obiektów fortyfikacji stałej:

- a) z cytadeli centralnej o zarysie bastjonowym i z obwarowań na peryferjach starego miasta z czasów Vaubana.
- b) z 6-iu fortów (Leveau, Les Sarts, Boussois, Cerfontaine, Bourdian, Hautmont). Z wymienionych fortów jedynie fort Bourdian, zbudowany w latach 1885—1889, posiadał schrony odporne na pociski 210 i 270 mm.

Schrony wszystkich fortów, zbudowanych w latach 1878—1885, nie zostały wzmocnione i wytrzymały jedynie uderzenia pocisków 155 mm. Wszystkie forty były widoczne zdala i przedstawiały doskonały cel dla artylerji.

c) z 7-miu obiektów łącznikowych, a mianowicie: Rocq — budowany w roku 1887 bez schronów betonowych, dalej Bersillies, la Salmagne, Ferrières Gréveaux, Feignies, Héronfontaine, które posiadały betonowe schrony i urządzenia flankujące, niewytrzymałe na uderzenia pocisków 21 cm.

Obwód główny linii obronnej wynosił 31 km. Odległość linii fortów od peryferji miasta wahała się od 3—6 klm. Międzypola wynosiły od 2 — 4 km. Flankowanie międzypól było przewidziane, istniejące tradytory były jednak za słabe na uderzenia 21 cm. pocisków. Pewna ilość baterji, przeznaczonych do flankowania międzypól, stała na otwartych stanowiskach, bądź to na wale artyleryjskim wewnątrz fortu, bądź też poza fortem, jak to miało miejsce w głównych fortach.

Forty i pozycje obronne nie dominowały nad dalszem przedpolem. Teren, zwłaszcza na wschód i na północ, dawał nacie-rającemu liczne i dobre punkty obserwacyjne, z wielu nawet możliwość obserwowania podwórzy niektórych fortów.

Twierdza nie posiadała dostatecznej ilości magazynów amunicyjnych, istniejące zaś nie wytrzymały ognia artylerji ciężkiej. Nie posiadała również zupełnie odcinkowych składów amunicyjnych, dysponowała jedynie obwodową kolejką wąskotorową dla dostarczania amunicji artyleryjskiej odcinkom w czasie obrony.

Generał Séré de Rivières projektował budowę twierdzy Maubeuge na starej drodze wypadowej Kolonja—Paryż i dopiero wojna wykazała, że właśnie Maubeuge znajdowało się na głównej osi inwazji niemieckiej. Ponieważ liczone na wielką odporność twierdz belgijskich nad Mozą, nie poświęcono dlatego większego nakładu pracy i wkładów pieniężnych dla jej udoskonalenia. Generał Pau, który zwiedził Maubeuge dnia 4.VIII 1914, zaskoczony został słabością obiektów twierdzy. Zażądał od gubernatora Maubeuge, gen. Fournier, by twierdza utrzymała się najmniej 4 dni. Maubeuge broniło się dni 10.

### *M o b i l i z a c j a.*

Z powodu wypadków na pograniczu belgijskiem została znacznie wzmocniona załoga, przewidziana planem mobilizacyjnym, a to dzięki:

przybyciu jednostek obrony wybrzeża, t. j. pułku kolorowych (kolonjalnych) i artylerji z baterji obrony wybrzeża z Calais i z Brest,

przez wycofujące się przez Maubeuge części armji polowej, przez organa nadzoru drogowego (bataljony etapowe, celne i t. d.).

Załogę tworzyły ostatecznie jak następuje:

1. *Piechota*: 32 bataljony.
2. *Artylerja*: 26 baterij pieszych i grupa art. z 4-ch baterij 75 mm posp. ruszenia.
3. *Saperzy*: 7 kompanij posp. ruszenia.
4. *Kawalerja*: 2 szwadrony rezerwowe.
5. *Różne*: Pluton łączności, obsługa gołębi pocztowych, komp. sanit., komp. robocze i t. d.

Załoga twierdzy liczyła ogółem 1.006 oficerów i 48.930 szeregowych. W liczbie 33.000 strzelców znajdowało się 20.000 pospolitego ruszenia mało wyszkolonego i nieobeznanego z obsługą karabinów maszynowych.

### *U z b r o j e n i e.*

*Artylerja.* Twierdza posiadała 450 dział kalibru 75—220 mm., każde zaś działo zaopatrzone było w około 600 pocisków.

*Karabiny maszynowe.* Forty, międzypola i odwody obsługiwało około 100 drużyn C. K. M.

### *Służba łączności.*

Budowę sieci telegraficznej i telefonicznej rozpoczęto dopiero z chwilą wybuchu wojny. Była to sieć nadziemna i z tego powodu bardzo wrażliwa. Zbudowana stacja telegrafu bez drutu została zniszczona już w pierwszych dniach ostrzeliwania twierdzy, po naprawie mogła służyć jedynie jako stacja przyjmująca.

Gołębie umożliwiały do ostatniej chwili komunikowanie się z Paryżem i z Reims.

Służba aeronautyczna dysponowała jednym balonem na uwięzi, nie posiadała w zupełności aeroplanów.

Służba zdrowia dysponowała 3.000 łózkami dla chorych i rannych, znajdującymi się w budynkach rządowych i prywatnych.

### *Organizacja obrony.*

Obrona składała się:

- 1) z pozycji głównego oporu, zorganizowanej w postaci ośrodków oporu, (centre de resistance) dookoła istniejących fortów (patrz szkic).

Roboty fortyfikacyjne rozpoczęto 28.VII i ukończono je mniej więcej w czasie bitwy pod Charleroi. Twierdza posiadała gęstą sieć przeszkód z drutu kolczastego w pozycji głównego oporu.

- 2) Z pozycji wsparcia, biegnącej przez las Bons Pères, Assesment, Elesmes, Mairieux, las Sarts, las obiektu Sarts i Dongies, ledwie wytyczonej. Linja ta składała się z elementów poszczególnych punktów oporu w postaci rowów strzeleckich bez przeszkód, a znajdując się w pobliżu linii głów-

nego oporu, pozbawiona była korzystniejszych warunków obrony.

- 3) w przedpolu fortów niewybudowano zupełnie pozycji obronnych za wyjątkiem lasu Hautmont i Quesnoy, t. j. w rejonie, w którym linja fortów leżała w pobliżu obwarowań znajdujących się na peryferjach miasta.

Wszystkie roboty wykonała załoga przy współudziale 6.000—7.000 robotników z Maubeuge.

### *Rozdział sił.*

Pozycja obronna została podzielona na pięć odcinków obrony (patrz szkic).

- a) w 1-szym odcinku obrony — 4 bataljony posp. rusz. 1 bat. wojsk kolonjalnych,  
 w 2-gim odcinku obrony — 3 bataljony posp. rusz. 1 bat. wojsk kolonjalnych,  
 w 3-cim odcinku obrony — 3 bataljony posp. rusz. 1 bat. wojsk kolonjalnych,  
 w 4-tym odcinku obrony — 5 bataljonów posp. rusz. 1 bat. służby cenej,  
 w 5-tym odcinku obrony — 1 bataljon posp. rusz. i 1 komp. marszowa.

Artylerję, z wyjątkiem 69 dział i 4 bat. 75 mm., podzielono równomiernie na odcinki obrony.

- b) odwód główny składał się z 7 bataljonów piechoty, 4 baterij 75 mm., 2 szwadronów kawalerji,  
 c) odwód artylerji sformowanc z 69 dział kalibru 220—80 mm.

Przed odcięciem twierdzy ewakuowano 12.000 mieszkańców, oprócz tego odtransportowano w pierwszych dniach mobilizacji około 13.000 mieszkańców, którzy się zgłosili dobrowolnie.

W tem miejscu muszę nadmienić, że wykonane w samym mieście roboty fortyfikacyjne, jako to budowa schronów, wzmocnienie istniejących piwnic i t. d., wykonane z wielkim pośpiechem, przyczyniły się w znacznej mierze do zmniejszenia ilości ofiar zpośród pozostałej w mieście ludności cywilnej.

## II. SKŁAD KORPUSU OBLĘŻNICZEGO.

Jak wspomniałem na wstępie niniejszego artykułu, skierowały się II i III armja niemiecka w pościgu za V-tą Armją francuską na południe i na północ od Maubeuge, przed twierdzą pozostał natomiast 7 Rezerwowy Korpus (13 i 14 rez. dyw.) wzmocniony przez 26 brygadę mieszaną z pewną ilością pionierów i artylerji ciężkiej. Dowództwo nad wspomnianymi siłami dźwżył gen. von Zwehl.

W dniu rozpoczęcia akcji nie był jeszcze w komplecie 7 rezerwowy korpus. Jedynie 14 rez. dywizja była już na miejscu, 13 rez. dywizja przybywała stopniowo z pod Liège.

W dniu ukończenia osaczenia Maubeuge (28.VIII) korpus oblężniczy składał się z 16 bataljonów piechoty, 9 baterji artylerji polowej, 4 szwadronów kawalerji, 2 i pół bataljonów pionierów i 21 baterji artylerji ciężkiej (dwie baterje 15 cm., 8 bat. moździerzy 21 cm., 4 bat. 10 cm., 2 bat. 13 cm., 4 bat. 30,5 cm.).

13 rez. dywizja przybyła dopiero 1.IX. W chwili upadku Maubeuge, t. j. 7 września korpus oblężniczy składał się z 27 bataljonów piechoty, 15 baterji art. polowej, 6 szwadronów kawalerji. Ilość pionierów i artylerji nie uległa powiększeniu od dnia osaczenia.

### *Wybór pasa głównego natarcia.*

Jako główny front natarcia wybrany został wschodni odcinek twierdzy, a to z następujących powodów:

- a) teren od wschodu przedstawiał szczególnie korzystne pozycje dla artylerji i punkty obserwacyjne,
- b) pomiędzy fortem łącznikowym Salmagne i lasem Boussois istniało 4 km długości międzypole bez umocnień czasu pokojowego,
- c) dojazdowe linje kolejowe do wybranego pasa natarcia znajdowały się w stanie niezniszczonym.

Z powodu małych stanów liczebnych poszczególnych jednostek bojowych wyznaczył gen. von Zwehl pas głównego działania uderzenia od fortu i ośrodka oporu Bersilies do rzeki Sambry. Drugorzędne natarcie miało być przeprowadzone na front płd.-wschodni, od dolnej Sambry do fortu Ferrière.

Niemiecki front przed Maubeuge podzielony został na cztery odcinki a mianowicie:

I. Odcinek głównego działania od rzeki Trouille (na pñ. od Vieux Reng) aż do dolnej Sambry.

II. Odcinek natarcia drugorzędnego od dolnej Sambry do rzeki Solre.

III. Od rzeki Solre do górnej Sambry.

IV. Od górnej Sambry do rzeki Trouille.

W czasie od 28.VIII do 31.VIII siły okupacyjne tych odcinków przedstawiały się jak niżej:

*Odcinek I.* obsadzony był przez 6 bataljonów i miał do dyspozycji 3 baterje artylerji polowej i jeden pluton kawalerji.

*Odcinek II.* obsadziły 4 bataljony, 2 baterje artylerji polowej, jeden pluton kawalerji

*Odcinek III.* 6 bataljonów, 3 baterje artylerji polowej, jeden szwadron kawalerji.

*Odcinek IV.* 2 szwadrony kawalerji.

Saperzy (pionierzy) oraz artylerja ciężka została przydzielona wyłącznie do odcinka głównego i drugorzędnego natarcia, a mianowicie:

*do odcinka I.* 6 komp. pionierów i cała artylerja ciężka, z wyjątkiem 4 baterji moździerzy 21 cm. i dwu baterji dział 10 cm.,

*do odcinka II.* 4 komp. pionierów i 6 wyżej wym. baterji.

Dyspozycje do przeprowadzenia opisanego powyżej podziału wydano 27.VIII, wykonanie nastąpiło w dniu 28.VIII.

Piechota niemiecka osiągnęła przez swoje straże przednie linje Givry, Villers, Grand Reng, Marpent, Aibes, Solrines, Wattignies, Aulnoye.

Rozdział sił otaczających Maubeuge został zmieniony 1.IX.

Z obawy przed próbami wycofania się załogi na zachód został skierowany do odcinka IV-go oddział w sile 3 bataljonów piechoty, 4 szwadronów kawalerji i 2 baterji art. pol., celem dozoru Maubeuge od strony zachodniej.

Oddziałem tym dowodził gen. v. Kühn, dowódca 13 rez. dyw.

W tym samym czasie posiłki, pochodzące z 13 dyw. rez., przybywające począwszy od 1 września, służyły przedewszystkiem

do wzmocnienia obsady odcinka I-ego. Oprócz tego sformowano oddział złożony z 4-ch bataljonów dla osłony prawego skrzydła natarcia głównego.

*Zachowanie się kierownictwa obrony w czasie otaczania  
twierdzy.*

Załoga twierdzy składała się przeważnie z wojsk mało wyszkolonych, dlatego też gubernator twierdzy nie mógł ich używać do dalekich wywiadów. Operacje, mające na celu opóźnianie zbliżania się oddziałów niemieckich, rozpoznanie zamiarów nacierającego i t. d. przeprowadzane były w bardzo małej ilości i przy udziale małych sił. Z tego też powodu, jak widzimy mogli Niemcy przeprowadzić kompletne odcięcie twierdzy bez przeszkody i dysponując siłami o połowę mniejszemi. Dodać również należy, że kierownictwo obrony nie dysponowało samolotami, przy pomocy których mogłoby otrzymywać wiadomości o przeciwniku.

Wykonane przy pomocy oddziałów odwodu głównego wypadu w dniach 26—28.VIII dały następujące wyniki:

26.VIII. Odwód główny skierowany został w całości na północ, do rejonu Quèvy — Havay, celem osłony zniszczenia wąskotorowej linii kolejowej, wiodącej wzdłuż granicy franc.-belgijskiej. Oddziały te ucierały się jedynie z patrolami 9 rez. korpusu znajdującego się w marszu na południe.

27.VIII. 145 p. p. z 2 baterjami 75 mm. i jednym szwadronem kawalerji skierowany został na zachód celem rozpoznania sytuacji w rejonie Longueville.

Oddział ten skonstatował również marsz 9 rez. korpusu.

28.VIII. Cały odwód wykonał wypad w kierunku płd. do rejonu Wattignies la belle Hôtesse, gdzie został przyjęty intensywnym ogniem z nieprzyjacielskich fortyfikacyj polowych.

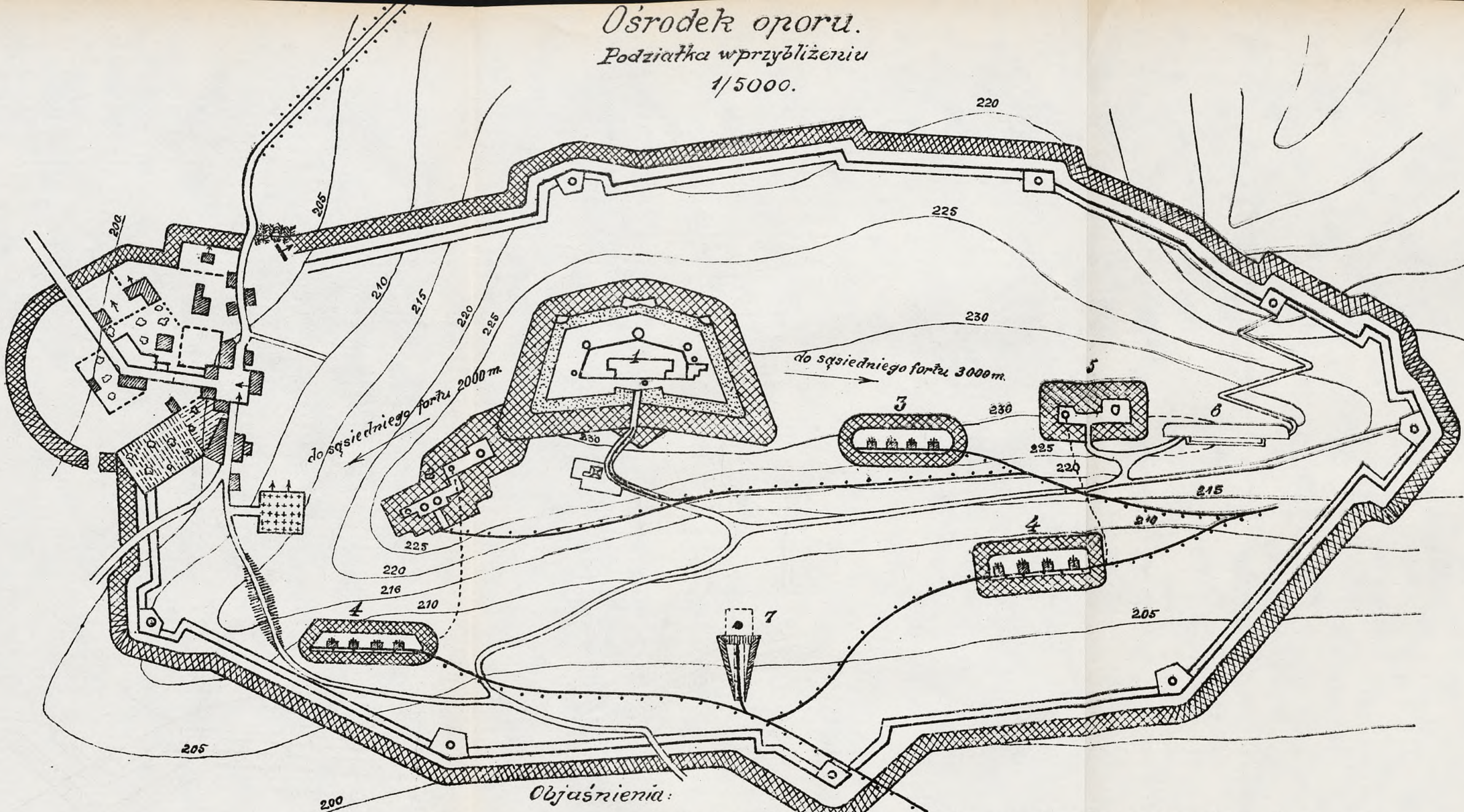
Jeszcze w dniu 28.VIII wieczorem, t. j. w przededniu rozpoczęcia ostrzeliwania fortów, posiadała obrona bardzo nieściśle wiadomości, odnośnie biegu pozycji oblegającego i środków, którymi dysponuje. Nie posiadała zaś w zupełności żadnych wiadomości co do zamierzeń przeciwnika.



# Ośrodek oporu.

Podziałka w przybliżeniu

1/5000.



- Objaśnienia:
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1 Fort                            | 4 Baterje do flankowania międzypól na otwartym stanowisku. |
| 2 Wieże panc.                     | 5 Punkt obserw. i reflektor                                |
| 3 Baterje na otwartym stanowisku. | 6 Schron mur lub betonowany                                |
|                                   | 7 Schron na amunicję art.                                  |
|                                   | Schrony bojowe i stanowiska strzeleckie.                   |



## IV. BOMBARDOWANIE OD 29.VIII DO 4.IX.

Niepewność co do zamierzeń oblegającego ustała nagle dnia 29.VIII o godz. 13-ej. O tej bowiem godzinie otworzył nieprzyjaciół dość intensywny ogień z dział wszystkich kalibrów. Nieprzyjaciół ostrzeliwał linje głównego oporu od Sambry aż do Bersillies. Ogień kontynuowano w dniu 30.VIII i w dniach następnym, rozszerzając pole ostrzału stopniowo do ośrodków oporu i fortu Cerfontaine oraz w głąb aż do peryferyj miasta.

Celem ognia artyleryjskiego były forty główne i łącznikowe oraz stanowiska artylerji obrony w międzypolach. Miasto i okolice bombardował przeciwnik 13 cm. pociskami. Baterje 30.5 cm. i 42 cm. ostrzeliwały wyłącznie forty. Przybywające z pod Namur baterje artylerji oblężniczej wbudowywano w miarę ich przybywania.

Zaopatrzenie w amunicję artylerji niemieckiej nie stało na wysokim poziomie, dowóz nie był dostatecznie zapewniony, nie mogła przeto ona przeprowadzić ostrzeliwania fortów z właściwą jej szybkością i siłą.

Bombardowanie fortów, rozpoczęte w południe (godz. 13-ta) dnia 29.VIII, wzrastało w miarę przybywania nowych baterji aż do 2.IX, w którym to dniu strzelają jedynie baterje 2-go odcinka

Nieregularne zaopatrzenie w amunicję nie było jednak powodem całkowitego zaprzestania ognia artylerji, aczkolwiek w chwili poddania się Maubeuge zapas amunicji dla moździerzy 21 cm. był prawie, że wyczerpany.

Wszystkie baterje niemieckie, z wyjątkiem kilku baterji polowych, znajdowały się poza polem obserwacji załogi twierdzy i donośności artylerji fortecznej.

Jedyny balon na uwięzi, którym dysponowała obrona, zestrzelony został już 29.VIII. Znaleziony w twierdzy samolot naprawiono, lecz rozbił się on podczas pierwszego lądowania, nie przyniósłszy z wywiadu żadnych wiadomości. Niektórych wiadomości dostarczyła uciekająca do Maubeuge przed Niemcami ludność i aczkolwiek według zeznań uciekinierów mogło ustalić kierownictwo obrony stanowiska bojowe niektórych baterji, znajdujących się w promieniu działania artylerji fortecznej, to z powodu braku jakiegokolwiek ich obserwacji nie było mowy o skutecznym ostrzeliwaniu.

Celem ostatecznego rozpoznania sytuacji nakazuje gubernator w dniu 1.IX wypad głównego odwodu w dwu kolumnach i kieruje 1-szą przez wzniesienie terenowe na płn. od Jeumont, 2-ą na Vieux Reng. Wychodzące o godz. 13-tej z głównej linii oporu kolumny nie mogą jednak przekroczyć szosy od Marpent do Vieux Reng. Kolumny te wycofują się o godz. 17-ej bez osiągnięcia jakichkolwiek wiadomości, ponosząc natomiast dotkliwe straty w ludziach. I tak, 145 p. p. stracił 8-miu oficerów i 400 szeregowych, 31 p. kolonjalny 15-tu oficerów i 500 szeregowych. Straty te były jedynym wynikiem tego wypadu.

Rozdział sił piechoty jak i artylerji nie został zmieniony, mimo rozpoznania kierunku głównego natarcia. Baterje odwodu zostały skierowane stopniowo do 3-go i 4-go odcinka obrony.

Organizacja dowództw odcinków *obrony* zamienioną została w następujący sposób:

dowodzący obroną 4-go odcinka obrony (najbardziej zagrożonego) otrzymał kierownictwo obrony całego terenu głównego natarcia, obejmującego z początku 4-ty i po części 3-ci odcinek obrony. Teren ten przedłuża się następnie na zachód, tak, że później i cały 5ty odcinek obrony podlegał kierownictwu tegoż dowódcy.

Dyrektywy gubernatora na wypadek szturmów były następujące:

na lewym brzegu Sambry bronić się w strefie głównego oporu, następnie w linii wsparć, opierając w ostatecznym razie prawe skrzydło o stary front bastjonowy na peryferjach samego miasta, uważając umocnienia te jako punkt obrotu i wsparcia dla kontrakcji, mającej na celu stopniowe wyparcie nieprzyjaciela aż do ponownego zajęcia linii głównego oporu. Na prawym brzegu Sambry obowiązują podobne dyrektywy.

Bombardowanie powoduje znaczne uszkodzenia, mniejsze w każdym razie od tych, które później można było skonstatować koło Verdun i na innych częściach frontu francusko-niemieckiego.

Słabość obiektów fortecznych i schronów i ich kompletne zniszczenie, nawet przez pociski 21 cm, wywierało na załodze deprymujące wrażenie potęgowane przez ogólny chaos.

## V. NATARCIE NA MAUBEUGE OD 4—7.IX.1914.

Po 6-ciu dniowym bombardowaniu rozpoczęła piechota niemiecka na froncie fort Boussois — Salmagne włącznie w dniu 4.IX. szturm, poprzedzony chwilowym skoncentrowaniem ognia całej artylerji na powyższy odcinek frontu.

W nocy z 3-go na 4-go zbliżyła się piechota niemiecka do swych obiektów szturm i osiągnęła bez walki linię Bettignies, Vieux Reng, Cense, du Fagnet.

Tak w pierwszym jak i w drugim dniu natarcia okazała się piechota bardzo ostrożną. Cały przebieg natarcia można było określić jako wzięcie w posiadanie pewnych pasów terenowych, zniszczonych poprzednio kompletnie przez artylerję. Tego rodzaju sposób postępowania tłumaczyć sobie można z jednej strony słabymi stanami liczebnymi, nie pozwalającymi na ponoszenie wielkich strat, z drugiej zaś strony niepewnością co do stopnia zniszczenia fortów i organów obrony zgrupowanych dookoła fortów, w przeciwieństwie do fortów belgijskich, w których organy obrony dalekiej i bliskiej były skoncentrowane. Różnicę tą znali Niemcy nadto dobrze.

Fort ziemny Fayet, zniszczony przez artylerję i opuszczony przez załogę, zajęła piechota niemiecka w południe 4.IX, tak samo folwark Salmagne.

## 5.IX.

Kontynuując posuwanie się w kierunku Maubeuge, zajmują Niemcy ośrodek oporu Bersillies. Punkt ten, za wyjątkiem fortu Salmagne, został ewakuowany przez obsadę już wcześniej, sam fort wpadł w ręce nacierającego około godz. 16-ej

W ciągu tych dwu dni nie przeprowadzała obrona żadnej kontrakcji.

Wskutek bombardowania ludność cywilna opuszczała miasto w największym popłochu, uciekając do południowo-zachodniej części twierdzy.

Natarcie osiągnęło punkt kulminacyjny w dniu 6.IX.

Groźba przedarcia się załogi przez otaczający kordon, trudności zaopatrzenia artylerji oblężniczej w amunicję oraz wiadomości z frontu były powodem zaniechania przez nacierającego dotychczasowego ostrożnego i planowanego natarcia. Po-

wody te spowodowały przejście z systemu natarcia regularnego do gwałtownego uderzenia po przygotowaniu artyleryjskiem a to celem jak najszybszego przełamania obrony w wybranym pasie głównego działania.

Z powodu rozpoczęcia francuskiej ofensywy nad Marną otrzymał w dniu 5.IX. gen. von Zwehl od Dowódcy II. Armji niemieckiej rozkaz wysłania 26 Brygady do Laôn.

Tego rodzaju osłabienie korpusu oblężniczego nakazywało szybkie działanie i wykorzystanie jej obecności. Rozkaz odesłania tej brygady powtórzony został rano 7.IX., t. j. w dniu poddania się Maubeuge. Brygada ta odmaszerowała 7.IX. wieczorem.

Fort Boussois padł o godz. 6-ej rano. Przed fortem tym rozpoczęli Niemcy 2.IX. budowę rowów dwukilometrowej blisko długości. Tworząc równoległą na 200 mtr. od fortu, starali się okrążyć fort i zdobyć go od szyi.

Ośrodek oporu i fort Sarts został ewakuowany tegoż dnia o godz. 17-ej, jakkolwiek Niemcy zajęli go dopiero na drugi dzień.

W tym samym dniu rozszerzyli Niemcy pas natarcia na połudn. brzegu Sambry, gdzie wskutek zniszczeń, spowodowanych przez artylerję ciężką, zostały ewakuowane forty i ośrodki oporu Rocq i Cerfontaine. Oddziały obrony wycofały się na rzekę Solre. Fort Cerfontaine obsadzony został, przez Niemców dopiero w następnym dniu.

Wskutek powstałej sytuacji i coraz więcej szerzącego się chaosu i zamieszania wśród jednostek załogi, zwołał gubernator twierdzy Radę Obrony, celem ustalenia planu obrony i znalezienia środków i sposobów przedłużania oporu. Rada Obrony wydała jednak opinię, nie mogącą podnieść ducha załogi i jej dowódców, albowiem oświadczyła, że „każda obrona dalsza jest niemożliwa“.

Opinia ta wydana została w chwili, w której niewiadomo z jakiego powodu powstał szalony popłoch tak wśród wojskowych jak i cywilnych, będących jeszcze w samym mieście. Popłoch był tak wielki, że do Hautmont (części warowni mniej ostrzeliwanej) puciekowało koło 20.000 ludzi tak wojskowych jak i cywilnych.

Gubernator postanowił zreorganizować załogę pod osłoną nocy i podjąć dalszą obronę, opierając się o fortyfikację na peryferjach miasta i fort Leveau. Sztandary zostały spalone. Nakazano wysadzenie składów amunicyjnych w miejscowości Rocq oraz zniszczenie zbrojowni.

Bombardowanie nie ustało w nocy z 6-go na 7.IX. Nowe części 13 Rez. Dyw. przybyły z Namur 6.IX. do rejonu prawego skrzydła natarcia głównego. Przy pomocy tych oddziałów oraz odvodu, stojącego do tej chwili za prawem skrzydłem nacierających, utworzono pod dowództwem gen. von Harbou grupę uderzeniową, złożoną z 7-miu bataljonów piechoty, pół szwadronu kawalerji, 2-u kompanji saperów i grupy artylerji polowej. Grupa ta otrzymała rozkaz nacierania 7.IX. przez fort Sarts na Héronfontaine i Leveau. Fort Héronfontaine padł o godz. 10.30, fort Leveau o godz. 11.30.

W tymże dniu obrońca zajął linię rzeki Solre. Fort Cerfontaine zajęty został popołudniu.

Forty Ferrière i Bourdian, ostrzeliwane od strony szyi, były bliskie upadku. Jedynie fort Hautmont znajdował się jeszcze w dobrym stanie.

## VI. KAPITULACJA MAUBEUGE OD 7 — 8.IX.1914.

Dnia 7.IX. w południe wysłał gubernator Maubeuge gen. Fournier, parlamentarza do Dowódcy wojsk oblężniczych, z prośbą o zawieszenie broni na przeciąg 24-ch godzin, celem pochowania zabitych, zabrania rannych z pola walki i rozpoczęcia pertraktacji o kapitulacji Maubeuge. Prośba o zawieszeniu broni została odrzucona. Natomiast zarządał gen. von Zwehl natychmiastowej kapitulacji pod następującymi warunkami:

- 1) załoga będzie wzięta do niewoli;
- 2) wszystkie forty i cały materiał wojenny ma być wydany.

Gubernator twierdzy Maubeuge, który w chwili otrzymania tych warunków, otrzymał równocześnie meldunki o osiągnięciu przez Niemców szosy wiodącej do Valenciennes, warunki te przyjął z tem zastrzeżeniem, że poddanie twierdzy nastąpi dopiero na drugi dzień, t j. 8.IX. popołudniu.

Kapitulacja została podpisana wieczorem 7.IX. w folwarku Vent de Bise (miejsce postoju Dtwo korpusu oblężniczego).

8.IX. Komunikat niemiecki głosił o zdobyciu w twierdzy 400 armat i wzięciu do niewoli 42.500 żołnierzy. Załoga liczyła 49.936 żołnierzy, z których odliczyć trzeba około 1.000 zabitych, 1.500 zaginionych, 3.000 rannych i chorych oraz 1.800 żołnierzy, którym udało się w dniu 7.IX. przedrzeć się grupami przez otaczający pierścień oddziałów niemieckich.

## VII. WNIOSKI.

Trzy czynniki miały zasadniczy wpływ na operacje pod Maubeuge:

- 1) wyższość artylerji niemieckiej nad fortyfikacją;
- 2) mała wartość bojowa załogi;
- 3) zupełny brak tak środków obserwacyjnych, jak i wiadomości o nieprzyjacielu.

Atak na Maubeuge był do pewnego stopnia, przynajmniej w pierwszej jego fazie, natarciem regularnem.

W Liège próbowali Niemcy wykonać zaskoczenie, poczem dopiero nastąpiło uderzenie gwałtowne siłą żywą. W Namur wykonano uderzenie gwałtowne po przygotowaniu artyleryjskiem w myśl koncepcji von Sauera.

Natarcie na Maubeuge było o wiele ostrożniejsze i poprzedzone zostało 6-ciodniowem bombardowaniem. Natarcie było podobne w pewnej mierze do stopniowego zajmowania zniszczonych przez artylerję pasów obronnych. Było to właściwie zastosowanie ataku regularnego, celem którego jest osiągnięcie linii oporu przez metodyczne posuwanie się naprzód. Oczywiście nie spotykamy tutaj wszystkich faz tak zwanego regularnego natarcia, gdyż siła oporu obrońców była stosunkowo mała.

Przed fortem Boussois zastosowali Niemcy metodę zbliżania się rowami, tworzenie równoległych, i. t. d.

Wyszość artylerji nacierającego i słaby opór załogi twierdzy pozwolił Niemcom na zaniechanie wielu sposobów prowadzenia regularnego oblężenia.

Artylerja niemiecka, działająca poza polem obserwacji i donośności artylerji obrony, mogła ostrzeliwać forty i umocnienia zupełnie spokojnie, jak gdyby znajdowała się na poligonie ćwiczebnym. Również przestarzałe i niezmodernizowane objekty



fortyfikacji stałej w Maubeuge mogła artylerja niemiecka doszczętnie zniszczyć w krótkim stosunkowo czasie.

Wyższość artylerji nacierającego tem większe miała znaczenie, że załoga twierdzy była mało wytrzymała, a kierownictwo obrony za mało czynne.

Bombardowanie i połączony z tem moralny efekt eksplodujących pocisków dotąd nieznanych, świadomość, że w Maubeuge nie ma ani jednego schronu, któryby wytrzymał uderzenia większych pocisków, wywarło demoralizujące wrażenie na załodze, składającej się w większej części z szeregowych pospolitego ruszenia i kolorowych wojsk kolonialnych.

Aczkolwiek objekty fortyfikacji stałej w Maubeuge nie wytrzymały ognia artylerji niemieckiej, można jednakże zaznaczyć, że uszkodzenia ich nie były tego rodzaju, by wykluczały możliwość dłuższego oporu. Zużycie i wyczerpanie moralne nastąpiło znacznie szybciej aniżeli zużycie i zniszczenie materiału i odporności masy martwej.

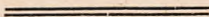
Zupełna izolacja twierdzy zrobiła również swoje, żołnierze, w dużej części ze starszych roczników, znajdowali się w małej stosunkowo warowni, pod silnym ogniem artyleryjskim bez wiadomości i łączności z krajem.

Zasadnicze wnioski, jakie wyciągnąć można z doświadczeń zdobytych w Maubeuge są:

1) obronę twierdz i (obszarów obwarowanych) powierzyć można jedynie wypróbowanym oddziałom, starannie zorganizowanym i przygotowanym do obrony. Kierownictwo obrony spoczywać musi w rękach energicznego człowieka, bezwzględnie, a przedewszystkiem kierownictwo musi być czynne;

2) koncepcja obrony granic przy pomocy izolowanych warowni stała się nieaktualną.

(D. c. n.).



KPT. S. G. TYSZYŃSKI.

# Zniszczenie i naprawa linii komunikacyjnych.

Streszczenie artykułów *gen. Normand* w *Revue du génie militaire*.

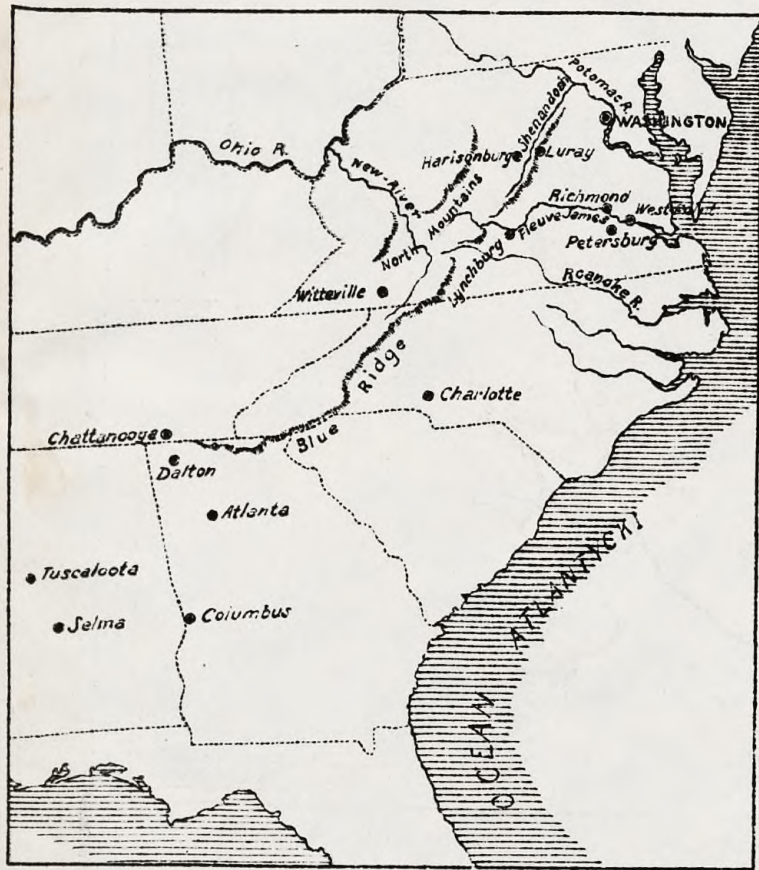
---

## CZĘŚĆ I.

*Rzut historyczny.*

### I. ZNISZCZENIA W HISTORJI I ICH ZNACZENIE OBECNE.

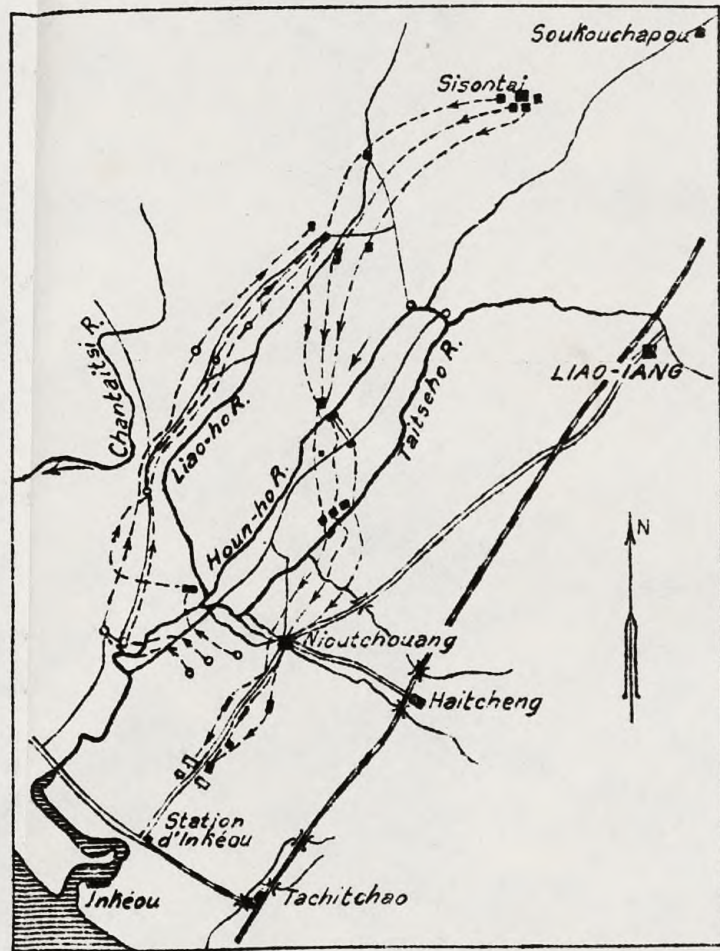
Niegdyś armje, liczące po kilkanaście tysięcy wojowników, mogły z łatwością przerzucać się po wielkich przestrzeniach, nie troszcząc się ani o swe tyły, ani o komunikacje. Świetne wyprawy Ksenofonta, Aleksandra Wielkiego, Cezara i innych wielkich zdobywców imponują jeszcze obecnie naszej wyobraźni, mimo, że postęp techniki tak znacznie skrócił w naszym wieku wrażenie przestrzeni i odległości. Ale już Napoleon nie mógł kierować swych armij z podobną swobodą i wszystkim znana jest jego stała troska o zapewnienie sobie dogodnej linii komunikacyjnej. Coraz liczniejsze armje, zmuszone szukać masowego zaopatrzenia już nie tylko dla ludzi i koni, ale i dla dział, nie mogą zaspokoić swych potrzeb drogą eksploatacji zasobów miejscowych. Długie tabory, dowożące potrzebne środki do życia i walki, stają się nieodzownym czynnikiem powodzenia wojsk walczących. Nic więc dziwnego, że katastrofy na linjach komuni-

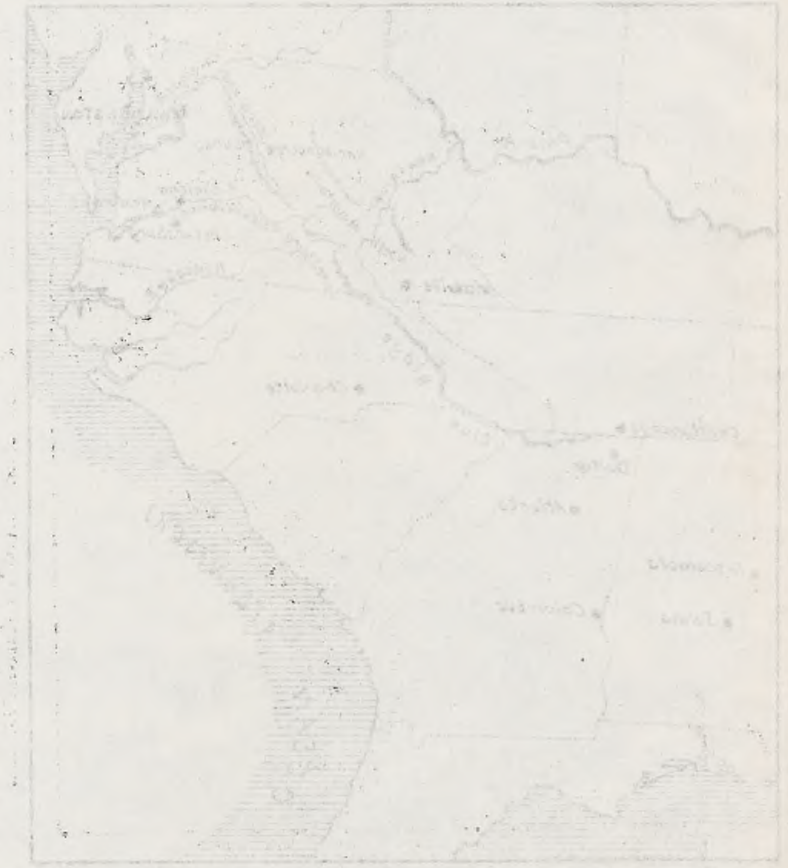
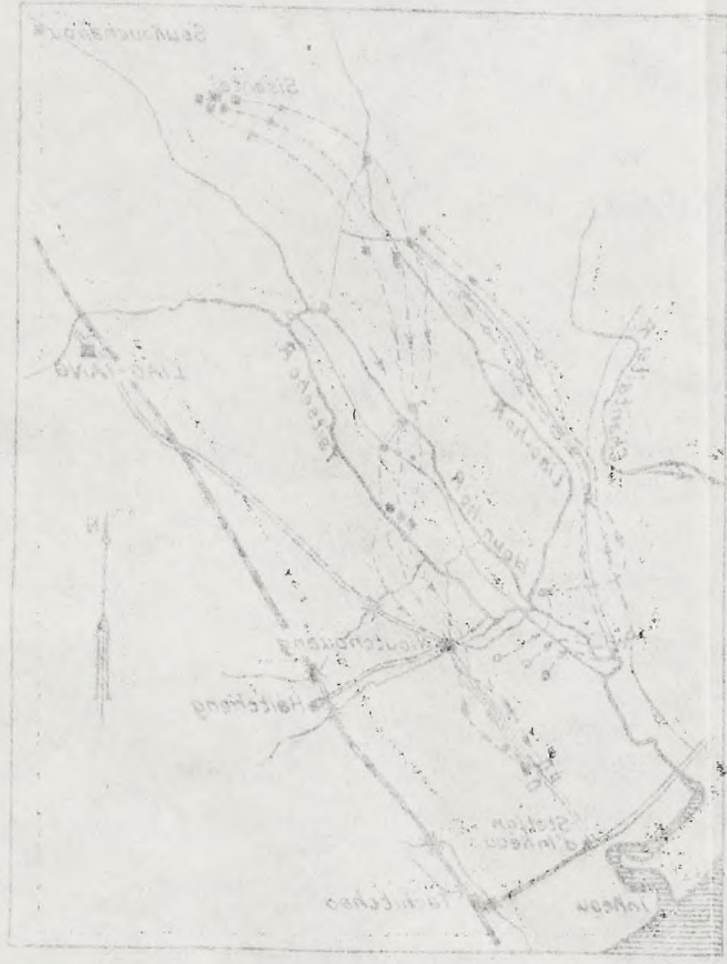


Skala: 0 100 200 300 400 500 Km.



Skala: 1/16.000.000 -





kacyjnych były zawsze tak dotkliwe w dziejach kampanij napoleońskich. Spalony most na Berezynie, gdy zabrakło w dodatku pod ręką kolumny mostowej, zostawionej po drodze z powodu zbyt dużego ciężaru, o mało nie powoduje ostatecznej katastrofy, a przedwczesne wysadzenie mostu na Elsterze przez źle pouczonego i źle poinformowanego kaprala saperów, doprowadza do odcięcia i zguby poważnych sił francuskich.

A cóż dopiero mówić o armjach nowoczesnych, których poruszenia mogą raczej przypominać wędrówki narodów? Olbrzymie stany liczebne, działa, maszyny i motory wszelkiego rodzaju wymagają obecnie tak wielkiego zaopatrzenia, że jedynie cały kraj jest w stanie go dostarczyć i to z największym wyężeniem swych sił produkcyjnych. Transporty zaopatrzenia, połączone w dodatku z transportami operacyjnymi wojsk, które muszą w obecnej wojnie być przerzucane często z nadzwyczajną sprawnością i szybkością, wymagają coraz to intensywniejszego wykorzystania sieci kolejowej i drogowej. Znaczenie linii komunikacyjnych coraz to potężnieje i jest też bezspornym pewnikiem, że armja nowoczesna, która byłaby pozbawioną swych arterij komunikacyjnych z tyłami, nie byłaby w stanie ani maszerować naprzód, ani też walczyć.

Nic więc dziwnego, że znaczenie i korzyści, płynące ze zniszczenia przeciwnikowi komunikacji, rosna z dnia na dzień.

## II. PRZYKŁADY HISTORYCZNE.

### 1. *Wojny francuskie.*

Historja Francji XVII wieku zna liczne przykłady zniszczeń, stosowanych jako system, podczas wojen z Cesarstwem w okresie 1672—1690. W okresie tym systematycznie był pustoszony Palatynat, by stworzyć strefę martwą, utrudniającą Niemcom podejście do granicy, do fortec, budowanych w Philisbourgu i Landau. Marszałek Turenjusz, Vauban i minister Louvois, inicjatorowie i stronnicy tego systemu wojny, stwierdzają swe poglądy w licznych meldunkach i rozkazach. W okresie tym niszczone były stale prawy brzeg Renu między Menem a Rastadtem, lewy brzeg Renu do Sary. W 1672 roku w sierpniu zostają naprzykład spalone miasta Linzheim, Wistoch, Bruchsal, Dur-

lach, Pforzheim, Baden, Offenburg, Stahlhofen; we wrześniu tegoż roku rozkaz ministra Louvois poleca dokończyć ruinacji Wormacji (Worms), Oppenheimu, Kreutznachu, oraz zniszczyć dodatkowo Alzey i Frankenthal; rok 1690 przynosi nam rozkaz powtórnego zniszczenia do fundamentów odbudowującej się już Wormacji i Oppenheimu; o wsiach się nie wspomina, bo były one w międzyczasie stale niszczone.

Trzeba jednak podkreślić, że dokonywane pustoszenia nie były bynajmniej aktem dzikości — były to tylko konieczności wojenne, a gdy tylko fortece, zapewniające obronę Francji, zostały wykończone, stosowana taktyka została natychmiast zmieniona. Wydany w tym celu dn. 23.X 1690 roku rozkaz powiada:

„dopóty Philisbourg i Landau nie były wykończone, należało pustoszyć Palatynat, teraz po ich wybudowaniu musimy dążyć do jego odbudowy, by mógł on wyżywić armje J. K. M.“

Z poprzednich okresów historii zna jeszcze Francja przykład, stwierdzający, że nie tylko kraj nieprzyjacielski może być dla własnej obrony okrutnie niszczone. W 1536 r. książę Montmorency, prowadząc wojnę z Karolem V, nie waha się spustoszyć Prowancji, pałac zbiory, niszcząc żywność, zasypując studnie i równając z ziemią liczne wsie i miasta Antibes, Toulon, Tarascon, Grasse, Digne i Aix.

## 2. *Wojna secesyjna.*

Stosowanie spustoszeń na wielką skalę staje się coraz więcej zwykłym środkiem wojennym od czasu, gdy wojny dynastyczne przeradzają się w walki narodów. Wojna secesyjna ma dużo cech podobnych do wojny 1914—1918 roku, daje też bardzo ciekawe przykłady stosowania zniszczeń i spustoszeń\*). Raporty Naczelnego Wodza Północy gen. Granta, przedkładane ministrowi wojny, wykazują stale jego dążenie do szkodenia nieprzyjacielowi przez niszczenie jego zasobów i zapasów wojennych. Dla utrudnienia egzystencji armji nieprzyjacielskiej zostają zdemolowane na jej tyłach składy i fabryki zaopatrzenia, zniszczone koleje, wysadzone, lub popalone stacje, mosty, tabor kolejowy.

\*) Ludendorf w Pamiętnikach, omawiając zniszczenia wykonane we Francji w 1917 roku, powołuje się na przykład zniszczeń w tej wojnie.

Armja Południa nie pozostaje bezczynna, wypad dokonany w 1864 roku dochodzi prawie pod samą stolicę Północy i powoduje przecięcie połączenia między Waszyngtonem a armją. Generał Grant natychmiast reaguje, organizując 5.VIII 1864 r. wyprawę gen. Scheridana, następcy gen. Huntera, celem zniszczenia spichlerza armji południowej: doliny Shenandoah.

Gen. Scheridan ochoczo wywiązuje się ze swego zadania; wszędzie gdzie przechodzą jego żołnierze płoną zbiory, farmy, mosty i fabryki. To też dnia 7.X gen. Scheridan melduje Naczelnemu Wodzowi: „cały kraj między pasmem górskim Blue Ridge a górami Noeth Mountains został obrócony w perzynę i nie może być wykorzystany przez nieprzyjaciela; 2000 stodół ze zbiorami, 70 młynów ze zbożem zostało spalone, stada ewakuowanego bydła postępują za wojskiem“.

Zagony kawalerji, tak często praktykowane w tej wojnie, początkowo nie wyrządzały dotkliwych i długotrwałych szkód materialnych. Nikt nie przeszkadzał w naprawie dokonanych zniszczeń, więc odbudowa bardzo szybko bywała uskuteczniata i nie odbijała się szkodliwie na całokształcie operacji. Niespodzianki czekały tych, którzy zanadto ufali wykonanym przez zagony zniszczeniom. Tak naprz. w lipcu 1864 r. dywizja gen. Kilpatrick wykonuje zadanie odcięcia m. Atlanty i niszczy tor na przestrzeni 3 mil ang., składając meldunki, że nieprzyjaciel nie będzie mógł korzystać z kolei przez 10 dni. Tymczasem pociągi kursowały już nazajutrz po tym odcinku. Okazało się, że trzeba było popracować nad zniszczeniem linii o wiele poważniej.

11.X tegoż roku gen. Grant wysła wyprawę gen. Schermana na zniszczenie wszystkich kolei na pld. od Dalton i Chattanooga. Kolej na przestrzeni 100 klm zostaje zniszczoną, a wyprawa posuwa się dwiema kolumnami wgląd stanów Karoliny i Georgji, niszcząc 350 mil ang. kolei żelaznych, 30 mil ang. dróg, pałac fabryki, faktorje, niszcząc żupy solne, huty cynkowe i t. p.

Rok 1865 przynosi powtórzenie wypraw niszczycielskich, zagony kawaleryjskie są stosowane metodycznie i dają już bardzo poważne rezultaty. Tak w kwietniu 1865 roku gen. Wilson, na czele 12.500 kawalerzystów, niszczy most w Caharba, zdobywa umocnione miasto Selme, gdzie niszczy arsenał, warsztaty, żywność, niszczy miasto Tuscaoota, zdobywa m. Columbus, zatapia

tam dwie kanonierki, pali arsenał, huty, tłocznie i dużo innego materiału, w West Point wreszcie niszczy 13 lokomotyw i 300 wagonów. W ciągu tej czteroletniej bezlitosnej wojny, zniszczenia były stale racjonalnie stosowane, jako okrutny środek wywalczenia sobie zwycięstwa. Gen. Scheridan obraca w pustynię bogate obszary rolnicze, gen. Scherman zrywa tory kolejowe, pali podkłady i niszczy szyny, układając je na stosach palących się podkładów. Generał Grant w swych pamiętnikach stwierdza, że jego zamiarem było, niszcząc stale zasoby nieprzyjaciela, zmusić go do kapitulacji, na skutek wyczerpania materialnego, o ile zniszczenie armji w bitwie zawiedzie. Los mieszkańców nie był wcale brany pod rachubę; według słów gen. Schermana zostawiano im tylko „oczy do płaczu“.

### 3. *Wojna 1870 — 1871.*

Wojna francuskō-pruska nie daje nam jeszcze obrazu zniszczeń tak kompletnych, jakich będziemy świadkami w latach 1917—1918. Francuzi stosowali zniszczenia w bardzo ograniczonych rozmiarach, przeważnie na liniach kolejowych, a stosując je bezplanowo, gorączkowo i chaotycznie często popełniali błędy, które wyływały z 2-ch powodów: braku środków i braku doktryny.

Brak środków występuje jaskrawo dnia 6.VIII 1870 r., gdy chodziło o zniszczenie mostów na rzece Sauer. Marszałek Mac Mahon chce wzmocnić swe stanowisko przeszkodą, którą daje mu rzeka; postanawia w tym celu zniszczyć mosty od m. Kuhlbrücke aż po Gunstelt. Niestety, poza mostem w Woertz i Brückmühle, dokonane zniszczenia były tak powierzchowne, że nieprzyjaciel z łatwością urządził sobie przeprawy, używając do naprawy tylko tyk chmielowych. Sprawę zaś mostu w Gunstett opisuje w swym dzienniku płk. Audigné, szef sztabu dywizji, która miała zniszczenia tego dokonać, w następujący sposób: „miano zamiar most kamienny wysadzić, jednak dopiero podczas pracy nad przygotowaniem mostu do zniszczenia wyjaśniło się, że tabory saperów nie są zaopatrzone etatowo w proch do zakładania ładunków minowych, a miny mogą być założone dopiero po otrzymaniu prochu z rozładowanych w tym celu pocisków armatnich“.



Powyższy przykład doskonale wykazuje jak potrzebna jest dowódcom taktycznym znajomość możliwości technicznych podwładnych im wojsk. Dowódca, nie wiedzący dokładnie, czego może wymagać od swych wojsk technicznych, jest równie współwinnien porażki, jak i oficer broni technicznych, nie orientujący się w potrzebach broni głównych.

Brak doktryny wystąpił również jaskrawo na samym początku kampanji; podczas całej koncentracji niemieckiej w Palatynacie ze strony Francuzów, nic nie zostało zrobione, by uszkodzić komunikacje nieprzyjacielskie.

Wręcz przeciwnie rozpoczęli działać Niemcy, wysyłając już dn. 24.VII niewielki podjazd kawaleryjski, który niszczy linje telegraficzne na pld. od Wissenburga i zapędza się nawet na odległość 25 klm od granicy, by dokonać tego samego w Gundershoffen.

Uszkodzenia linii kolejowych były początkowo tak prowizoryczne, że po bitwie pod Woerth ostatni pociąg francuski opuszcza st. Hagnenau 7.VIII o 3-ej godzinie, a pierwszy pociąg niemiecki wyjeżdża na tę stację tegoż dnia już o godzinie 10-ej; wystarczyło wstawienie na szlaku Wissenbourg—Hagnenau kilku szyn zerwanych.

Ministerstwa wojny, robót publicznych, spraw wewnętrznych nie mają rozgraniczonych przepisami kompetencyj, a działając każde na własną rękę, wydają w pierwszych chwilach wojny moc rozporządzeń, które wzajemnie się krzyżują, zwiększając jeszcze zamieszanie i chaos. Tu przedwczesne zniszczenie powoduje straty, tam znów przez zapomnienie nieprzyjaciel zawładnie nienaruszoną przeprawą i zagrozi cofającej się armji.

Tak II armja niemiecka, przechodząc do pościgu po bitwie pod Borny dn. 14.VIII nie napotka żadnej przeszkody przy przeprawie przez Mozelę, wszystkie mosty nienaruszone, a cofające się wojska francuskie nie zorganizują na rzece nawet linji czuwania.

Za to most w Longville, pierwszorzędnej wagi dla obrony twierdzy Metz, którego posiadanie zabezpieczała artylerja forteczna, zostaje wysadzony dn. 15.VIII jedynie na skutek alarmu, że słychać strzały armatnie w kierunku Moulin, gdzie tego ranka pojawił się podjazd niemiecki.

W rejonie twierdzy egzystowały jeszcze mosty przez Mozelę w Ars i przez rz. Seille w Magny, Marly i Sillegny. Oficer saperów w pierwszych dniach sierpnia przeprowadza inspekcję mostów w Ars i Magny, które miały mieć przygotowany stały ładunek minowy, stwierdza braki w ładunkach, melduje o tem, ale niestety tylko dla mostu w Ars dotacja materiału wybuchowego zostaje uzupełniona i komory załadowane, stan mostu w Magny pozostaje bez zmiany, a o pozostałe mosty wogóle nikt się nie troszczy.

Powyżej twierdzy istnieją na Mozeli mosty w Corny—Noreant (most wiszący) i w Champey, Pont á Mousson, Dieulsuard i Morbache.

Dnia 13.VIII i 14.VIII rano mieszkańcy Ars i Noreant, przeżeni ukazaniem się podjazdu niemieckiego, wysyłają depeze do naczelnego wodza z prośbą o zezwolenie zniszczenia mostów, otrzymują jednak odpowiedź „czekajcie”. Gen Coffinieres, do którego się zwracano w tej sprawie, odpowiada, że zezwolenie na zniszczenie nie leży w jego kompetencji.

Dane te ujawnił referat gen. Serè de Riviere, przygotowany do procesu marszałka Bazaine. Na tym procesie gen. Coffinieres będzie się tłumaczył, że przygotował wszystko do zniszczenia mostów, oczekiwał jednak rozkazu wykonawczego od naczelnego wodza, a ten go mu nie dał. Jak wynika z procesu, gen. Coffinieres zachował się zupełnie biernie, nie troszcząc się o stałe informowanie naczelnego wodza o dokonanych przygotowaniach i o wpłynięcie na marszaka Bazaine, by powziął decyzję, której wykonanie uważał rzekomo za konieczne.

Taka niedbałość dowództwa o utrudnianie marszu armij niemieckich doprowadzi do tego, że dn. 13 i 14 nie dokonano żadnych zniszczeń i że nieprzyjaciel, który sam popełnił wielki błąd, nie podciągając zawczasu swych kolumn pontonowych, będzie mógł bez przeszkód przekroczyć swym gros w dniu 16.VIII barjerę rzeczną Mozeli i rozpocząć osaczenie twierdzy przez piechotę.

Jedynie ten most został zniszczony, który mógł się przydać wyłącznie obrońcom. Role obydwóch przeciwników zupełnie się odwróciły. Twierdza, która jako podwójne przedmoście miała pozwalać na szybkie przekraczanie rzeki przez siły własne, ha-

muje te operacje z powodu braku mostów; mosty poza promieniem działania twierdzy, które miały ulec zniszczeniu i zahamować ruchy nieprzyjaciela, pozostają nietknięte i ułatwiają mu przeprawę na szerokim froncie.

Półoficjalne źródła niemieckie stwierdzają wyraźnie, że opanowanie tych przepraw oddało armii ogromne usługi („Działanie korpusu saperów armii niemieckiej” — kpt. Goetze.).

Z chwilą wypowiedzenia wojny Niemcy wysadzili filar mostu przez Ren pod Kehl i przygotowali wzdłuż granicy liczne zniszczenia na swoich liniach kolejowych. Dowiedziawszy się o tem dyrekcja francuskich kolei wschodnich, której sieć obejmowała również Alzację i Lotaryngję, zaproponowała dn. 18.VII ministrowi wojny, by przystąpić tak samo na kolejach francuskich do przygotowania zniszczeń, a szczególnie by zwrócić specjalną uwagę na tunele w Wogezach. Choć zgoda ministra została natychmiast udzielona, 2—3 dni czasu zostały stracone na załatwienie formalności. Zarządzono współpracę dyrekcji kolejowej z saperami, roboty nawet rozpoczęto, lecz żadne z dzieł sztuki inżynierskiej nie zostało w porę przygotowane do zniszczenia i przeciwnik opanował początkowo linje kolejowe w stanie nie naruszonym. Dopiero 16.VIII rozpoczyna się serja zniszczeń zorganizowanych przez kolejnictwo. Tyle było potrzeba czasu by wpoić w naród odurzony krzykiem „do Berlina”, przekonanie, że jednak na wojnie trzeba być zawsze przygotowanym na ewentualność, chociażby chwilowego, powodzenia przeciwnika.

Dnia 16. VIII zostają więc wysadzone mosty na Marnie w Donjeux i Villiers—Troncles, dnia 22.VIII most w Vitry Francois, 25.VIII mosty Châlons, wreszcie dnia 27.VIII most na Sekwanie w Nogent. Zaczęto też w początkach września zwracać uwagę na niszczenie kanałów, stosując tutaj niszczenie śluz. Na drogach do Paryża ludność uchodzi przed najeźdźcą wprowadzając inwentarz, paląc zbiory i budując pośpiesznie na drogach barykady, zasieki, kopiąc rowy i wilcze doły, niszcząc nawierzchnię szos. Co prawda przeszkody tak organizowane nie mając wielkiego znaczenia dla powstrzymania nieprzyjaciela, następują czasami duże trudności własnym cofającym się oddziałom, ale armja niemiecka jest skazana na dowóz całkowitego zaopatrzenia.

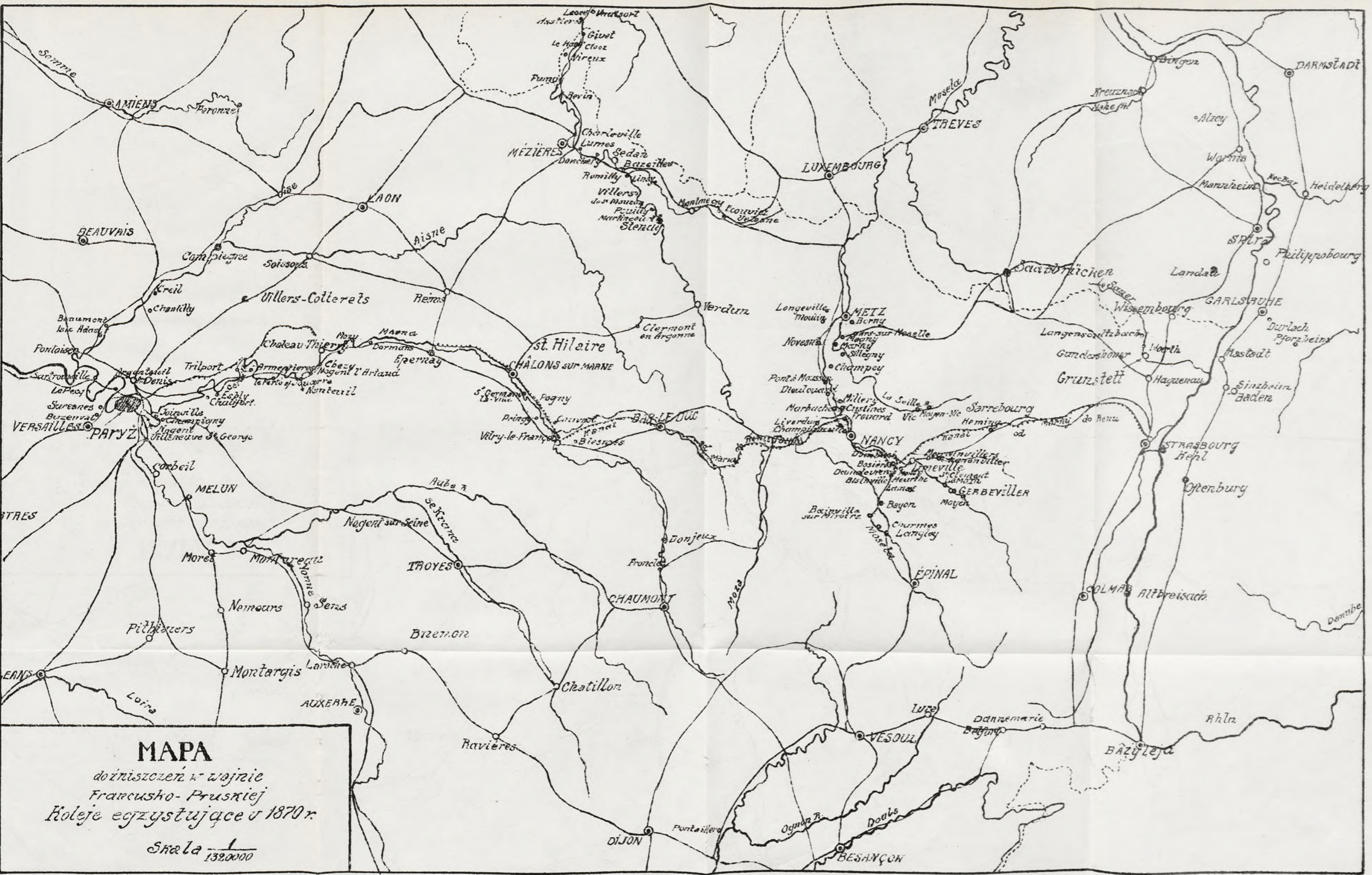
Wokół Paryża podczas jego osaczania zostają wysadzone prawie wszystkie mosty na Sekwanie, Marnie i kanale Ourq. Niestety przy wysadzaniu mostów popełniono znów omyłki, bądź na wzór Longwille wysadzając w Joinville nad Marną most, który był pod osłoną dział fortecznych i który trzeba było następnie zastąpić mostem pontonowym, bądź wysadzając mosty na północ od Bezons, których zniszczenie większe korzyści przyniosło Niemcom. Zato zapomniano o wysadzeniu tak ważnej przeprawy, jak most w Melun, z którego Niemcy korzystają w pełni dla swych operacji w dniu 17.IX.

Rozpatrując linje kolejowe, okazuje się, że we wrześniu 1870 na całym obszarze okupacji przechodzi tylko jedna linja kolejowa dochodząca do Paryża. Szlak ten jest przecięty jednak silną twierdzą Toul i został zatarasowany przez zniszczone tunele pod Nanteuil (zniszczenia dokonano 4.IX wysadzając 6 min po 200 klg każda) pod Armentieres oraz zerwane mosty pod Frilport, Esbly i Chelifert.

Trudności komunikacyjne zmuszają Niemców do wykonania gwałtownego uderzenia na twierdzę Toul w dniach 9 i 19.IX, natarcie, które się nie udaje i musi być zastąpione oblężeniem. Oblężenie trwa jednak tylko od 14 do 23 września a w międzyczasie Niemcy dochodzą 13.IX do tunelu w Nanteuil. Próby odkopania spełniają na niczem i dopiero 23 listopada ruch kolejowy może być otwarty na tym odcinku przy pomocy wybudowanej linii objazdowej. Tak więc naprawa zniszczenia trwała 71 dni, zapora stworzona przez twierdzę wstrzymała korzystanie z kolei zaledwo na dni 14.

Podobnie zresztą później, na linji Soissons—Cotterets zniszczony tunel pod Vierry został naprawiony dopiero 16 listopada, a obrona twierdzy Soissons trwała tylko od 6 do 15 października. Kto więc tutaj spełnił lepiej swe zadanie fortyfikacja, czy zniszczenie?

Nie mogąc wykorzystać połączeń kolejowych na Paryż, musieli Niemcy zorganizować w Nanteuil wielki punkt przeładunkowy i transportować stąd końmi cały potężny materiał korpusu oblężniczego po trudnych drogach aż do m. Villeconblay, gdzie został stworzony centralny park oblężniczy.



**MAPA**

dozniszozeń w wojnie  
Francusko-Pruskiej  
Koleje egzystujące w 1870 r.

Skala  $\frac{1}{1320000}$



MAPA  
Krajine  
1878  
1:50,000

Podobnie i na innych terenach walk (II armja niemiecka) zniszczenia, dokonane na nielicznych liniach kolejowych, utrudniają poważnie zaopatrzenie nieprzyjaciela i zmuszają go czasowo do używania taborów konnych zamiast kolei.

Warto podkreślić, że w ciągu całej wojny wpadło w ręce Niemców tylko 90 lokomotyw i 4000 wagonów, jakże daleko odbiegają te cyfry od sumy 2601 lokomotyw i 136.053 wagonów zdobytych przez Niemców w 1914 roku we Francji i Belgji.

By móc zorganizować ruch na odcinkach naprawionych sprowadzają Niemcy na sieć francuską, w miarę uzyskania połączenia z Niemcami, 780 lokomotyw i 15.000 wagonów, dokupują też jeszcze 75 lokomotyw zagranicą.

W końcu stycznia i w lutym przychodzi okres wojny, w którym rozwinął się szeroko ruch partyzancki i oddziały wolnych strzelców przystępują do wysadzania obiektów na szlakach komunikacyjnych na tyłach okupantów. Chociaż akcja ta była wykonana bez ścisłego planu, jednak zazwyczaj śmiało dokonywane napady i zniszczenia miały dla francuzów duże znaczenie, wnosząc zamieszanie w prawidłowe funkcjonowanie kolejnictwa, z trudem zorganizowanego przez okupantów.

Tak nocą na 22.I oddział wolnych strzelców zawładnął mostem przez Mozellę w Fontenoy między Toul a Nancy i wysadził komorę minową, niszcząc filar i łuk; o zniszczeniu tego pierwszorzędowego obiektu nie pomyślano, gdy Toul się bronił, a po upadku twierdzy było już zapóźno. Przerwie to komunikację bezpośrednią i zmusi do kierowania zaopatrzenia III i II armji przez Metz—Epernay na czas do 4.II.

Krok ten doprowadził okupantów do takiej wściekłości, że spalili oni niewinną osadę Fontenoy, nałożyli 10,000.000 kontrybucji na Lotaryngję i wydali rozkaz dostarczenia 50 robotników dziennie do naprawy mostu. Naprawa mostu trwała jednak niestety krócej niż przypuszczano, gdyż wobec zniszczenia przeseł odbrzeżnych zostało umożliwione usypanie na ich miejsce nasypu; i o ile by został wysadzony filar środkowy, naprawa nie mogłaby tak szybko się udać.

W ogólnem zestawieniu okazuje się, że podczas wojny 1870/71 zostało zniszczone na kolejach 134 dzieł sztuki inżynierskiej

w postaci tunelów i mostów, a szkody tem wyrządzone sięgały 35 milionów franków.

O ile rozpatrzemy teraz zniszczenia dokonane w rejonach twierdz, to okaże się, że tylko załoga twierdzy Montmédy wypełnia swoje zadanie, niszcząc tunel i mosty w okolicy. Niemcy po osaczeniu Montmédy odbudowali coprawda mosty jeszcze przed upadkiem twierdzy, jednak pomimo, że kapitulacja nastąpiła 14.XII, linja kolejowa przechodząca przez te miejscowości mogła być oddana do użytku dopiero 16.I 1871 r.

Naokoło Mézieres, która kapituluje 1.I zniszczenia są najmniej kompletne. Kolej przecina tutaj 4 razy Mozę, most w Lumes poza osiągalnością dział twierdzy, nie został zniszczony, a tylko uszkodzony, by uniemożliwić po nim ruch wozów; pozostałe 3 mosty, leżące w obrębie samej twierdzy były podminowane, ale żaden z nich nie został przed kapitulacją wysadzony.

Soisons, które musiałyby zapewnić zniszczenie linii kolejowych Paryż—Soisons—Lacn i Soisons—Reims, zupełnie nie spełniło swego zadania i dwa mosty na tych linjach, z których jeden znajdował się tylko o 1500 mtr. od fortu, trafiają do rąk nieprzyjaciela w stanie nienaruszonym.

W Verdun podminowano wprawdzie most przez Mozę w Villers, ale dalej się nie posunięto i Niemcy po opanowaniu twierdzy rozładowali bez przeszkód przygotowaną komorę minową.

La Fère kapituluje 25.XI, nie dbając zupełnie o zniszczenie mostu przez Oisę, tak samo Toul nie dba o zapewnienie w sierpniu zniszczenia mostu w Fontenoy, który musi być dopiero potem niszczone wypadem dywersyjnym. Poza tem żadna z twierdz nie wysadza przed kapitulacją mostów, znajdujących się w jej rejonie, jest to prawidłem bez wyjątku, zarówno dla Metz, Thionville, Verdun jak i Soisons, Peronne i innych. Nawet nie zawsze pamięta się o zniszczeniu dział, a cóż dopiero o środkach zaopatrzenia?

Wogóle więc należy uważać, że zniszczenia zostały dokonane w tej wojnie bez metody, czasem niedostatecznie, czasem znów przesadnie. Wielkim brakiem było niezrozumienie potrzeby stworzenia pewnej, choćby słabej, obrony poza przeszkodami stworzonymi przez dokonane zniszczenia. Nikt nie czuł, by nieprzyjaciel nie mógł naprawiać przeszkód, nic więc dziwnego, że



kpt. armji niemieckiej Goetze w cytowanym już dziele: „o działaniu saperów armji niemieckiej” może pisać: „armje niemieckie natrafiły coprawda na drogach na kilka zniszczonych mostów, ale marsz naprzód nie został przez to zahamowany, bo uszkodzenia szybko udawało się naprawiać. Inaczej jednak było na liniach kolejowych, tam dokonano zniszczeń bardzo poważnych, które utrudniały znacznie wyposażanie armji blokującej i skomplikowały komunikację z tyłami.

#### 4. *Wojna południowo-afrykańska.*

Boerowie nie zwracali początkowo dostatecznej uwagi na niszczenia komunikacji i nie dbali o utrudnienie dowozu zaopatrzenia dla armji angielskiej, dla której bazą operacyjną był port Durban. Jednak już od połowy października mosty na kolejach zaczynają wylatywać w powietrze. Dnia 12.X ma miejsce odcięcie Kimberley od kolonji Cap na skutek wysadzenia mostu pod Modder River; naprawa przeciąga się tydzień, dnia 19.X zostaje zniszczony most między Dudgee i Ladysmith, przerywając ruch na angielskiej linii zaopatrzenia i t. d. Zniszczenia zaczynają od tego czasu być tak szeroko stosowane, że Anglicy do końca 1899 roku i w roku 1900 zmuszeni są odbudować 45 mostów o rozpiętościach od 60 do 500 mtr., nie licząc 180 mniejszych mostów, i ułożyć nanowo 20 km zerwanych torów. W kraju pozbawionym środków materialnych do szybkiego wykonania tak znacznej pracy konstrukcyjnej było to nie łatwe zadanie.

Powtarzające się wciąż niszczenie kolei przez Boerów poważnie zagraża tyłom armji angielskiej. Dctwo angielskie decyduje się więc wybudować wzdłuż zagrożonych torów 5000 blokhausów i poświęcić na ochronę linii kolejowych 15.000 żołnierza.

Lord Robert wydaje dekret głoszący, że każde osiedle w promieniu 10 mil ang. od miejsca, gdzie Boerowie zniszczą kolej, zostanie spalone; należy podkreślić, że groźba ta zawsze była spełniana, z tą jedynie różnicą, że palono często osady o wiele dalej odległe od miejsca rzekomej zbrodni.

Ale i w tej wojnie jeszcze zniszczenia nie były stosowane według zgóry wypracowanej metody. To też Boerowie, pomimo wykazanej w każdym wypadku wielkiej odwagi osobistej, nie za-

szkodzili przeciwnikowi tak dotkliwie, jakby to mogli zrobić rozrywając planowo i skutecznie oplatające Transvaal linie kolejowe.

### 5. *Wojna rosyjsko-japońska.*

Japończycy zastosowali zniszczenia kolei już od pierwszego wylądowania na półwyspie Portu Artura w dn. 6 i 8 maja 1905 r. Niszczą oni tam tory na linii kolejowej i połączenie telegraficzne, nie pozostawiają jednak oddziału, który miałby za zadanie wzbraniać dokonania naprawy, to też już 9.X pociąg pancerny przechodzi po naprawionym torze. Japończycy dnia 11.V powtarzają zniszczenie linii kolejowej, przerywając tym razem ruch już na stałe, bo oddziały japońskie umacniają się teraz przy zniszczonym torze kolejowym.

Po bitwie pod Szache, podczas gdy obie armje walczące okopują się pod Mukdenem, gen. Kuropatkin postanawia wysłać załogę kawalerji na głębokie tyły Japończyków dla zniszczenia zapasów wojennych przeciwnika w Inkeou i uszkodzenia linii kolejowej.

9.I 1905 r. pod rozkazami gen. Miszczenko wyrusza z Sifontai 71 szwadronów, 22 działa, 4 oddziały konnych wywiadowców. Zamiast skierować główny swój wysiłek na linię kolejową na południe od Liao-jang, gen. Miszczenko kieruje tam w tym celu tylko 6 szwadronów, które wydzielają dla wykonania samego zniszczenia trzy oddziały, każdy złożony z 3 oficerów (z nich dwóch saperów) i 40 kawalerzystów. Oddziały przeznaczone do zniszczenia kolei osiagają obydwie mosty pod Haitcheng i most w Tachitschao, ale przybywając na miejsce w nocy, źle zorientowane, niszczą co się nadarzy, ograniczając się zaledwie do zerwaniu kilku szyn i zniszczenia słupów telegraficznych.

W tym czasie gen. Miszczenko dochodzi ze swym gros do Nioutchouang i postanawia w dalszym ciągu kierować swój główny wysiłek na Inkeou; jednak przeznacza do tego zadania tylko  $\frac{1}{4}$  swych sił. Atakuje on tam bezskutecznie stację, uszkadza nasyp i zawraca szybko po poniesieniu małych strat. W ciągu 7 dni załoga ten przebył 260 km, nie osiągnął jednak poza zmęczeniem oddziałów żadnego większego rezultatu.

\*) Według wykładów o wojnie rosyjsko-japońskiej w Akademji Sztabu Generalnego w Petersburgu.

W lutym przed samą bitwą mukdeńską Japończycy wysyłają dwa małe podjazdy (po 172 i 120 szabel) na tyły rosyjskie; podjazdy te wykonują 5-tygodniowy marsz, by dokonać dwóch nieznacznych uszkodzeń na linii transsyberyjskiej (most pod Tout-szatsouem). Uszkodzenia zostają wprawdzie już po 17 godzinach naprawione, jednak osiągnięte wrażenie moralne jest nadzwyczajne; Rosjanie widzą się zmuszeni, pomimo oczekiwanej bitwy, do wydajnego zwiększenia liczby wojsk, wydzielonych dla drugorzędnego zadania ochrony linii kolejowych.

Rosjanie odpowiadają w podobny sposób, wysyłając 6 sotni na Haitcheng, tym razem specjalnie dla zniszczenia mostów. Udaje się to nocą z 20 na 21 lutego, ale mosty zostają szybko naprawione. Zagon na Haitcheng przebył przestrzeń 300 klm, tracąc na marsze 5 dni czasu.

Widzimy więc, że zniszczenie na tyłach kilku magazynów, zerwanie toru, a nawet wysadzenie mostów dało tu stosunkowo słabe wyniki dla całokształtu operacji. Szczególniej przy zagonie gen. Mischzenki rzuca się w oczy dysproporcja poświęconych sił, do osiągniętych skutków. Działanie skierowane dla zniszczeń na tyłach przeciwnika musi być zawsze dokonywane w okresie energicznego natarcia sił głównych i tak obliczone w czasie, by zamieszanie powstałe na tyłach i komunikacjach odbiło się na zaopatrzeniu i sile moralnej wojsk uwikłanych w bitwę.

Po odwróceniu z Mukdenu Rosjanie, nie mając czasu na minowanie, niszczą most przez Houn-ho przy pomocy pozostawionych na moście skrzyń z materiałem wybuchowym. Osiągnięte zniszczenie pomimo to jest poważne i Japończycy decydują się na budowę nowego mostu, który dopiero w kilka tygodni jest gotów.

A więc nawet tutaj, gdy walka toczyła się w kraju, nie będącym własnością żadnego z przeciwników, zniszczenia były stosowane w bardzo ograniczonej ilości i nie mogły odbić się na przebiegu operacji.

Dopiero więc wielka wojna miała nam ukazać całą grozę i potęgę straszliwego środka wojny, który polega na stosowaniu zniszczeń i spustoszeń, jako zasady postępowania. Niestety doświadczenie zostało nabyte kosztem Francji i Belgii.

(c. d. n.).

---

PLK. INŻ. ABRAMOWSKI.

## Przeszkody elektryzowane w armji rosyjskiej w r. 1916—1917.

Elektryzacja przeszkód nie była popularną przed wojną w żadnem państwie. W Rosji również nie interesowano się tą sprawą przed wojną, wyłoniła się ona dopiero w środku r. 1916, jako konieczność szybkiej organizacji walki z nieprzyjacielskimi przeszkodami elektryzowanymi i organizacji ich u siebie.

Wówczas dopiero Główny Ros. Zarząd Wojskowo-Techniczny postanowił opracować odpowiednią instrukcję elektryfikacyjną, opierając się na własnych próbach i doświadczeniach.

Wiadomo, że człowiek ginie przy dotknięciu ciała do przewodu, będącego pod zmiennem napięciem 400 — 500 woltów. Następnie, że opór ciała ludzkiego, zależnie od natężenia prądu, stopnia wilgotności: ziemi, ubrania, rąk, butów, waha się w granicach od 100 do 50.000 omów. Przy ataku, kiedy człowiek jest pobudzony, a obieg krwi przyspieszony, dostateczne jest nawet napięcie 200 volt, przy złej zaś pogodzie, ziemi wilgotnej, lub obuwiu mokrem — nawet 100 — 150 volt.

To były jedyne dane pewne; reszta zaś, począwszy od przystosowania przeszkody do elektryzacji i kończąc na samej elektryzacji, była wielkością niewiadomą, niewypróbowaną i nie mającą żadnej podstawy do swego urzeczywistnienia.

W tymże prawie czasie, po wielokrotnych próbach, Niemcy zaczęli używać na swych pozycjach przeszkody w postaci sia-

tek drucianych na izolatorach, do których doprowadzali prąd pod napięciem 2.000 — 5.000 woltów, przyczem, gdy izolatory rozbijały się przy wybuchach pocisków, zużycie prądu dosięgało niemożliwych granic. Po niejakiem czasie rozpoczęli oni zastosowywać drut na palach, wygotowanych w smole pogazowej, puszczając prąd pod napięciem 800 — 1.500 woltów. Jednakże i przy tym sposobie przez każdy palik uciekało do ziemi prawie 4 — 8 watów.

W tym czasie Niemcy wydali wskazówki praktyczne, według których przeszkody elektryczne powinny być:

- 1) nazewnątrz w niczem nie różnić się od przeszkód nieelektryzowanych,
- 2) druty nie powinny być opadać na ziemię, a między sobą być mocno połączone,
- 3) paliki dobrze okorowane i oczyszczone, a z dołu wygotowane w smole pogazowej (drzewo suche — 2 godz., wilgotne — 3 godz.).

Jako jeden z najprostszyc typów niemieckiej przeszkody elektrycznej może służyć typ przedstawiony na rys. 1. Drugim typem, nieco lepszym, jest wskazany na rys. 2.

Obydwa typy, z powodu swej wąskości były trudnemi do obalenia ich przez artylerję. Do ustawienia takich przeszkód trzeba było 4 zespołów, po 1 podofic. i 8 saperów, (którzy w gruncie dobrym w ciągu 1 — 1 i pół godziny stawiali 100 m. przeszkody), przyczem elektryzowane i nieelektr. rozdzielano przestrzeniami 10 — 15 m. i na teźże odległości stawiano je od rowów strzeleckich.

Wiadomości powyższe, zdobyte na Niemcach, były jednakże za skąpe i nie dawały podstawy do jakichkolwiek wniosków pozytywnych.

Po krótkich próbach w 1916 r., przy Kijowskiej Radjostacji, przygotowano kilka samochodów ciężarowych jako stacji do elektryzacji drutów na długości do 1 klm. i kilka takich samochodów wysłano do IX Armji dla wypróbowania w warunkach bojowych, przy napięciu w sieci od 500 do 2400 Volt.

Próby te wykonane na odcinku 16 Dyw. Piech. na zachód od wioski Kurowcy, z ruchomą 15 KW. stacją elektryczną, dały rezultaty, z których już można było wyprowadzić niektóre wnio-

ski, odnoszące się do zakresu zastosowania obrony elektrycznej, wielkości napięcia prądu, urządzenia stacji i podstacji, linii, a też do organizacji służby i zaopatrzenia.

### 1. *Zakres zastosowania obrony elektrycznej.*

Obronę elektryczną powinno stosować się przeważnie jako środek pomocniczy przy walce pozycyjnej dla zabezpieczenia przed napadem zniemacka (bez przygotowania artyleryjskiego), lub jako środek przeciw wywiadowczym oddziałom przeciwnika.

### 2. *Wysokość napięcia elektrycznego.*

Przy napięciu do 500 volt izolatory okazały się zbędne. Sama przeszkoda może składać się tylko z 3-ch rzędów palików. Siła generatora nie powinna jednak być mniejszą ni 30 KW. Stacja, zmontowana na samochodzie, może obsługiwać linię do 3 klm. Warunki taktyczne wymagają elektryzacji nie mniej niż na długości 3 — 6 klm., wówczas przy przeszkodzie o 3-ch rzędach palików napięcie generatora powinno być nie mniejsze niż 1.000 — 1.200 volt. Przy napięciu 1.000 i więcej volt niezbędne już są izolatory, bardzo trudne do ukrycia i zamaskowania, znacznie zmniejszające z tego powodu czynnik niespodzianki; prócz tego napięcie 1.000 volt wymaga obsługi dobrze wyszkolonej, generator zaś staje się w tym wypadku tak skomplikowanym, że samochód ciężarowy jest już dla niego za mały \*).

Przy prądzie zmiennym, o małej ilości okresów, wskazaniem jest, aby stacja nadawcza wysyłała prądy w kilku kierunkach pod napięciem do 2.000 — 2.500 volt.

### 3. *Stacje i podstacje.*

Na stacji obowiązkowo powinny znajdować się przyrządy kontrolne, narzędzia i materiały do naprawy linii powietrznej. Jeżeli stacja jest ruchoma, trzeba często zmieniać jej miejsce postoju.

\*) Przedstawione tu dane są jedynie wyrazem ówczesnych poglądów. (Przyp. Redakcji).

Do wyposażenia stacji potrzebny jest jeszcze transformator dla *zniżenia* czasami w linii napięcia — do 550 — 650 volt. Lepszemi będą 2 lekkie transformatory, łatwo przenośne, niż jeden wielki, trudno przewożony.

Również niezbędne są przyrządy pomiarowe do obserwacji linii pod napięciem i przy wstrzymaniu prądu.

Każda ze stacyj posiada zwykle 2 — 3 podstacje, ukryte możliwie w schronach i znajdujące się *nie dalej niż 2 klm.* od najbliższej przeszkody.

#### 4. Linja.

Między stacją i podstacją, w sferze ognia artyleryjskiego, wskazanem jest przeprowadzenie dwu linii napowietrznych, zupełnie identycznych i samoistnych i obowiązkowo poza linjami telefonicznymi. *Kabla nigdy nie zawiesza się na słupach telegraficznych, lecz zawsze na swoich własnych.*

*Na jeden izolator nie powinno się jednocześnie zawieszać więcej niż 2 druty.*

W sferze intesywnego ognia artyleryjskiego kable powinno się zakopywać, co też zawsze bezwzględnie stosuje się przy przeprowadzaniu kabla między podstacją a przeszkodą; izolacja przewodnika powinna być obliczona na doprowadzenie prądu nie tylko od stacji do przeszkody (500 — 600 volt), lecz i bezpośrednio od stacji (2.000 — 2.500 volt.).

#### 5. Przeszkody.

Zwykle ustawiano przeszkody o 3-ch rzędach palików, które w wypadku, jeżeli trawa nie dotykała się drutów, a pogoda była sucha, pozwalały na elektryzację do 500 — 600 volt. Przeszkody należy włączać oddzielnymi odcinkami, około 350 m. bez połączenia „metalowego“ między sobą. Oczywiście, że ilość odcinków zależy od mocy generatora, stopnia wykończenia linii i przeszkody i suchości gleby.

Odcinki powinny być budowane, zależnie od warunków taktycznych, w szachownicę, wysuwając niektóre trochę naprzód, a niektóre wtył. Bardzo często przeszkody, mogą być ustawiane w postaci parkanów, o jednym lub dwu rzędach palików. Przy

jednym rzędzie przeciąga się od 1 do 3 rzędów drutu. Do takich przeszkód może być doprowadzony prąd pod napięciem do 2800 volt, przyczem, oczywiście, trzeba starać się o możliwie jak najlepsze ukrycie ich przed wzrokiem nieprzyjaciela.

Przeszkody mogą być stawiane *w rowach* strzeleckich; w tym celu wbija się z dwu stron rowu palki (wysok. do 3 m.), łączone między sobą na krzyż drutami (rys. 3). Przeszkody te są prawie niewidoczne dla nieprzyjaciela i zabezpieczają przed napaścią nieoczekiwaną, przytem można je łatwo naprawiać; natomiast utrudniają one wyjście z rowów, szczególnie kiedy po drutach przechodzi prąd elektryczny.

*Kozły hiszpańskie zupełnie nie nadają się do eletryzacji.* Pierwszy pocisk wyeliminuje odrazu cały odcinek na kozłach.

#### 6. *Organizacja instalacji przeszkód elektrycznych i służby przy nich.*

W okresie rozwinięcia operacyj ofenzywnych, zupełnie jest bezcelowe urządzenie przeszkód elektrycznych, przed rowami strzeleckimi. Natomiast przeszkody są bardzo skuteczne, przed rozpoczęciem huraganowego ognia artylerji, w okresie stabilizacji frontu. Przy tem niezrównanie korzystniejszym jest dobre przygotowanie przeszkód na pozycjach linii II-ej, niż pośpieszne na pozycjach czołowych.

Niezbędną jest stała obserwacja linii i przeszkód zapomocą prądu stałego, ponieważ omomierz, przy obecności silnych prądów ziemnych, nie jest pewnym, nawet przy znacznem oddaleniu od wielkich instalacji elektrycznych. Więcej celowem będzie posiadanie mniejszej ilości stacyj silnych, niż większej słabych. Przy stacjach o 100 KW. niezbędny jest podział na 3 podstacje z 3-ma kompletami sprzętu linjowego.

Stacje do 50 KW. przydziela się do dowództw Korpusów, a 100 KW. — armji. Silniejsze stacje instaluje się na linjach tyłowych.

W celach łączności dodaje się po jednym telefonie na pod stację i 4 dla połączenia stacji z oddziałami piechoty i sztabami.



### 7. *Zaopatrzenie.*

Instrumenty, części zapasowe, materiały i środki lokomocji powinny być ześrodkowane przy każdej stacji i podstacji w takiej ilości, aby zupełnie były zabezpieczone prace samoistne i naprawy drobne. W magazynach najbliższych przechowuje się dla każdej linii: dla podstacji i dla przeszkód — podwójną ilość sprzętu etatowego, dla reszty zaś w  $1\frac{1}{2}$ -e ilości, licząc długość linii podstacji do 2 km., a od stacji do podstacji — do 7 km., ponieważ każda prawie linja nigdy nie idzie drogą prostą.

### 8. *Skład personalny.*

Niezbędnem jest, aby stacje i zasilane przez nie podstacje mogły egzystować i pracować samoistnie. Nie zawsze jest możliwem przykomenderowanie do nich pracowników od oddziałów łączności i radjo i dlatego każda stacja dla przeprowadzenia linii i ułożenia kabla powinna posiadać swój własny roboczy pluton specjalistów. Szkolenie i przygotowania tego plutonu powinno odbywać się na tyłach armji.

Obsługiwanie podstacyj i linii odbywa się pod ogniem, a bardzo często jest ostrzeliwaną i sama stacja i dlatego straty w tych oddziałach są dość znaczne. Jedna ze stacyj ruchomych straciła w ciągu 2 dni tylko w samych ranionych 20%.

\* \* \*

Na podstawie danych teoretycznych kijowskiej radjostacji i prób praktycznych koło wioski Kurowcy, Główny Wojskowo-Techniczny Zarząd obstałował dla elektryzacji przeszkód 100 aparatów, na ogólną długość 80 klm. przeszkód. Jednocześnie dla zabezpieczenia ludzi forsujących przeszkody obstałowano specjalnie miusiurki z drutu miedzianego.

Jednakowoż oddziały okazywały niechęć do stosowania tego środka. Szef Służby Inżynierji frontu poł.-zach. w sierpniu 1916 r., stwierdza, że dowódcy prawie wszystkich podporządkowanych mu armji wypowiedzieli się negatywnie o elektryzacji przeszkód, motywując to drożyzną ich urządzenia, rzadkiem użyciem i wrażliwością na ogień artyleryjski.

W lipcu 1917 zostaje powołana przy Gł. Z. W. Techn. Komisja dla spraw elektryzacji przeszkód. Komisja ta ustaliła następującą tezę:

1) Do elektryzacji przeszkód powinien być użyty prąd zmienny, w granicach napięcia od 1.500 do 2.000 volt, przy sile stacji od 8 do 25 KW., z podziałem sieci zapomocą przełączników rotacyjnych, na odcinki i pododcinki.

2) Najbardziej wskazanem jest użycie przeszkód elektr. w 2-ej linii (armja francuska) i bardzo rzadko w 1-ej.

3) Jako środek prądu powinno się zawsze brać pod uwagę (Niemcy i Austriacy) — elektrownie miejskie i komunalne.

Przenośne stacje elektryczne trzeba stawiać możliwie niewidocznie od nieprzyjaciela\*) w rowach.

4) Ogień huraganowy bardzo często niszczy przeszkody naelektryzowane, natomiast ogień zwykły, przerywając i uszkadzając częściowo przeszkody, nie niszczy ich całkowicie oraz pozostawia w sile ich wpływ moralny.

W złożonym w tym czasie meldunku naczelnemu inżynierowi XII Armji prof. Szatelen, opisuje sieć elektryczną, założoną na drugiej pozycji Ryskiej od Dżwiny Suchej do węzła Zarińskiego, na długości 12 km.

Przeszkody składały się z jednego i 2 rzędów palików, zależnie od warunków miejscowych. Dla zaopatrzenia stacyj w prąd,

\*) Co się tyczy ruchomych stacyj, ustalono następujące szczegóły techniczne:

- 1) Najbardziej odpowiednią grupę elektrogeneratorową (silnik i prędnica) okazała się grupa A s t e r — 12 KW. 150 A  $\times$  80 V. przy 1400 obrotach).
- 2) Do elektryzacji przeszkód może być użyty przewodnik jednodrutowy, o średnicy 4 mm., oraz przewodnik minowy (w miejscowościach wilgotnych) a nawet zwykły przewodnik saperski.
- 3) Ruchoma stacja 12 KW. może być przewożoną tylko samochodami, których dla jednej stacji potrzeba trzy  $1\frac{1}{2}$ —2 tonnowe, przy połączeniu zaś stacyj (po 4) w dyony, dostatecznym będzie na dyon 9 samochodów. Komisja wskazała między innymi, że najbardziej celowem jest łączenie stacyj w grupy, zaopatrując każdą z nich w warsztat i samochód — cysternę.
- 4) Ilość przewodnika saperskiego dla jednej 12 KW. stacji — ustala się na 16 km. + tyleż na zapas, razem 32 km.

zainstalowano na samochodach 4 stacje, przy czem maszyny elektr., samochody i ludzi umieszczono częściowo w ziemiankach, a częściowo w szopach. Kable ułożono w większej części pod ziemią. Przeszkody elektryczne wstawiono również na najbliższych podejściach do Rygi, na szosie Mitawskiej, na drodze Długiej, na szosach: Banskiej, Kolmiecemskiej i Szlokskiej, w miejscach najtrudniejszych do okrażenia i obejścia.

Prąd wysyłało z Rygi, ze stacji miejskiej, za pośrednictwem 4-ch transformatorów.

Prof. Szatelen opisuje również pozycje rosyjskie na północ od rzeki Aa i jeziora Babit,, posiadające krótkie przeszkody elektryzowane, zaopatrywane przez stacje, które z powodu bliskości toru kolejowego pozostały na szynach i z chwilą swego przyjazdu zasilają linię w prąd, nie oczekując na wybudowanie dla siebie schronów.

Po rozpatrzeniu wniosków powyższej Komisji, Główny Inżynier przy Nacz. Wodzu zwrócił się do Szefa Sztabu Głównego z wnioskiem sformowania nowych jednostek elektryzacyjnych. W piśmie swem (27.IX.1917 r.) wskazuje on, że przeszkody naelektryzowane mogą pracować na wszelkiego rodzaju gruntach i przy wszelkiej pogodzie. Że, zgodnie z wiadomościami, otrzymanymi z armij sojuszniczych, w armjach angielskiej, francuskiej i włoskiej przeszkody elektryzowane zastosowywano w bardzo szerokich granicach, przy czem zawsze prawie na linii drugiej, w odległości 2—4 km. od linii 1-ej, w armji zaś niemieckiej, przy ofensywach, spotykano je nawet w odległościach 30 km od pozycji czołowych. W wypadkach poszczególnych zastosowywano je również i na liniach przednich, dla zabezpieczenia rowów czołowych przed nieoczekiwaną napaścią oddziałów wywiadowczych.

Główny Inżynier stwierdzał przytem, że aczkolwiek ogień artylerji niszczył te przeszkody jak i inne, — to jednakże poszczególne pociski przyczyniały im b. małe szkody, *nie przerywając prawie nigdy samej elektryzacji*. Ponadto wskazywał na wielki moralny wpływ przeszkód na nieprzyjaciela.

Opierając się na powyższem, a też mając jeszcze na uwadze udatne działanie 4-ch stacyj (13 km.) w folw. Bersemiude i elek-

tryzację gruntu pod Piotrogradem, Naczelny Inżynier prosił o pozwolenie sformowania 50 stacyj wysokiego napięcia, połączonych w 12 dyonów.

W odpowiedzi na to Wódz Naczelny we wrześniu 1917 r. wydał rozkaz sformowania 12-tu dyonów stacyj elektrycznych wysokiego napięcia o mocy od 6 do 30 KW., przeznaczonych wyłącznie do elektryzacji przeszkód sztucznych.

Dowódca dyonu, korzystając z praw dowódcy pułku, w sprawach dotyczących się pracy stacyj, meldował Nacz. Inżynierowi

Dowódcy dyonów zostali podporządkowani Szefowi stacyj elektrycznych wysokiego napięcia frontu, posiadającemu prawo dowódcy brygady. Do obowiązków jego należało:

1) Ogólne kierownictwo stacjami i unifikacja ich pracy na całym froncie rosyjskim. Opracowanie instrukcyj, oraz kontrola wykonania tych instrukcyj.

2) Inspekcja sprzętu zaopatrzenia stacyjnego. Przygotowanie środków dla zaopatrzenia stacyj w sprzęt nowy i naprawy zniszczonego.

3) Kontrola personelu stacyj pod względem ich specjalnego wyszkolenia i kierowanie dalszem wyszkoleniem. (Patrz rys. 4).

Przydzielenie tych stacyj do pułków inżynieryjnych (saperów) uznano za niewskazane, ponieważ praca pułków inżynieryjnych była zupełnie odmienna od pracy oddziałów elektryfikacyjnych. Praktyka bojowa na froncie Północnym wskazała, że najlepszą wydajność stacje okazywały wtenczas, gdy były podporządkowane bezpośrednio, na równi z innymi oddziałami inżynierji, Inżynierowi Korpuśnemu.

Również naprawa specjalnego sprzętu stacji wysokiego napięcia wymaga odpowiednio przystosowanych warsztatów, oraz specjalnych mechaników i majstrów. Warsztaty zaś stacyj reflektorów, dokąd chciano odsyłać do naprawy sprzęt elektryfikacyjny, jako posiadające inne zadania — nie mogły dać sobie rady z tym sprzętem, tem bardziej, że nie posiadały odpowiednich ku temu narzędzi.

---

Źródła: Gen. Wieliczko: *Wojenno-Inżyeryjnyj Sbornik 1919.*

Walter Strauss: „Die Elektrizitätsversorgung der deutschen Front im Weltkrieg“.

# KRONIKA MIESIĘCZNA.

---

## Współdziałanie między saperami i lotnictwem w armji brytyjskiej.

Major S G. armji brytyjskiej Dewing porusza w Royal Engineers Journal (r. 1926 str. 220) bardzo ciekawy temat współpracy między saperami dywizyjnymi a lotnictwem, na który zarówno u nas, jak i zagranicą zwraca się zbyt mało uwagi.

Poniżej daję w streszczeniu rozważania autora.

Współdziałanie jest dobrym koniem i dlatego nie trzeba się go starać zajeżdżać, ale, stwierdza autor, w danym wypadku to nie grozi, gdyż wzmianki, znajdujące się w oficjalnych podręcznikach o współpracy sapera z lotnikiem, są tak skąpe, że nawet nie są w stanie zapewnić temu koniowi potrzebnego treningu.

Autor cytuje dwie takie wzmianki. Jedna w ogólnym regulaminie saperskim (o którego stworzeniu u nas nawet nie słysząc) t. zw. Engineer Training z r. 1922, głosi, że „saperzy wszystkich stopni muszą znać metody, stosowane przez lotników”; ale, jeśli chodzi o wcielenie w życie tej zasady, to znajduje się to tylko w jednym miejscu, przy omawianiu wyboru miejsca na przeprawę przez rzekę, gdzie jest podkreślone znaczenie fotografii lotniczych i polecone jest, w miarę możliwości, dokonywanie zwiadów powietrznych przez oficerów saperów.

Regulamin służby polowej T. I podaje inny wypadek. „Przygotowanie powierzchni lotniska i budowa hangarów lotniczych jest obowiązkiem lotnictwa, ale praca i materiał mogą być żądane od oddziałów”. A więc ta praca i dostarczenie materiału

mogą przypaść w udziale saperom, a raczej, jeśli wniknąć bliżej w sens poprzedniego zdania, będą z reguły do nich należeć.

Obie te wzmianki nie mogą dać saperowi jasnego pojęcia o tem, czego od niego mogą żądać lotnicy w czasie wojny i nawzajem, jaką pomoc może on otrzymać od lotnictwa.

Autor rozpatruje kolejno oba punkty.

Jedynymi jednostkami lotniczymi, z którymi mogą pracować saperzy dywizyjni, są szwadrony współdziałania armji. Hangary lotnicze muszą być budowane poza ostrzałem artylerji i dlatego będą znacznie w tyle poza obszarem dywizji. Natomiast w obrębie dywizji mogą się znajdować czołowe lotniska, na których piloci będą lądować, celem zdania osobistego meldunku w dowództwie dywizji i gdzie, w razie potrzeby będzie mogło znaleźć miejsce kilka aparatów dla jakiegoś terminowego zadania.

Co się tyczy pierwszej z tych robót, t. j. budowy hangarów, to roboty inżynieryjne przy nich będą wykonywać saperzy dywizyjni tylko wyjątkowo i dlatego autor omawia je zaledwie w kilku słowach. Ważne tu są następujące punkty: drogi dojazdowe, zaopatrzenie w wodę, baraki, schrony przeciw odłamkom i przeciwgazowe, składy benzyny, bomb i amunicji, maskowanie.

Natomiast głównem zadaniem saperów dywizyjnych będzie techniczna pomoc przy budowie lotnisk. Będzie tu chodziło o dwie zasadnicze rzeczy — równy plac, na którym lotnik może lądować bez przeszkód i droga, którą samochód będzie mógł dojechać z lotniska do sztabu dywizji.

Sam bieg pracy będzie podobny, jak przy współpracy z artylerją lub piechotą. Sztab, w porozumieniu z dowódcą saperów, ustali kolejność pracy, w stosunku do innych potrzebnych robót saperskich i jak wielki oddział będzie potrzebny do tej pracy. Dowódca saperów będzie doglądał pracy, wyznaczy odpowiednie jednostki i zajmie się zaopatrzeniem.

Wybór miejsca na lotnisko należy do oficera lotników, jednakowoż powinien mu towarzyszyć w zwiadach oficer saperów, jako rzeczoznawca strony technicznej. W tym celu oficer saperów winien być w ścisłym kontakcie z dowódcą szwadronu lotniczego. Saper powinien wiedzieć czego się żąda od czołowego lotniska, gdyż wtedy będzie mógł oddać rzeczywistą pomoc lotnikom w ich poszukiwaniach.

Autor podaje następujące wytyczne.

Lotnisko powinno pozwalać na lądowanie aeroplanu przy każdym kierunku wiatru (aeroplan ląduje pod wiatr), dlatego powinno mieć taką samą szerokość jak długość. Lotniska używane dorywczo, przy korzystnych warunkach mogą mieć 400 jardów kwadratowych (330 m<sup>2</sup>). Gdy lotniska są używane jednocześnie przez kilka maszyn albo kiedy warunki atmosferyczne lub rodzaj maszyny wywołują większą szybkość lądowania, minimum jest 600 jardów kwadrat. (500 m<sup>2</sup>). Możliwą jest rzeczą, że nowe aparaty będą w stanie lądować na mniejszej przestrzeni, z drugiej strony do oceny wpływu warunków atmosferycznych na szybkość lądowania potrzebne jest doświadczenie — dlatego należy zawsze informować się uprzednio u pilota, który zna maszyny i warunki atmosferyczne.

Specjalnie rzeczą saperów będzie zdrenowanie terenu. Jeśli on o tem nie pomyśli, to nikt inny tego nie zrobi. Teren, który był zupełnie zadowalający podczas pogody, może się zamienić w trzęsawisko po pierwszym deszczu. Tak samo zasypanie rowu, który przeszkadza w lądowaniu, da nam pożądaną równinę, ale może jednocześnie zamknąć odpływ wody i zabagnić teren.

Z drugiej strony oficer lotnik powinien wiedzieć czego może żądać od saperów i orjentować się w przebiegu pracy, trudnościach zaopatrzenia w materiał i pomagać przez wczesne skierowanie zapotrzebowania.

Wszystko to wskazuje na potrzebę łączności między saperami i lotnikami. Jednakowoż wydziałanie łącznikowego oficera saperów do szwadronu lotniczego nie jest możliwe wobec absorbowania saperów innymi pracami i tembardziej dlatego, że szwadron znajduje się daleko na tyłach. Mogłoby to mieć czasem miejsce z saperami korpuśniami. Ale główną rzeczą jest, *żeby saper i lotnik nauczyli się podczas pokoju, w jaki sposób mogą się sobie przydać.* Jeśli każdy z nich będzie się orjentował w pracy drugiego, wówczas telefon, albo dorywcze spotkanie wystarczy do osiągnięcia porozumienia między dowódcą szwadronu lotniczego i dowódcą saperów dywizyjnych.

Następnie autor przechodzi do drugiego punktu pomocy, którą saperzy dywizyjnej mogą otrzymać od lotników. Pomoc ta dotyczy głównie rozpoznania.

Znaczenia wczesnych informacji o pracach, które mają być wykonane przez saperów, nie trzeba podkreślać, tak jest znane. Plany dotyczące przepraw przez rzeki, usuwanie przeszkód, zniszczeń, rozbudowy nieprzyjacielskiej pozycji po jej zdobyciu i t. p. mogą być tylko wtedy wykonane zawczasu, gdy się opierają na dokładnych informacjach.

Lotnicy mogą tu pomagać saperom w trojaki sposób; przez obserwacje pilota, fotografie lotnicze lub biorąc sapera na rozpoznanie powietrzne.

Informacje dawane przez pilota otrzymuje się zwykle na wyraźne zapotrzebowanie, skierowane przez dowódcę saperów do dywizji. Wartość tych odpowiedzi w wielkim stopniu zależy od pytania. *Wyróżnie określone pytania dają wyraźne odpowiedzi.*

Na ten punkt winna być zwrócona uwaga podczas ćwiczeń; kilka lotów najlepiej wyjaśni saperowi, czego może żądać od pilota, lecącego na normalnej wysokości.

Również wartość informacji zebranych przez sapera, kiedy bierze osobisty udział w rozpoznaniu, jest zależna od jego poprzedniego doświadczenia powietrznego. Obserwacje, dokonane podczas pierwszego lotu są zwykle bardzo słabe, a właśnie saper, jako technik może sam zauważyć rzeczy, któreby nie wpadły w oko lotnikowi.

Wartość fotografii lotniczych jest zupełnie jasną — o ile są prawidłowo odczytane. Podczas wojny oficerowie mieli możliwość dobrego zapoznania się z temi fotografjami, natomiast w czasie pokoju okazje są dość rzadkie. Wiadomości te można uzupełniać przeglądając książki o wojnie, ilustrowane często temi fotografjami, oraz specjalne zbiory tych fotografji (wydane w Anglii).

Pełną wartość z fotografji lotniczych otrzymuje się, studjując jednocześnie zdjęcia pionowe i ukośne. Te ostatnie dają lepsze pojęcie o wysokościach i konturach.

Trzeba też wiedzieć że lotnicy rozporządzają kamerami o różnych ogniskowych, od 8 cali, które dają obraz dużego odcinka terenu, do 12 cali, które, na mniejszym obrazie dają dokładniejsze szczegóły. Zdjęcia stereoskopowe dają najlepsze wskazówki o wysokości i konturach i mogą być również dokonane z ważniejszych przedmiotów. Przy żądaniu fotografji, podobnie jak przy zwiadach, najlepsze informacje otrzyma się wówczas, gdy



się powiadomi dokładnie szwadron lotniczy o tem, czego się żąda.

Warto jest również, żeby lotnik wiedział nieco o robotach saperskich. Wiele się czasu zaoszczędza, gdy wiemy o czem drudzy mówią.

Drugą ważną dziedziną współpracy jest maskowanie. Zaopatrzenie w materiał do maskowania jest rzeczą saperską, co wymaga ścisłej współpracy z lotnikami zarówno w czasie wojny, jak i w czasie pokoju. Jest to rzecz, na którą się zwraca zbyt mało uwagi.

Wreszcie jest jeszcze jedna dziedzina, w której lotnik może współpracować z saperem, są to zniszczenia. Obaj, saper i lotnik, są specjalistami w niszczeniu, przyczem niszczenia lotnika mają większy zasięg, natomiast saperski — większą dokładność; nawet przy najdokładniejszym rzucaniu bomb na most zniszczenie nie będzie tak dokładne, gdy tonną materjału rzuci się z powietrza, niż gdy go dokładnie ułoży saper. Czasem można kombinować oba rodzaje zniszczenia. Autor podaje przykład z ostatniej wojny, na terenie Turcji. Projektowano wówczas wysadzenie pewnego mostu w ten sposób, że oficer saperów z materiałem wybuchowym miał być przewieziony aeroplanem w pobliże mostu, który miał być wysadzony. Dzisiaj, kiedy lotnicy zadziwiają nas wciąż śmiałymi raidami, istnieją na tem polu liczne możliwości, które warto mieć na uwadze.

*Kpt. Kleczke.*

## M. W. Frunze i obrona S. S. S. R.

*„Wojna i rewolucja“. 1926, Nr 10.*

W „Wojnie i Rewolucji“ (Organ Rady Centr. Towarz. Popierania obrony S. S. S. R.) pojawił się artykuł pod tytułem: „*M. W. Frunze i obrona S. S. S. R.*“, traktujący o zasadach, na których osnuty był przez Frunzego ogólny plan\*) obrony terytorjum Rosji sowieckiej.

Według tego planu, na który skwapliwie zgadzają się wszyscy członkowie Rew. Wojen. Sowiecie, sprawa obrony Rosji może być rozstrzygnięta rzeczowo i celowo tylko przy jasnym i dokładnym

\*) I, o ile się zdaje, pozostał on w projekcie i po dziś dzień.

zrozumieniu charakteru wojny przyszłości. Frunze twierdził, że wojna między systemem socjalistycznym a kapitalistycznym jest nieunikniona; wojna ta będzie długa, ciężka i wyczerpująca obydwie strony aż do ostatecznego zniknięcia jednej z nich. Jednocześnie wojna ta będzie wymagała napięcia wszystkich sił całego kraju i granica między frontem a tyłem zniknie sama przez się. Linja frontu przejdzie przez masę całej ludności i w ten sposób zostaną poddane próbie podstawowe filary życia politycznego i ekonomicznego obydwóch stron.

Z tego powodu Rosja Sow. powinna być stale gotową ku wojnie długiej, uporczywej i ostatecznej.

Państwa Europy środkowej i Ententa okazały się zupełnie nieprzygotowanymi do dramatu, który się rozegrał na polach walk wojny światowej. Musiały one już w toku wojny improwizować i stwarzać aparat i organizację, które dały im możliwość prowadzenia wojny w ciągu całego szeregu lat. Ostatecznie organizacje te przyciągnęły do obrony państwa całą ludność i spłotyły w jedną całość najsprzeczniesze interesy i kierunki życia narodowego.

Po wojnie światowej powszechnie ustaliła się myśl, że wojsko czynne służy tylko za kadre dla armji masowej tworzonej podczas wojny i pod tym względem, zdaniem autora, Rosja sow. stoi wysoko ponad swymi przypuszczanymi wrogami.

Obecnie, w celu podniesienia rolnictwa, Rosja sowiecka wwozi do siebie tysiące samochodów ciężarowych, które podczas wojny zostaną z łatwością wykorzystane jako środki lokomocji dla dowożenia na front amunicji, żywności, uzbrojenia, materiałów budowlanych i t. p.

To samo dotyczy taborów. Wszystkie wozy rosyjskie przygotowywane są obecnie pod kątem wojny przyszłej.

Wojna światowa wyłoniła na wszystkich frontach ogromny brak oficerów wojsk technicznych. Uwzględniając to, polecono rosyjskim uczelniom technicznym kształcić absolwentów nietylko pod względem technicznym, lecz i częściowo pod względem wojskowo-technicznym.

Wojna przyszłości będzie wymagać masowego udziału ludności i każdy robotnik, włościanin lub pracownik sowiecki będą z bronią w ręku bronić niepodległości państwa socjalistycznego. I tu

właśnie aparat sowiecko-partyjny powinien, zdaniem autora, okazać swoją pomoc.

Państwa kapitalistyczne stoją obecnie wyżej pod względem technicznym od Rosji sowieckiej. Dlatego dążeniem Rosji winno być obecnie: starać się prześcignąć technicznie swoich wrogów. „*Powinniśmy zaoszczędzać na wszystkim, gdzie się tylko da, aby za te pieniądze rozbudować szeroko i gruntownie podstawowy kapitał siły zbrojnej — jej technikę wojskową*”.

Jest to podstawa doktryny wojennej, przekazanej przez Frunzego armii czerwonej. I na tem przekazaniu polega jego największa zasługa wobec niej.

*Płk. inż. Abramowski.*

## My sami później.

W związku z artykułem „My sami”, omawiającym pewne bieżące sprawy korpusu inżynierji, głównie sprawę niemożności pogodzenia budownictwa ze służbą linjową (patrz — sprawozdanie w Nr 2 b. r. Przeglądu Wojskowo-Technicznego) pisze autor niewiadomego nazwiska w Royal Engineers Journal (Grudzień 1926) o „Nas samych później” („Our later selves”).

Autor zajmuje się sprawą oficerów inżynierji na wyższych stanowiskach. Głównym zadaniem tych oficerów jest, zdaniem autora, umieć kierować i wydobyć jak najwięcej z podwładnych sobie specjalistów. Wielu z tych specjalistów, będzie podczas wojny ludźmi o bardzo małym, albo żadnym wykształceniu wojskowym. Dlatego wyższe stanowiska inżynieryjne muszą być zajmowane przez oficerów zawodowych, znających potrzeby wojska. „Starszy oficer saperów musi, bez straty czasu na niepotrzebne pytania, być w stanie orjentować się na konferencjach jasno i ciągle, co myśli dowódca, jakie ma zamiary jego sztab i jak ten sztab pracuje”. To zaś osiągnąć można tylko przez długoletnią zawodową znajomość maszyny wojskowej i przez studia wojskowe, w szczególności wojskowo-inżynieryjne. Natomiast nie można tego wymagać od inżyniera cywilnego, choćby najlepszego. Po ustaleniu tego faktu, autor przechodzi do pytania:

„Ile trzeba wiedzieć z zakresu fachu specjalisty, by móc go dobrze wykorzystać”?

Odpowiada na to:

„Tyle, żeby wiedzieć, kiedy mówi on do rzeczy“.

Wynika więc z tego, że oficer saperów musi posiadać ogólne zdrowe wiadomości ze wszystkich dziedzin inżynierji, z którymi będzie się stykał w swej służbie.

Wiadomości te powinny mu pozwolić „rzeczowo ocenić istotę pracy innych“, co jest podstawą wydatnego współdziałania, zdecydować szybko jaki specjalista potrzebny jest do pewnej roboty i w jakim stopniu można mu dać wolną rękę.

Takie ogólne wykształcenie zabezpiecza również od niebezpieczeństwa, które ze sobą niesie specjalizacja — patrzenia na wszystko oczyma specjalisty, czyli niewidzenia lasu z poza drzew.

Jednakże autor przestrzega przed drugą krańcowością — tworzeniem „specjalistów od niczego“. Uważa on, że można, posiadając wiadomości ogólne, zostać jednocześnie specjalistą w jednej lub dwu dziedzinach inżynierji wojskowej.

Słyszcy się w Anglji często, że oficer saperów winien być pierwszorzędny inżynierem. Autor poddaje analizie to określenie. W życiu cywilnem pod pojęciem „*pierwszorzędny inżynier*“ rozumiemy dwie kategorie ludzi. Jedna kategoria — to inżynierzy specjaliści, stojący na czele swego zawodu; do takich należy np. taki Marconi. Druga kategoria — to doświadczeni inżynierowie, kierujący wielkimi przedsiębiorstwami technicznymi, zatrudniającymi pewną ilość różnorodnych specjalistów. Jak z powyższych rozważań wynika, inżynier wojskowy (saper) należy do tej drugiej kategorii inżynierów. Po tej więc linii, uważa autor, powinno iść wyszkolenie i organizacja biegu służby oficerów saperów.

Kl.

---

# SPRAWOZDANIA Z KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Instrukcja fortyfikacji polowej w pułkach saperów-minierów \*).

W roku 1924 ukazała się pierwsza część francuskiej Instrukcji fortyfikacji polowej, która ma na celu zastąpić poprzednią Instrukcję z r. 1919.

Instrukcja ta, o charakterze zresztą tymczasowym, stanowi dodatek do Instrukcji o użyciu taktycznym wielkich jednostek. Pierwsza część Instrukcji omawia zasady fortyfikowania i przeprowadza ich w życie. Druga część traktuje o szczegółach technicznych. Pułk. Leturneur, dowódca pułku saperów, jeden z asów francuskich, omawia szkolenie w pułkach saperских na podstawie nowej instrukcji.

Regulaminy francuskie wyróżniają się specjalnie *dostosowaniem do celów wyszkolenia*. Układ ich uwzględnia przedewszystkiem porządek szkolenia; w ten sposób jeden i ten sam dział, n. p. budowa schronów podkopowych, czy betonowych, budowa przeszkód i t. p., są omawiane kilkakrotnie w coraz szerszym zakresie. Ponadto instrukcja omawia metody szkolenia.

W paru dobitnych zdaniach określa Instrukcja przebieg szkolenia: „Istotnym celem pracy instruktorskiej jest rozwinięcie wśród kadry zawodowej i w saperach zdolności do fortyfikowania terenu w czasie walki. Jeżeli saperzy potrafią ulepszyć i utrzymać zajęte pozycje na odcinku spokojnym, to nie wystarczy, żeby ich uważać za wyszkolonych. W czasie walk narzucają się inne zadania, które można rozwiązać jedynie dzięki przy-

\*) We Francji jest przeprowadzona ścisła specjalizacja pułków saperских. W ten sposób obok pułków saperów kolejowych, istnieją pułki saperów-pontonierów i saperów-minierów.

swojonemu i wciąż rozwijanemu wyszkoleniu. Gdy zostaną przyswojone podstawowe pojęcia, jako to mechanizm poszczególnych prac i wyszkolenie poszczególnych elementów, szkoli się wówczas fortyfikowanie terenu w czasie walki podczas ćwiczeń wyszkolenia bojowego. W każdym takim ćwiczeniu należy przynajmniej pobieżnie traktować fortyfikowanie terenu w czasie walki. Pewne ćwiczenia mogą być zorganizowane w ten sposób, by bardziej specjalnie i szczegółowo ująć okopywanie się“.

Pułk. Letourneur uważa regulaminy francuskie za wyśmienite i twierdzi, iż wystarczy dla kontroli wyszkolenia kadry mieć tylko pewność, że odbywają się wykłady, na których oficerowie młodszy studjują te regulaminy.

Wszystko jest jednakże w porządku, dopóki chodzi o wyłącznie *techniczną* stronę zagadnień. Z chwilą, gdy trzeba *przystosować te zagadnienia do warunków taktycznych*, następują się poważne trudności i rezultaty wyszkolenia są mniej zadowalniające.

Autor kładzie to na karb tego, że ostatnia instrukcja o charakterze taktycznym jest mniej dostępna dla gros kadry zawodowej, aniżeli regulaminy techniczne. „Częstokroć trudno jest wytłumaczyć instruktorom i żołnierzom najprostszą nawet sytuację taktyczną, a w szczególności osiągnąć taką dyscyplinę pracy, jakiej ta sytuacja wymaga“.

Kolejno przechodzi autor szkolenie *instruktorów i oddziałów*.

Szkolenie *instruktorów* prowadzi osobiście dowódca pułku lub jego zastępca w obecności dowódców bataljonów.

Przedewszystkiem należy zademonstrować w terenie zapory ogniowe (artyleryjskie i karabinowe); następnie z kolei rozmieszczenie w terenie piechoty, uwzględniając szczegóły, jako to rozstawienie karabinów maszynowych, schrony, przeszkody sztuczne, maskowanie.

„Każdy oficer saper musi znać się na powyższych zagadnieniach i umieć szybko ocenić teren z punktu widzenia ognia i rozmieszczenia piechoty“.

Następnie należy przestudjować użycie saperów: dowództw i kompanij dywizyjnych (wzgl. korpuśnych).

Zadaniem dowódcy będzie zorganizowanie i kierownictwo robót o znaczeniu ogólnem, stała ewidencja fortyfikacyj, zaopatrzenie w sprzęt i materiał. Kompanje będą używane do robót specjalnie pilnych lub trudnych z punktu widzenia technicznego oraz do robót o znaczeniu ogólnem.

Założenie może być jaknajmniej skomplikowane: pododcinek pułku lub bataljonu, raz do roku na większą skalę w ramach dywizji. O ile można, należy przyciągać do tych zajęć oficerów innych broni, w szczególności piechoty. Ćwiczenie każde musi być

dokładnie przestudjowane. Następnie w ramach takiego ćwiczenia można szkolić w szczegółach kadrę podoficerską (np. projekt schronu, sieci kolczastej i t. p.). W końcu wreszcie ćwiczenia oddziałów będą również zawarte w ramach tego ćwiczenia.

Autor nie zamyka oczu przez trudnościami z jakimi zetknie się dowódca pułku; z tych największą, którą jednak trzeba będzie jakoś pokonać, będzie brak oficerów.

Wyszkolenie *oddziałów* rozбивa autor na szkolenie na placu ćwiczeń i poza placem.

Pierwsza faza szkolenia na placu ćwiczeń polega na przestudjowaniu szczegółów wykonania, abstrahując od sytuacji taktycznej. Ta faza wyszkolenia nie wymaga specjalnego omówienia.

Druą faza obejmuje wykonanie fortyfikacyj nieskomplikowanych w sytuacji taktycznej również prostej.

Tematem ćwiczenia może być, na przykład, kompletne stanowisko bojowe drużyny (ze strażnicą, schronem, komunikacjami i przeszkodami). W ćwiczeniu takim zawierają się wszystkie typy robót fortyfikacyjnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na uprzednie staranne logiczne maskowanie, na dyscyplinę pracy, uzależnioną od sytuacji taktycznej, na wszystkie roboty pomocnicze, jak dostarczanie materiału i t. p. Specjalną uwagę zwraca tu autor na roboty nocne, które na wojnie są zjawiskiem zwykłym, w wyszkoleniu natomiast rzadkiem.

Największą trudnością będzie brak siły roboczej. Można sobie jednak na to zaradzić, ograniczając się w większych robotach do maskowania tylko przez zapoczątkowanie ich.

Wyszkolenie poza placem ćwiczeń może mieć miejsce w obozach letnich i na manewrach.

Tutaj obowiązkiem oficera będzie przede wszystkim narzucić udział saperów w ćwiczeniach innych rodzajów broni. Robotę saperską na tych ćwiczeniach należy ograniczać do wytyczenia ważniejszych obiektów, oraz do organizowania poszczególnych robót. Trzeba mieć na celu oswojenie saperskiego z terenem, by on czuł doskonale, czego może wymagać od terenu i gdzie można oszczędzić robót, wyzyskując teren (np. ukryte dojścia, zamiast rowów łącznikowych). Należy tutaj także zwrócić uwagę na ocenianie roboty z punktu widzenia zapotrzebowania narzędzi i materiału.

W takich warunkach dokona się również zaznajomienie saperów z taktycznym użyciem piechoty i artylerji i odwrotnie.

Jak widzimy, pułk. Leourneur porusza zagadnienia zasadnicze, dotykając bolączki nie obcej i nam. Użycie saperów w ramach sytuacji taktycznej większych jednostek jest u nas dotychczas martwą literą i dopiero zanoszą się na poprawę, z drugiej jednak strony przyuczenie saperów do pracy w warunkach bojowych

wielce szwankuje w pułkach saperskich. Obie strony mają jeszcze dużo do zrobienia, ażeby wzajemna praca zadźwiężała zgodnym akordem.

*B-ski.*

## **Michiejew. — Techniczeskija sredstwa borby i taktika inżynierynych i techniczeskich wojsk.**

Michiejew. — Techniczne środki walki i taktyka wojsk technicznych i inżynierynych. — Moskwa 1925.

Książkę pod powyższym tytułem należy rozpatrywać jako podręcznik taktyki wojsk specjalnych w zakresie potrzebnym dla każdego dowódcy innego rodzaju broni, odpowiednio do istniejącego programu z tego przedmiotu w normalnych szkołach wojennych czerwonej armji.

Autor podaje wiadomości o różnych rodzajach wojsk technicznych w formie popularnej.

Praca ta jest bardzo podobna do pracy tegoż autora pod tytułem „Swiedenja po taktikie tiechniczeskich wojsk r. 1921, o której recenzję podałem swego czasu (patrz: Saper i Inżynier Wojskowy za r. 1922 Nr. 5).

Wojska specjalne autor dzieli na 2 grupy: na wojska inżynieryne i wojska techniczne. Do pierwszej grupy zalicza: 1) saperów, 2) oddziały maskowania, 3) oddziały elektrotechniczne (reflektory i oświetlenie), 4) pontonierów, 5) oddziały min podwodnych, 6) oddziały samochodowe.

Do drugiej grupy: 1) broń pancerna, 2) w. kolejowe, 3) łączność, 4) oddziały lotnicze, 5) oddziały chemiczne.

Wszystkie oddziały specjalne, należące organizacyjnie do dywizji, podlegają inżynierowi dywizji. Inżynier dywizji jest doradcą technicznym d-cy dywizji, bierze udział przy opracowaniu planu działań dywizji.

Każdemu z powyższych rodzajów wojsk i oddziałów autor poświęca oddzielne rozdziały, omawiając zadania, jakie mają te oddziały spełnić i sposoby rozwiązywania tych zadań, mało się zatrzymując na organizacji ich, co odróżnia tę pracę autora od poprzedniej.

Cała praca nosi charakter krótkiej encyklopedji technicznych środków walki, dając ogólne pojęcia o właściwościach sprzętu technicznego i sposobu taktycznego zastosowania, jak również widoki na przyszłość rozwoju tych środków.

*J. J.*



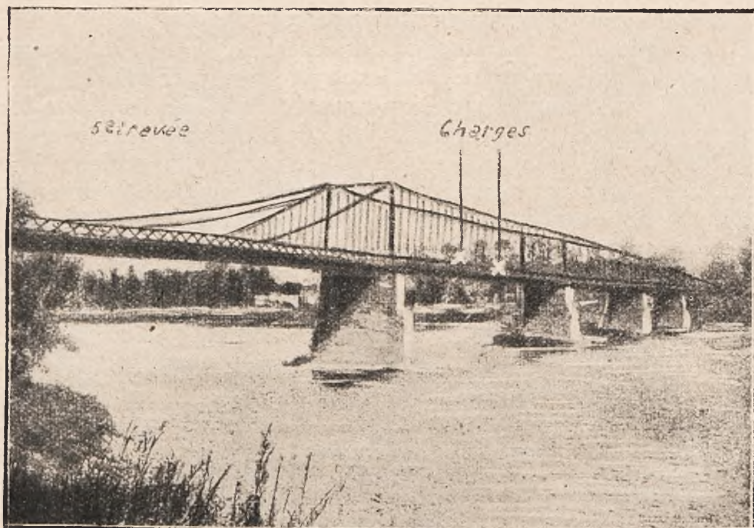
## Niszczenie kabli metalowych. — Arnodin.

(Revue du Génie Nr 11 — 1926 r.).

Przecięcie kabli metalowych uskutecznia się według regulaminu przy pomocy kruszącego materiału wybuchowego, rozdzielając ładunek obliczony według wzoru, na dwa ładunki, umieszczone po różnych stronach kabla w odstępie do 1 cm.

Inż. Arnodin wskazuje w Revue du Génie inny, tańszy sposób niszczenia obiektów, których główną częścią są kable metalowe.

Podczas wojny 1870 r. otrzymał on jako oficer saperów rozkaz zniszczenia mostu na rzece Loire pod m. Chateaufeuf przez założenie 150 kg. ładunku prochowego w miejscach oznaczonych na fotografii białymi krzyżykami. Skutkiem wybuchu był jedynie znaczny wstrząs mostu i wyłom w drewnianym pokładzie mostu



w pobliżu ładunków prochowych. Kable żelazne natomiast były tylko trochę przepalone. Po wojnie oczyszczono te miejsca na kablach, wciągnięto kilka nowych drutów, tak, że te same kable metalowe noszą do dziś dnia konstrukcję mostu.

Zniszczenie mostu uskutecznilo wówczas przez umieszczenie worków z węglem drzewnym pod kablami w tem miejscu, gdzie kable te wchodziły w ziemię. Zapalony i tłący się węgiel zrobił swoje: pojedyncze druty kabla zostały rozżarzone, traciły

swoją wytrzymałość i pękały. Skutek tego był taki, że po niedługim czasie przybrzeżne przęsło zaczęło się powoli obniżać i spadało ostatecznie do wody.

Wprawdzie dzisiaj do tego rodzaju wysadzań nie używamy prochu, lecz materiałów wybuchowych kruszących o wydajności bez porównania większej, tem niemniej uwagi inż. Arnodina mogą się przydać w wypadku, gdy trzeba dokonać zniszczenia bez materiałów wybuchowych.

K. Cz

## B. E. Barskij. — Organizacja i uprawlenie tyłom.

(Organizacja tyłom). — Moskwa — 1926, str. 102 ze schematami).

Praca pod powyższym tytułem oparta jest przeważnie na literaturze europejskiej i stanowi usystematyzowany pod tym względem materiał do wyrobienia sobie pojęcia o znaczeniu i zadaniu organizacji tyłom dla życia armij walczących.

We wstępie autor przytacza statystyczne dane o różnorodnych potrzebach armji walczącej. Potrzeby te rosną w miarę wzrostu liczebności walczących i postępów w dziedzinie środków technicznych jako narzędzi walki. Człowiek jednak jest podstawą wszystkiego. Zaspokojenie jego potrzeb jako człowieka i żołnierza najwięcej przysparza kłopotów. Wyżywienie, umundurowanie, leczenie, ewakuowanie, zaspokojenie potrzeb duchowych, wszystko to spada na organizację tyłom.

Materiałne środki walki wzrosły kolosalnie: Np. na początku wojny Francja posiadała 288 dział ciężkich, przy końcu wojny 5.477, Anglja — 3 i 2758.

Ilość pocisków wypuszczanych przez poszczególne armje przekroczyła wszelkie przypuszczenia przedwojenne, np. na froncie angielskim we Francji w ciągu 1914—1918 r. wypuszczono przeszło 3,500.000 ton pocisków, wtenczas kiedy np. podczas wojny angielsko-burskiej w ciągu 3 lat wypuszczono wszystkiego 2.800 ton.

W 1916 r. we Francji na froncie angielskim w jeden tylko dzień wypuszczone było przeszło 943.837 poc. — 180 ton.

Ilość ludzi walczących na różnych frontach była następująca:

Rosja wystawiła przy końcu 1917 r. . . . .	12,000.000
Niemcy . . . . .	4,200.000
Francja . . . . .	2,500.000

Dla wyżywienia tych mas trzeba było ogromnych ilości transportów żywnościowych, np. dla francuskiej armji w r. 1916 ilość ich doszła do 804 pociągów na dobę.

Ogólna ilość pociągów, dowożących żywność, amunicję i różnorodne materiały, doszła do 230 pociągów na dobę. W r. 1918 — 420 pociągów ledwo nadążało zaspokoić wszystkie potrzeby armji francuskiej.

Z tych przykładów widać, że prowadzić wojnę będzie niejedno fachowe ministerstwo. Całe państwo prowadzi wojnę. Pojęcie: tył i front teraz są względne. Obywateli państwa trzeba podzielić na 2 armje: armję przemysłową i armję operacyjną.

Tył składa się z następujących elementów jednakowo ważnych

- 1) zaopatrzenie,
- 2) przygotowanie inżynierskie terenu walki,
- 3) transporty,
- 4) służba sanitarna,
- 5) służba weterynaryjna,
- 6) propaganda polityczna,
- 7) organizacja władzy,
- 8) służba bezpieczeństwa,
- 9) uzupełnienie armji.

W dalszych rozdziałach autor omawia organizację tyłów w armji francuskiej, niemieckiej i rosyjskiej podczas wojny światowej i w 1920 roku.

We wszystkich tych państwach organizacja tyłów uległa zmianom podczas wojny. Zmiany te wywoływane były tem, że wszędzie prawie nie zdawano sobie sprawy z roli tyłów w operacjach, jak również niedoceniano skali wojny.

Tak naprzykład Francja na początku wojny miała szefa tyłów, który kierował całym aparatem zaopatrzenia, służbą sanitarną, kolejami i władzami wewnętrznymi. Taka organizacja dążyła do odciążenia d-twa od trosk administracyjnych, pozostawiając mu tylko rzeczywiste dowodzenie i prowadzenie operacyj.

Jednak organizacja ta nie dała dobrych wyników. D-two nie wiedziało, o potrzebach armji, ani też o sposobach i możliwościach zaspokojenia tych potrzeb. Odwrotnie, tył nie wiedział o zamiarach d-twa i pozbawiony był możliwości na czas uprzedzić d-two o trudnościach przy zaspokajaniu tych potrzeb, powstałych z nową sytuacją na froncie. Współpraca w tych warunkach była trudną. Korespondencja pomiędzy I Oddziałem Szt. a szefem tyłów rosła, a z nią i strata czasu. Trudności te istniały nawet w tak dobrych warunkach dla transportu, jakie były we Francji, gdzie na 100 km wypadało 9,4 km kolei żelaznych, a zdolność przepustowa każdej 2-torowej linii dochodziła do 54 par pociągów na dobę, na jednotorowych — 24 pary, a na 100 km<sup>2</sup> — 104,9 km dróg bitych.

Trudności jeszcze się zwiększyły kiedy armja francuska przeszła do ofensywy. Wszystkie te dane wpłynęły na to, że nacz.

d-two francuskie skasowało stanowisko szefa tyłów (jak również szefa etapów i służb w armji), a szefów służb podporządkowało IV oddziałowi szt. gen. IV oddziały były w kursie spraw operacyjnych i jednocześnie administracyjnych, były organem bardzo potrzebnym dla swego Sztabu, który przez ten oddział dawał swoje dyrektywy szefom służb.

W ten sposób IV Oddział miał za zadanie: 1) zbierać dane o zapotrzebowaniach i sposobach ich zaspokojenia, 2) rozdzielać wszystkie środki materjalne — zgodnie z zajotrzebowaniami, 3) troszczyć się o środki transportowe. Dla sprostania tym zadaniom składał się on z 3 sekcji: 1) intendenckiej, 2) sanitarnej, 3) inżynierji, 4) artylerji, 5) transportów i komunikacji.

Organizacja ta w znacznym stopniu ułatwiła d-twu rozwiązanie zadań związanych z zaopatrzeniem armji, dała ona możliwość zaspokajania jednocześnie kilku jednostek nawet w tym czasie, kiedy transport był utrudniony przez masowe zniszczenie kolei podczas cofania się armij niemieckich.

Podobna organizacja tyłów była na początku wojny i w armji rosyjskiej, tam stanowisko szefa tyłów było ześrodkowane w ręku szefa zaopatrywania. Od 1915 roku już organizacja dała się poznać jako niewystarczająca i nie mogąca sprostać swemu zadaniu, tembardziej, że warunki były gorsze niż we Francji, jak pod względem komunikacyjnym, tak i pod względem zasobów krajowych (brak pocisków, naboji). To też w r. 1915 komunikacje podporządkowują się d-twu, stwarza się stanowisko intendenta polowego, później w roku 1916 stanowisko generała inspektora artylerji. Widzimy tutaj przejście do organizacji podobnej do francuskiej, brakowało w niej tylko IV Oddziału, brak tego ostatniego spowodował trwanie aż do końca wojny chaosu w rozdzielaniu środków walki.

Armja niemiecka posiadała na początku organizację podobną do tej, jaką Francja posiadała przy końcu wojny, z małemi zmianami. Niemiecka organizacja tyłów była zbyt scentralizowana. Wszystko było w ręku Szefa Sztabu, tylko dzięki dokładności w pracy nie doprowadziło to do większych nieporozumień.

W związku z reorganizacją pracy tyłów szła również reorganizacja głębokich tyłów państwa i stwarzanie nowych organów kierowniczych.

Tak w Niemczech już w r. 1915 powstał „Zarząd gospodarstwa państwowego” — „Reichswirtschaftsamt”, w którym pracowali najlepsi fachowcy do spraw przemysłu, finansów i transportu.

W Francji powstało w r. 1916 Ministère de l'armement et des fabrications de guerre”. (Ministerstwo uzbrojenia i przemysłu wojennego), które kierowało pracą przeszło 15.000 przedsiębiorstw przemysłowych.

W Anglii w czerwcu 1915 był przeprowadzony „bill” o mobilizacji przemysłu i stworzono Ministerstwo Uzbrojenia. (Ministry of munition).

Wreszcie powstał wspólny organ kierowniczy Ententy Wyższa Rada Wojenna.

Po wojnie wszystkie te organy nie przestały żyć. We Francji jest „Conseil superieur de la defense nationale”.

We Włoszech jest również Wyższa Rada Wojenna.

W Rosji w roku 1915 powstaje „Wojenny Przemysłowy Komitet”, a później stwarza się cały szereg komisji wojennych, mających na celu ująć i zorganizować poszczególne gałęzie zasobów armji dla wykorzystania ich dla wojny.

W rozdziale V swej pracy autor omawia historję ewolucji organizacji tyłów armji R. K. K. Organizacja ta powstała w czasie nieustających walk na różnych frontach, polegała ona na wykorzystaniu jeszcze istniejących starych urzędów tyłowych i nastawieniu ich do pracy przy nowych całkiem odmiennych warunkach istnienia armji czerwonej. Często zaś formowano nowe oddziały przed zorganizowaniem odpowiednich organów kierowniczych i administracyjnych (tyłowych).

Całe terytorjum Państwa zostało podzielone na okręgi wojenne z komisarzami na czele. Każdy komisarjat okręgu składał się (od r. 1920) z Wojennej Rady Okręgowej, 2) zarządu politycznego, 3) sztabu, 4) zarządu gospodarstwa wojennego, 5) zarządu artylerji, 6) zarządu inżynierji, 7) zarządu lotnictwa, 8) zarządu sanitarnego, 9) zarządu weterynaryjnego i 10) zarządu przysposobienia wojskowego.

Tył armji składał się z następujących elementów: 1) składów zaopatrzenia, 2) warsztatów wszelkiego rodzaju, 3) hurtów bydła, 4) piekarni, 5) środków łączności, 6) komunikacji, 7) środków transportowych, 8) organów kierowniczych komunikacyjnych, 9) organów ewakuacyjnych, 10) organów politycznych, 11) organów zarządów wojskowo-cywilnych (rewkom). 12) rew. organów bezpieczeństwa.

Organizacja organów zaopatrzenia była dosyć skomplikowana. Normy zapasów w poszczególnych rodzajach były niewystarczające.

Transport kolejowy podczas wojny 1918—1920 r. znajdował się w tak opłakanym stanie, że rola Zarządu tego rodzaju transportów sprowadzała się do jego odbudowy, w tym celu były stworzone specjalne oddziały i pociągi. W takim złym stanie znajdował się transport kołowy i automobilowy. Transport ten nie mógł zaspokoić potrzeb armji i dla zaspokojenia trzeba było uciec się do rekwizycyj środków przewozowych u ludności. Rekwizycja ta w lipcu 1920 roku dała dla armji 4-ej 8.000 wozów, 15 i 3 — 15.000, 16 — 10.000. Autor skarży się, że wszystkie ta-

bory były przeładowane niepotrzebnymi ładunkami. Naogół taborów w armji czerwonej było bardzo mało, a organizacja ich była bardzo niestała, dlatego trudno coś powiedzieć o ich pracy.

W dalszym ciągu swojej pracy autor omawia sprawę politycznej pracy na tyłach. Organizacja tej ostatniej pracy była nowością w nowej armji, zadaniem jej było: 1) organizacja władzy rewolucyjnej na tyłach, 2) uświadomienie rzesz żołnierskich.

Organizację aktualną w ogólnych zarysach, podaje autor w postaci schematu, zgodnie z instrukcją p. t.: „Wyższe dowództwo”. Organizację tę autor charakteryzuje jako opartą na doświadczeniu wojny światowej i cywilnej której hasłem jest:

„Wojnę prowadzi nie armja, a całe Państwo”.

*Płk. Jastrzębski.*

## **Wskazówki ogólne dla oficerów saperów, biorących udział w ćwiczeniach taktycznych i aplikacyjnych.**

Płk. Cianetti, Rivista di art. e genio Nr 2/1927.

Autor daje szereg wskazówek i uwag, dotyczących organizacji i użycia saperów w armji włoskiej, z których wyciągam najciekawsze.

### *Organizacja.*

W dywizji piechoty:

Bataljon saperów-minerów o 2 komp. Każda kompanja składa się z 3 plutonów saperów-minerów i z jednego plutonu robotników (tabor konny, samochodowy lub na jukach).

W korpusie:

Jeden lub dwa bataljony saperów-minerów o 2 lub 3 kompanjach, organizowanych jak poprzednie.

### *Sposób użycia saperów.*

Sposób użycia wszystkich jednostek saperów powinien być nakazywany jedynie ze strony dowódców (szefów) saperów w dyw. piech., względnie armji.

Saperzy-minerzy powinni być użyci w zwartych oddziałach do tych robót, których wykonanie leży przedewszystkiem w interesie wielkich jednostek (komunikacje, umocnienia, służba hydrotechniczna, zaopatrywanie w mat. sap.).

### *Komunikacje.*

Dowódca (szef) saperów powinien zawsze szczegółowo przestudjować sieć komunikacyjną (drogi, koleje, rzeki i kanały spławne), położoną w strefie danej wielkiej jednostki. Znając główne linje ruchu, czas wzmagania się i siłę ruchu, spowodować on może skierowanie ruchu na inne drogi, poprzednio do tego ruchu dostosowane (naprawione) względnie w tym celu nowowybudowane.

Przy odbudowie zburzonych mostów powinien on zorganizować pracę tak, ażeby wykonawcy mogli zbudować most w nakazanym terminie i o żądanej nośności.

Przy przemoszczeniu rzek uwzględniać należy następujące ciężary:

- a) kładki: 0,2 t. na przęsło,
- b) mostki: 1 t. na przęsło,
- c) mosty zwykłe: 8 t. na przęsło,
- d) mosty ciężkie 25 t. na przęsło.

### *Roboty hydrotechniczne.*

Naogół działalność służby hydrotechnicznej bywa mało przewidziana i przygotowana. Wykonanie tych robót należy do saperów. Do robót hydrotechnicznych zaliczamy: poszukiwanie wody, ujęcie źródeł, budowę wodociągów polowych, obsługę filtrów wodnych. Do służby tej powinni być pociągnięci inżynierowie hydrotechnicy, studniarze i t. p. Ze strony oficera saperskiego wymagane są do tych robót pewne wiadomości z zakresu geologii i meteorologii.

### *Wyszkolenie.*

Od dowódców komp. sap. wymagane są gruntowne znajomości o możliwości użycia komp. sap. i o sposobie dysponowania temi jednostkami. Dowódcy komp. sap. powinni mieć zrozumienie dla każdorazowej sytuacji taktycznej i umieć dostosowywać do niej swoją organizację pracy, jakoteż powinni okazywać zrozumienie dla pracy dowódców saperów dywizyjnych.

Dowódca (szef) saperów jest współpracownikiem dowódcy wielkiej jednostki, którego intencje i dyspozycje powinien zawsze znać. Dowódca (szef) saperów powinien żyć życiem kwatery głównej wielkiej jednostki, od której nie powinien się na dłuższy czas oddalać i od życia której nie powinien się trzymać na uboczu. Nie powinien on równocześnie sprawować dowództwa jakiegokolwiek jednostki saperskiej, ani faktycznie, ani też nominalnie.

*Ogólne uwagi.*

Oficer saperów powinien być przede wszystkim teoretycznie wyszkolonym technikiem i wyborowym wykonawcą robót technicznych w praktyce.

Saperzy powinni być dowodzeni i używani wyłącznie przez oficerów saperów.

Saperzy są wojskiem bardziej o charakterze kadr.

Saperzy są przydzielani jedynie do wielkich jednostek. Przydział saperów do mniejszych jednostek powinien być wyjątkowy.

Prace saperów nie są celem dla samego siebie, powinny one umożliwić wykonanie zamiaru, powziętego przez wyższego dowódcę taktycznego.

Dowódca, który zrzeka się swych odwołów, zrzeka się przez to i własnego dowództwa, to samo powiedzieć można odnośnie saperów.

Saperzy nie muszą mieć zawsze jakiegokolwiek zajęcia, oddział wypoczywający tworzy znaczny zasób energii dla swego wyższego przełożonego.

Technika, to ostoja zasadnicza każdego oficera saperów. Taktyka jest koniecznym uzupełnieniem wiedzy oficera saperów, bez której nie może on racjonalnie organizować robót saperskich.

Technika saperska jest trudna, chcąc ją należycie stosować, trzeba ją przede wszystkim dostosowywać do potrzeb innych broni i do potrzeb dowódcy taktycznego.

Oficer saperów powinien bez przerwy studjować i uczyć się. W przyszłych wojnach oficer saperów może się znaleźć wobec zadań, do których nie będzie całkowicie przygotowany.

Nad każdym zadaniem trzeba się dobrze zastanowić, każdą robotę trzeba gruntownie przemyśleć.

Saperzy powinni być:

Odważni — przewidujący — pracowici.

K. Cz..

---

---



# BIBLIOGRAFJA.

---

## **Bulletin belge des Sciences Militaires.**

Grudzień 1926, styczeń 1927 r. (wyciąg).

Plk. *Merrbach*. Prawda o obronie Namuru.(III, IV)

Mjr. *Degneut*. Fortyfikacja stała w obronie kraju (I, II).

## **Militärwissenschaftliche und technische Mitteilungen.**

Styczeń — Luty 1927 r. (wyciąg).

Walka o lej granatni.

Plk. *Schneck*. Fortyfikacja polowa podczas wojny światowej.

## **Heerestechnik.**

Styczeń — Luty 1927 r.

Nowoczesna balistyka zewnętrzna.

Smoly i ich wyrób.

Rozrzut pocisków.

Drugie międzynarodowe zebranie towarzystwa fotogrametrycznego.

Stan i przyszłość fotografii terenu.

## **The Military Engineer.**

Styczeń — Luty 1927 r.

Wielkie zniszczenia podczaa wojny.

Organizacja strefy obronnej.

Prace wojskowe biura standardyzacji.

Budowa dróg w Alasce.

Wpływ mostów na wojny.

Organizacja bataljonów kolejowych.

## Przegląd Techniczny.

Nr 6/1927 r.

*Płużański St.* inż. — Nowsze silniki lotnicze (c. d.).

*Legun-Biliński*, inż. — W sprawie programu robót na drogach wodnych Polski.

*Zamoyski*, inż. — Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym (dok.)

*Nowa linja kolejowa* od Łodzi przez Zgierz do Kutna (dok.)

Nr 7/1927 r.

*Łukasiewicz St.*, inż. — Zasady ustroju i stan obecny szkół technicznych i mistrzowskich w Polsce.

*Łukasiewicz*, inż. i *Pietraszkiewicz*, inż. — Warsztaty i nauczanie techniki warsztatowej w szkołach technicznych.

*Malanowicz*, inż. — Szkoły techniczne kolejowe.

*Stojewski*, inż. — Żarys organizacji i stan obecny szkół rzemieślniczo-przemysłowych.

*Stojewski*, inż. — Warsztaty szkół rzemieślniczo-przemysłowych, ich ustrój i stan obecny.

*Chrzczonowicz* inż. — O dokształcaniu zawodowem młodocianych.

Nr 8/1927 r.

*Berdo*, inż. — Z teorii płaskich ustrojów ramowych. Dźwigar Viczendecta.

*Langrod*, inż. — Obliczanie zaworów bezpieczeństwa.

*Zych*, inż. — O współczynniku bezpieczeństwa samolotu.

## Czasopismo Techniczne.

Nr 3/1927 r.

*Brach Ignacy*, inż. — O urządzeniach do przeładowania towarów w portach.

*Dawidowski Roman*, inż. — Ruch płomienia i gazów w paleniskach i w kanałach kotłów parowych i pieców przemysłowych.



# DZIAŁ URZĘDOWY.

---

Departament V. Wojsk Technicznych. M. S. Wojsk.  
Korp. Ofic. Inż. i Sap.

## Wyjazd na studia zagranicę:

W roku bieżącym na studia wojskowe zagranicą zostanie wysłany:

1 oficer saperów wzgl. sap. kol. na 2-u letni kurs do Ecole d'Application du Genie w Wersalu, rozpoczynający się dn. 1.X.27.

Warunki przyjęcia podane są w Dz. Rozk. 11/24.

Program egzaminu konkursowego do Ecole d'Application du Genie może być otrzymany w Ofic. Szkole Inż.

Egzamin konkursowy odbędzie się 23 lipca, 13 sierpnia b. r., rozpoczęcie roku szkolnego 1.X.27.

## Przydzieleni do kadry oficerów sap.

### Przeniesieni w stan nieczynny.

Płk. S. G. *Busko Egon* 10 p. sap.

Płk. S. G. *Bobicki Leon* 1 p. sap.

Ppłk. *Bisanz Ernest* 6 p. sap.

Kpt. *Radgowski Ziemowit* 3 p. sap.

Por. *Szrajber Karol Hubert* 10 p. sap.

Por. *Kotecki Włodzimierz* 3 p. sap.

Por. *Wojewódzki Zygmunt* 3 p. sap.

Por. *Minkiewicz Jan* 9 p. sap.

Kpt. *Polbowski Władysław Aleksander* (e) kadra of. saperów z Szef. Budow. O. K. IX. przeniesiony w stan nieczynny z dniem 31/XII 26 r. na przeciąg 6 miesięcy. (Dz. P. Nr. 6/27 r.).

**Przydzieleni:**

Kpt. inż. *Wolak Mieczysław* (e) kadra ofic. sap. z Szef. Bud. O. K. IX do Szef. Bud. O. K. VII na stanow. ref. budow. (Dz. P. Nr. 6/27 r.).

**Przeniesieni w stan spoczynku:**

Na podstawie art. 76 p. k. t. c. ustawy z dnia 23/III 22 r. o podstawowych obowiązkach i prawach Oficerów W. P.

Z dniem 30/IV.1927 r.

Płk. inż. *Radziukinas Maciej-Józef* (n. e.) 1 p. Sap. z Dep. VI. M. S. Wojsk. Miejsce zamieszkania: Warszawa, ul. Krucza 26. (Dz. P. Nr. 7/26 r.).

**Nadanie stopnia:**

Na podstawie art. 11131 ustawy z dnia 23/III 1922 r. o podstawowych obowiązkach i prawach Oficerów W. P.

Płk. w st. sp. *Radziukinasowi Maciejowi-Józefowi* stopień generała brygady. (Dz. P. Nr. 7/27 r.).

W korpusie oficerów sap. kol. Przeniesiony w stan spoczynku z dniem 30 IV 27r.

Płk. inż. *Wereszczyński Edward* (n. e.) 2 pulk sap. kol. z Ob. Szk. Sap. (Dz. P. Nr. 7/27 r.).



327

(231)

328

(232)

MAJOR HELJODOR CEPA.

## Zagadnienie łączności w świetle poglądów niemieckich.

### C Z Ę Ś Ć II.

#### *Budowa osi łączności.*

Przy operacjach, posuwających się ponad 50 km włąb, zachodzi konieczność budowy osi łączności dwoma sposobami, a mianowicie:

- 1) zapomocą kabla i
- 2) gołego drutu (linji stałej).

Konieczność budowy osi łączności w tempie marszu zmusza do stosowania kabla; budowa bowiem gołym drutem w tempie marszu w obrębie walczących oddziałów nie jest możliwa. Konieczność umożliwienia ustnego porozumiewania się z krajem (etapem) wymaga zastosowania drutu gołego, gdyż ponad 50 km staje się porozumiewanie na linjach kablowych niepewnym.

Budowa osi łączności wymaga zatem od wojsk łączności spełnienia dwóch następujących zadań:

- 1) budowy w tempie marszu tej części osi łączności, którą buduje się kablem;
- 2) zamiany części kablowej osi łączności na linję stałą w takim tempie, ażeby granica możliwości porozumiewania się zapomocą telefonu nie została przekroczona.

Budowa w tempie marszu jest możliwa jedynie z konia.

Przy budowie innym sposobem nie będzie osi łączności, zaś bez osi łączności — niema stałej i natychmiastowej możliwości przekazywania wiadomości do frontu.

Budowa z konia umożliwi rozwijanie kabla w tempie marszu. Przewód może być rozwijany na wysokości maszerującej szpicy piechoty, względnie za nią. Uskutecznienie połączenia jest niezależne od podniesienia kabla na podpory. Podnoszenie zatem kabla na podpory przeprowadzać można skrupulatniej.

Najważniejszą jednak korzyścią, wypływającą z zastosowania systemem budowy konia, jest znaczna oszczędność w personelu budowlanym, który użyć można do budowy podczas walki.

Przy budowie z konia w ciągu dnia 25 klm linii kablowej odpadają dla użycia podczas walki 1—2 drużyny, zajęte podnoszeniem linii na podpory; przy budowie zaś systemem kolejnym (überschlagender Einsatz) tracimy 4—6 drużyn (patrz rys. nr. 1).

Z chwilą regulaminowego ustalenia budowy z konia przez niem. Inspekcję wojsk łączności została usunięta najważniejsza przeszkoda celowej organizacji i budowy osi łączności.

Z tą chwilą jest plan dla regulaminowej budowy osi łączności gotowym i jego wykończeniem jest zorganizowanie plutonów łączności, składających się z 1 drużyny konnej i 2 drużyn, przeznaczonych do podnoszenia kabla. Kompanja telegraficzna niemieckiej dywizji piechoty składa się z czterech, zaś kompanja telegraficzna dywizji kawalerji — z trzech plutonów.

### *Budowa części kablowej osi łączności.*

*Budowa w tempie marszu.*

Z wspomnianego wyżej zadania, zmierzającego do urzeczywistnienia budowy linii kablowej w tempie marszu, wynika, że wojska łączności muszą być w stanie dostosować tempo budowy do tempa posuwania się maszerujących oddziałów, t. zn. budować i uruchamiać linję telefon. w dywizji piechoty w ciągu 12 — 15 minut, w dywizji kawalerji zaś — w ciągu 7 — 9 minut.

Ta praca musi być codziennie wykonywana w każdej dywizji podczas posuwania się naprzód na przestrzeni (w głąb) zdobytego przez nią terenu, t. zn. dla każdej dywizji piechoty przeciętnie 25 klm. dziennie.



## BUDOWA z KOLUMNĄ MARSZ.



Rys. 1.

(według pracy A. Bernay'a „Die Stammleitung“).

## OBJAŚNIENIA DO RYS. Nr. 1.

1. rząd uwidacznia marsz dyw. piech., której szpica piechoty przebyła 25 km — 2. rząd uwidacznia marszrutę Schweinitz — Mügelns — Zellendorf — Langenlipsdorf — Bochow — Jüterbog. Liczby, znajdujące się po lewej stronie marszrutę, wskazują godzinę, o której przemaszerowała szpica piech. przez punkty oznaczone krzyżykami, zaś liczby po prawej stronie objaśniają, o której godzinie przemaszerowała straż przednia.

3 — 5. rzędy wskazują budowę systemem kolejnym przy pomocy czterech drużyn, budujących razem.

**Szczegóły.** Rząd 3. Przyjęto, jako założenie, że budowa 1 km. linii trwa 40 minut, zaś trzykilometrowy marsz kolumny trwa 50 minut. Budowę rozpoczęto o godz. 4.45 w Schweinitz, równocześnie z wyruszeniem kolumny piechoty; do godz. 10.45 budowa linii pozostała za szpicą o 5 km w tyle.

Rząd 4. Przyjęto jako założenie, że budowa 1 km linii trwa 40 minut, trzykilometrowy zaś marsz kolumny — 45 minut. Budowę rozpoczęto o godz. 4.45 w Schweinitz, równocześnie z wyruszeniem czoła straży przedniej; do godz. 10.45 budowa linii pozostała za szpicą o 8,5 km w tyle.

Rząd 5. Analogicznie jak rząd 4, z tem, że budowa została rozpoczęta o godz. 6.35 przy końcu straży przedniej; do godz. 10.45 budowa linii pozostała za końcem straży przedniej o 5,5 km. w tyle, o 13 km za szpicą piech., zaś o 16 km — za d-cą kaw. straży przedniej.

Rząd 5 odpowiada wymaganiom zawartym w regul. niem. „Dowodzenie i walka broni połączonych” poz. 225.

Rząd 6 i 7 uwidacznia budowę odcinkami zapomocą 4 drużyn budujących razem. Budowa 1 km. linii trwa 40 minut.

**Szczegóły.** Rząd 6 uwidacznia rozpoczęcie budowy poszczególnych odcinków, równocześnie z wyruszeniem z szpicy piechoty. Budowę rozpoczęto o godz. 4.45. O godz. 10.45 pozostało czoło zbudowanej linii ciągłej o 8,5 km w tyle.

Rząd 7 uwidacznia rozpoczęcie budowy poszczególnych odcinków linii przy końcu straży przedniej.

Rozpoczęto budowę o godz. 6.35. O godz. 10.45 czoło zbudowanej linii znajduje się na 6,5 kilometrze. O godz. 10.50 ukończono budowę pierwszego odcinka linii, zaś drużyna posunie się od czoła tej linii do 10,5 km.

Czoło zbudowanej linii pozostało za końcem straży przedniej o 7 km w tyle; za szpicą piech. — o 14,5 km, za dowódcą szpic. kaw. — 17 km. Taki sposób budowy przewidziany jest w regul. niem. „Dowodzenie i walka broni połącz” pkt. 225.

Rzędy 8 i 9 uwidaczniają budowę osi łączności, dzielącą się na dwie fazy, rozwijanie kabla z konia i podnoszenie kabla zapomocą półdrużyn.

**Szczegóły:** Rząd 8. Wychodzi się z założenia, że linję buduje się ze szpicy kawalerji i że do dyspozycji mamy 4 półdrużyny. 1 km podnoszenia linii na podpory trwa 1 godzinę.

## a) Budowa plutonem.

Budowa osi łączności kablem w tempie marszu jest tylko możliwa zapomocą całego plutonu.

Jako przeciętną, normalną wydajność pracy plutonu, składającego się z 3 drużyn, należy uważać zbudowanie i uruchomienie 25 klm. linii w ciągu dnia. Drużyna konna rozwija na wysokości szpicy kabel z konia, 2 pozostałe drużyny podnoszą linie podzieloną na 2 — 4 odcinki.

Wszystkie 3 drużyny liczą po 1 podofic. + 7 szereg., z woźnicami po 1 podofic. + 9 do 10 szereg.

Do podnoszenia jednego odcinka linii kablowej wystarczy pół drużyny. Ilość odcinków, na które podzielimy budującą się linję, zależy będzie od odległości od nieprzyjaciela i od stopnia zapotrzebowania przez dywizję drużyn do budowy w strefie bojowej.

Jeżeli nie należy oczekiwać zetknięcia się z nieprzyjacielem, wyznaczmy cały pluton do podnoszenia kabla, zmniejszając

Rząd 9. — Wychodzi się z założenia, że linję buduje się równocześnie ze szpicą piech. i że do podnoszenia kabla mamy tylko 2 półdrużyny.

Obok rzędów 3—9 umieszczono po lewej stronie liczby, wskazujące godzinę rozpoczęcia budowy linii (poszczególnych odcinków), po prawej zaś stronie — liczby, wskazujące godz. ukończenia budowy.

Kreskowane linie pionowe oznaczają te odcinki linii, które zostały uruchomione i działają.

Kreskowane linie pionowe wskazują te jednostki, które mają korzystać ze zbudowanej linii, a mianowicie:

I. D-ca kawalerji straży przedniej.

II. Szpica piech.

III. D-ca straży przedniej i oddz. przedn.

IV. D-ca oddziału głównego straży przedniej.

V. D-two dywizji, d-ca artylerji, d-ca piech. dyw. jako d-ca kol. gł.

Kółka kreskowane oznaczają różne możliwości wykorzystania poszczególnych systemów budowy.

Do obsługi potrzebne są 4 półdrużyny, które przy zastosowaniu systemu budowy, uwidocznionego w rząd. 3 — 5, muszą być dostarczone prócz potrzebnych do budowy drużyn budowl.

Przy zastosowaniu systemu bud. wskazanego w rząd. 6 — 8, można obsługę wydzielić z drużyn przeznaczonych do budowy względnie podnoszenia linii; system zaś uwidoczniony w rządzie 9 wymaga do obsługi linii tylko 2 półdrużyny.

odcinki podnoszonej linii; jeżeli natomiast zachodzi możliwość spotkania się z przeciwnikiem, wskazaniem jest wtedy zarezerwowanie całego plutonu do użycia go w walce i zwiększenia odcinków podnoszenia linii.

Zasadniczo należy dążyć po ukończonej budowie do skupienia całego plutonu jak najbliżej czoła budującej się linii. Niezawsze będzie to możliwe, zwłaszcza wtedy, gdy zajdzie potrzeba wyznaczenia części plutonu do obsługi zbudowanej linii.

W ogólności należy dążyć do jaknajwcześniejszego zdania tych czynności tym drużynom lub plutonom, które zostały wyznaczone do zwijania linii, a to w celu uzyskania możności rozporządzania przy straży przedniej zwartymi plutonami.

Dla obsługiwaniania linii są potrzebne: w strefie bojowej 1 stacja co 10 klm, poza tą strefą — 1 stacja co 20 klm.

Dla obsadzenia każdej stacji i zwinięcia kabla wystarczy pół drużyny.

W liczbie tej nie przewidziano oczywiście obsługi stacyj dla poszczególnych dowództw, które obsługują centrale swoich dowództw i załączając je, lub włączając do osi łączności.

Jeżeli weźmiemy, jako maksymalną długość linii kablowej osi łączności, 75 klm., to do obsługi tej linii trzeba będzie wyznaczyć 2 do 3 drużyny, a zatem maksymalnie — 1 pluton.

Pluton ten może w ciągu jednego dnia odbudować 60 klm (każda drużyna po 20 klm) i obejmie dnia następnego obsługę nowozbudowanej części osi łączności, lub też, z chwilą wstrzymania ruchu dywizji, zluzuje budujący na przedzie pluton.

Jeżeli zatem dla obsługi 75 klm. osi łączn. wystarczy jeden pluton, to wynika z tego, że 2 plutony telegr. są w stanie zbudować oś łączności o długości 100 klm., obsłużyć ją i zwinąć, mając prócz tego 2 drużyny do rozporządzenia w strefie bojowej.

Na wypadek przekroczenia długości 100 klm. koniecznym będzie zmniejszenie ilości stacyj tyłowych, oraz zredukowanie ich obsługi, która wynosić może wtedy ewentualnie po 2-ch ludzi na stację.

Kompanja telegraficzna niemieckiej dywizji piechoty Bredow'a (stan 135 ludzi) weszła do boju pod Warszawą (12-go do 19-go 10.1914) z 5-ciomą drużynami z ogólnej liczby 8-miu, mimo iż posiadała sieć telefoniczną tyłową o rozciągłości 200 klm.

*b) Budowa systemem kolejnym i odcinkami.*

Budowa sieci łączności w tempie marszu była przez szereg lat w przepisach o budowie linii uważana za problem niewykonalny.

W części IX niem. Przepisów o walce pozycyjnej poz. 82 czytamy: „Drużyny budowlane piesze nie są w stanie podczas budowy dotrzymać kroku maszerującej kolumnie”.

Jednak do roku 1923 istniały — w myśl wyżej wspomnianych przepisów — tylko drużyny piesze. Budowa osi łączności systemem kolejnym lub odcinkami, (überschlagender und streckenweiser Einsatz) t. j. sposobami, zalecaniami przez odnośne przepisy <sup>1)</sup>, wymaga znacznej ilości drużyn budowlanych, a mimo to nie umożliwia budowy osi łączności równocześnie z czołem maszerującej kolumny. Jeżeli bowiem rozpoczęto z chwilą wyruszenia kolumny budowę osi łączności na końcu straży przedniej, to okazało się, że z chwilą ukończenia 25-cio kilometrowego marszu, czoło osi łączności oddalone było od kolumny o 5—6 km., od czoła kolumny zaś — o 12 — 15 km. Taka oś łączności nie przedstawia dla sieci dywizyjnej żadnej wartości. W tym właśnie zjawisku należy szukać źródła niechęci, jaka się zrodziła do osi łączności, oraz powodu, dla którego powstała wysunięta składnica meldunkowa. Składnica meldunkowa bowiem, znajdująca się na osi łączności, sięgającej aż do czoła kolumny marszowej, mija się w zupełności z celem i jest niepotrzebną, natomiast istnienie jej uzasadnione jest z chwilą, gdy oś łączności nadchodzi z opóźnieniem i składnica meldunkowa rzeczywiście służy do składania i zbierania meldunków i rozkazów.

Zastosowanie budowy systemem „kolejnym” lub „odcinkami” znajduje obecnie swoje uzasadnienie jedynie w wypadkach, gdy w kierunku posuwania się należy budować oś łączności, która w braku konnych drużyn budowlanych, względnie wskutek zbyt szybkiego posuwania się wojsk, nie może być zbudowaną na czas. Szczególnie w działaniach większych jednostek kawalerji, oraz przy przrzucaniu kolumn samochodami — zdarzy się często, że

<sup>1)</sup> „Führung und Gefecht d. v. W.“.

nie będzie można na czas zbudować osi łączności nawet przy użyciu konnych drużyn budowlanych. W tym wypadku nasuwać się będzie konieczność zastosowania budowy osi łączności systemem kolejnym przy pomocy drużyn konnych, względnie zastosowania systemu budowy odcinkami przy użyciu drużyn na samochodach. W tych obu wypadkach trzeba będzie zrezygnować czasowo z połączeń ciągłych. Zadaniem szefów łączności będzie wtedy zbudowanie w jaknajkrótszym czasie linii ciągłej.

### *Budowa osi łączności równocześnie z czołem kolumny.*

Żądanie wykonywania osi łączności równocześnie ze szpicą posuwającej się kolumny uważane bywa często, jako żądanie zbyt wygórowane.

W tej sprawie należy stwierdzić:

Budowa osi łączności, t. zn. budowa z konia, równocześnie wykonywana z posuwaniem się szpicy, jest konieczna tylko tak długo, jak długo oddziały znajdują się w marszu. Jak długo bowiem oddziały maszerują, nie mamy przeciwdziałania nieprzyjacielskiego. Budowie zatem osi łączności na wysokości szpicy maszerującej kolumny nie stoi w tym wypadku nic na przeszkodzie. Czoło osi łączności musi być tak samo ruchome, jak każdy patrol kawaleryjski.

Pozatem posiada budowa osi łączności na wysokości szpicy następujące zalety:

1. Techniczne wykonanie linii na wysokości szpicy jest łatwiejsze, aniżeli pomiędzy strażą przednią i kolumną główną; budowie na wysokości szpicy bowiem nie przeszkadzają maszerujące oddziały i odwrotnie—budowa nie utrudnia ich ruchów.

2. Budowa osi łączności na wysokości szpicy jest najkorzystniejsza. Linje bowiem, którą podczas rozwijania się dywizji do walki normalnie musiałby budować kolejno bataljon, pułk i dywizja, a więc linję, której budowę wykonywać trzeba 2 do 3 razy, buduje tylko jedna drużyna.

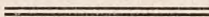
3. Dzięki osi łączności, znajdującej się na wysokości czoła kolumny, zostaje dywizja natychmiast powiadomiona o każdym zajściu na froncie. Trzeba z naciskiem podkreślić, że przedewszystkiem pierwsze, jasne meldunki, nadchodzące z pierwszej

linji o nieprzyjacielu, posiadają dla d-twa największą wartość i że nie mogą być przekazane na czas przez żaden środek łączności za wyjątkiem telefonu.

4. W czasie nawiązania kontaktu z nieprzyjacielem ós łączności staje się dla szefa łączności podstawą stworzenia na czas sieci bojowej.

W dywizji niemieckiej Bredow'a żądano od pierwszego dnia działań wojennych osi łączności, posuwającej się równocześnie z czołem kolumny. Kilka wypadków niespełnienia tego żądania w pierwszym roku kampanji, należy przypisać jedynie brakowi dostatecznej ilości materiału łącz., który częstokroć wykluczał budowę osi łączności wogóle.

(c. d. n.).



KPT. DR. KAROL POLITOWSKI.

## Radjo jako środek łączności podczas walki.

---

Stała i niezawodna łączność między dowództwami i oddziałami walczącymi nie przestaje być problemem trudnym do rozwiązania. Wojna światowa przyniosła dużo doświadczeń w tym kierunku, stając się punktem wyjścia dla nowych poglądów na rozwiązanie techniczne poszczególnych środków łączności. Szczególna uwaga została skupiona na radjotelegrafji, jako na środku, kryjącym możliwości zupełnego rozwiązania zagadnień komunikacyjnych.

Próby rozwiązań, jakie dyktowała nowoczesna doktryna wojenna, mogły się siłą rzeczy rozpocząć najwcześniej tam, gdzie stan radjotechniki oraz przemysł radjotechniczny mogły na to pozwolić. To też Anglję, Francję i Niemcy widzimy obecnie w pracy nad doświadczeniami z tego zakresu, a publikacje ich fachowej prasy świadczą już nie o zainteresowaniu, lecz o wielkiej wadze, jaką przywiązują one do ostatecznego rozwiązania tych zagadnień.

Mogłoby się zdawać, że wobec ogromnego postępu radjotechniki doby dzisiejszej, można już mówić o radjo, jako o podstawowym środku łączności podczas działań wojennych. Być może, iż niedalekim jest czas, w którym radjokomunikacja ze swojego zaszczytnego miejsca, jakie zasłużenie i w niebywale szybkim tempie zajęła, wysunie się na pierwsze miejsce. Dziś jednak,



mimo wszystko, co nią osiągnąć można, przedstawia się ona, z punktu widzenia przydatności podczas wojny, wciąż jeszcze tylko jako niedoskonałe uzupełnienie połączeń drutowych.

Dzięki systemowi fal niegasnących stało się możliwym równoczesne użycie większej ilości aparatów korespondencyjnych na małej przestrzeni, w niewielkiej od siebie odległości, bez ujemnego wpływu wzajemnego. Obok typów cięższych, mniej ruchliwych, zastosowane zostały typy małe, lekkie, o dużych stosunkowo zasięgach. Coraz wyraźniej występuje uproszczenie manipulacji, a tem samem łatwość obsługi, jednak wszystkie te zalety nie równoważą jeszcze braków, jakie zarzucić można dzisiejszej aparaturze radjowej, stosowanej przez armję w polu.

Rola więc radja jako środka łączności na usługach oddziałów walczących, rozpoczęła się dopiero. Wojna współczesna bowiem stawia łączności w czasie bitwy takie wymagania, którym środki łączności drutowe, nawet przy doskonałym stanie techniki, sprostać nie potrafią.

Sieć łączności w obrębie dywizji musi być rozpatrywana z dwojakiego punktu widzenia, a mianowicie: łączności dowództwa dywizji z dowództwami pułków, oraz dowództwa pułków z bataljonami. Podczas gdy w zakres pierwszej wchodzi jako środki łączności połączenia drutowe, radjo, gońcy i pozostałe pomocnicze środki łączności, w zakresie drugiej, tylko radjo będzie z czasem mogło być brane pod uwagę. Wobec wzrastającego użycia czołgów i skutkiem niszczycielskiego działania cęgnia artyleryjskiego utrzymanie, nawet głęboko w ziemi zakopanych połączeń drutowych pułku piechoty z bataljonami i piechoty z artylerją, staje się złudzeniem. Tylko więc radjo zdoła załatwić się z luką, która tak silnie dawała się odczuć oddziałom walczącym i domagała się wypełnienia.

Radjo w dotychczasowem zastosowaniu, poza rzadkimi przypadkami nadzwyczajnych sukcesów, nie należało do środków łączności, budzących zaufanie do jego pewności i sprawności.

Od środka łączności w znaczeniu polowem wymaga się bowiem przede wszystkim bezwzględnej pewności działania obok możliwości szybkiego nawiązywania łączności. Mówiąc językiem telefonisty brakuje radju: linii i centrali. Wreszcie, jeśli radjo

ma być doskonałym środkiem łączności, brakuje mu jeszcze możliwości obsłużenia sprzętu (aparatu) przez kogokolwiek. Wygląda to na rzecz niezwykle trudną, jest jednak technicznie prawie zupełnie wykonalnym. Linji odpowiadać będzie przybliżona, lub w pewnych wypadkach ścisła kierunkowość nadawania i odbioru, centralę zastąpi zespolenie w jednym ręku szeregu nadajników i odbiorników, zaś stosowanie telefonji w miejsce telegrafji w linjach czołowych, pozwoli na osłużenie danych aparatów przez kogokolwiek. Oczywiście, żaden z tych punktów nie może być brany bez zastrzeżeń, gdyż zarówno kierunkowość, jak i centralizacja większej ilości nadajników i odbiorników są dziś dopiero w stadium rozwoju, zaś instalacja i uruchomienie zawsze wymagać będą fachowego nadzoru\*).

Jak przedstawiać się będzie w szczegółach konstrukcja takiego sprzętu radjotechnicznego jest kwestją otwartą. Pewnem jest narazie jedno, iż zasadniczym postulatem będzie, aby ze względu na wyszkolenie obsługi oraz łatwość zaopatrzenia polowego, przedstawiał on typ unitarny, zarówno więc nadający się dla pułków broni, jak i dla czołgów i by umożliwiał wymianę korespondencji ich wszystkich pomiędzy sobą, oraz z lotnikiem.

Stosowanie łączności radjotelegraficznej do korespondencji między walczącymi oddziałami oraz między nimi i lotnikiem jest, jak praktyka wykazuje, w wysokim stopniu kłopotliwe, trwa dość długo, prowadzi do nieporozumień i wymaga poprawek. Te ujemne strony szybko zniechęcają do użycia radja w pierwszej linji, gdzie podczas akcji bojowej nie zawsze znajduje się czas i cierpliwość na przeprowadzanie długotrwałej i zawodnej korespondencji. Z tych powodów radjo, w roli środka łączności oddziałów walczących, można sobie wyobrazić tylko w postaci telefonji, nie telegrafji. Nie jest to narazie zbyt łatwem do zrealizowania, gdyż poza rozwiązaniem czysto radjotechnicznym, będzie tu miał konstruktor do czynienia z problemem łatwości obsługi, transportu, wagi, ukrycia i trwa-

\*) Polska literatura fachowa przynosi opisy urządzeń radjokomunikacji kierunkowej. Ostatnio, w Nr. 2. Radjoamatora, w art. kpt. Noworońskiego p. n. „Komunikacja transatlantycka falami bardzo krótkimi” opisana jest stacja angielska w Bodmin, stosująca antenę kierunkową.

łości takiego sprzętu. Na płatowcu lub czołgu da się to prawdopodobnie rozwiązać względnie łatwiej, gdyż trudność transportu i ukrycia same przez się odpadają. Korespondencja radjowa, o ile nie jest ściśle kierunkową nie może być wydatnie wykorzystaną skutkiem możliwości podsłuchu. Wadę tę radjotelegrafia pozwala osłabić do pewnego stopnia szyfrowaniem. Przy zastosowaniu radjotelefonji w czołowych liniach, nie jest ona jednak tak niepokojącą. Tam, gdzie wykonanie rozkazu następuje natychmiast po jego wydaniu, nie zachodzi obawa przeciwdziałania ze strony nieprzyjaciela, zwłaszcza, gdy jako możliwe, było ono zawczasu wzięte pod uwagę. Zresztą użycie radjotelefonu nie wyklucza używania szyfrów, a stosowanie automatów telegraficznych nie przedstawia specjalnych trudności konstrukcyjnych. Możliwość zaś przechwycenia nadajnika, pracującego synchronicznie z danym odbiornikiem, równa się trudności rozwiązania szyfru.

Obok roli czynnika, urzeczywistniającego wymianę korespondencji pomiędzy oddziałami walczącymi przedstawia radjo, użyte w pierwszej linii, jeden z tych ważnych środków, które zapewniają wyższemu dowództwu przekazanie najświeższych informacji o przebiegu akcji. Pomijając zadanie lotnika w tej sprawie, z pośród oddziałów walczących, informacji takich dostarczyć mogą: piechota i czołgi. Tak pierwszy jak i drugi czynnik, posiłkując się pośrednictwem innych środków łączności, mogą dostarczyć wiadomości przeważnie już spóźnionych. Z zastosowaniem radja, jako środka korespondencji, w dyspozycji oddziałów walczących upraszcza się to żądanie znacznie. Zwłaszcza przez zainstalowanie radjotelegrafji na czołgu, odpowiedni organ dowództwa, wysłany z czołgiem, będzie mógł szybko zdać sprawę z położenia na froncie, bez konieczności uciekania się do pośrednictwa przewlekającego nawiązanie łączności.

Z zagadnieniami temi łączą się kwestje wyszkolenia odpowiedniego obsługi oraz organizacyjne. Jak długo nie zostanie ostatecznie rozwiązana korespondencja radjotelefoniczna pomiędzy piechotą, artylerją czołgiem i lotnikiem oraz pomiędzy piechotą, wzgl. czołgiem, a dowództwem wyższym, tak długo troska o sprawne przekazywanie sztabom wiadomości o położeniu

w pierwszej linii będzie obowiązkiem oficerów łączności pułków i organów łączności bataljonów. Jasnym jest stąd, iż zadania ich, jako bardzo poważne, będą wymagały odpowiedniego wyszkolenia i wyćwiczenia. Co pomoże przydział aparatury radiowej, gołębi pocztowych i całego zasobu innych środków łączności, jeżeli niewprawna obsługa nie będzie umiała zrobić z nich właściwego użytku, we właściwy sposób. Wysłunięta składnica meldunkowa będzie w stanie odpowiedzieć swym zadaniom tylko wtedy, gdy środki łączności, znajdujące się w jej obrębie, sprawnie i umiejętnie będą wykorzystane i obsługiwane.

Powodem, iż meldunki o sytuacji w pierwszej linii rzadko tylko przenikały na czas do zainteresowanych dowództw, było, poza niedoskonałością rozporządzalnego sprzętu łączności także i to, iż pomiędzy łącznością pułków broni a łącznością w ramach wyższych dowództw, istnieje różnica, wynikająca z zasad organizacyjnych. Funkcje łączności wyższych dowództw, jakkolwiek technicznie trudniejsze, spełniane są pod nadzorem oficerów korpusu łączności, w warunkach przeważnie korzystniejszych, podczas gdy nawiązywanie łączności podczas akcji bojowej, w obrębie pułków broni, jakkolwiek przedstawia trudność bez porównania większą, spoczywa na odpowiedzialności oficerów łączności pułków broni, przeważnie mniej technicznie wyszkolonych. Jeżeli do tego dodać, iż sztaby dowództw wyższych tylko wtedy otrzymają na czas potrzebne im informacje, o ile niezawodną będzie możliwość przekazania ich od źródłowych czynników w górę, jeżeli zwróci się uwagę na to, że sprzęt łączności, używany w obrębie pułków, w obecnej jego formie, technicznie biorąc, dalekim jest jeszcze od doskonałości, pozatem zaś narażonym jest on na działanie niszczących środków nieprzyjacielskich, trudno nie zgodzić się z poglądem, iż łączności oddziałów polowych powinna być poświęcona daleko większa, niż dotąd uwaga.

W odniesieniu do samego sprzętu łączności można oczekiwać znacznej poprawy od doskonalących się stale urządzeń technicznych, w sposób, jaki współczesna technika komunikacyjna je rozwiązuje. Zależać będzie również niemało od form organizacyjnych.

Wydaje się, iż polepszenia rezultatów w tym kierunku można oczekiwać od ściślejszej współpracy oddziałów łączności pułków broni z formacjami łączności przy wyższych dowództwach. Należałoby zatem dążyć do stopniowego zacierania różnic między łącznością w obrębie jednych i drugich. W czasie pokoju powinni oficerowie wojsk łączności odbywać praktykę w sztabach dywizji przynajmniej przez przeciąg jednego roku, zanim zostaną użyci w formacjach łączności. Służba ta dałaby im pogląd na właściwości łączności w obrębie pułków broni i pozwoliłaby na praktyczne zaznajomienie się z trudnościami, jakie się z niej wyłaniają. Poza wzajemnem zrozumieniem potrzeb, zyskałoby na tem wyszkolenie jednostek łączności pułków broni, wreszcie dałaby się osiągnąć tym sposobem także i pewna spójnia duchowa między wojskami łączności i pułkami broni, której znaczenie nie jest ostatniego rzędu.

---

## Transformatory amplifikatorowe.

### II. Warunek niezniekształcania.

#### 1. Największy i najmniejszy stopień wzmocnienia.

W celu znalezienia wyrazu matematycznego, określającego warunek niezniekształcania więcej niż dziesięcioprocentowego—odnośnie częstotliwości — w transformatorach amplifikatorowych małej częstotliwości, napiszmy nierówność

$$k_{min} \geq 0,9 k_{max}.$$

Tutaj, zgodnie z oznaczeniami rys. 7 (zeszyt 1—2 r. b.),  $k_{min}$  oznacza ten najmniejszy stopień wzmocnienia, jaki daje człon amplifikatorowy dla skrajnych częstotliwości, przyjętych równemi  $\omega_1 = 100$  i  $\omega_2 = 75.000$ . Natomiast  $k_{max}$  oznacza największy stopień wzmocnienia, jaki otrzymuje się dla częstotliwości rezonansowej  $\omega_r$ .

Stopień wzmocnienia dla dowolnej częstotliwości  $\omega$ , zgodnie z oznaczeniami na rys. 7, wyraża się stosunkiem odcinków  $Z$  i  $Z'$ , a mianowicie:

$$k = \frac{Z}{Z'} = \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{\sqrt{(R + \rho)^2 + X^2}}.$$

Dla  $\omega = \omega_r$ ,  $X = 0$ ,  $R = S$

$$k_{max} = \left( \frac{S}{S + \rho} \right).$$

Dla

$$\begin{aligned} \omega &= \omega_1, & X &= X_1, & R &= R_1 \\ \omega &= \omega_2, & X &= X_2, & R &= R_2 \\ X_2 &= -X_1, & R_2 &= R_1 \end{aligned}$$

$$k_{min} = \frac{\sqrt{R_1^2 + X_1^2}}{\sqrt{(R_1 + \rho)^2 + X_1^2}}$$

Warunek nierówności brzmi więc

$$\frac{\sqrt{R_1^2 + X_1^2}}{\sqrt{(R_1 + \rho)^2 + X_1^2}} \geq 0,9 \frac{S}{S + \rho}$$

Stąd po przekształceniu, wprowadzeniu oznaczenia  $\frac{\rho}{S} = m$ , przyjęciu  $(0,9)^2 \cong 0,8$  oraz wzięciu pod uwagę, że  $Z_1^2 = R_1 S$  ( $Z_1 =$  oporność dla częstotliwości  $\omega_1$  i  $\omega_2$ ), otrzymamy

$$Z_1 = \sqrt{S R_1} = \frac{0,9 \rho}{\sqrt{0,2 + 0,4 m + m^2}}$$

Dla częstotliwości w pobliżu dolnej granicy  $\omega_1$ , oporność pozorna  $Z_1$  nie wiele się różni od oporności  $X_1$

$$Z_1 \cong X_1,$$

a przeto

$$\frac{0,9 \rho}{\sqrt{0,2 + 0,4 m + m^2}} \leq X_1$$

## 2. Oporność pozorna transformatora.

Wyrażenie pod pierwiastkiem, zależne od  $m = \rho/S$ , zmieniać się może w granicach od ok. 0,45 dla  $m = 0$  do ok. 1,25 dla  $m = 1$ .

Oporności wewnętrzne  $\rho$  lamp katodowych nowoczesnych, stosowanych w amplifikatorach, nie przekraczają 100.000  $\Omega$ , a w rzadkich wypadkach są większe od 50.000  $\Omega$ . Oporności rezonansowe transformatorów  $S$  w rzadkich tylko wypadkach (dla bardzo złego fabrykatu oraz znacznego obciążenia prądem siatki) spadają poniżej 100.000  $\Omega$ , a wynoszą przeciętnie około 500.000  $\Omega$ .

Przeto  $m$ , w najgorszym wypadku (lampa o dużym  $\rho$ , transformator o małym  $S$ ), nie przekracza jedności, a zazwyczaj

jest znacznie mniejsze od jedności (np.  $\rho = 25.000 \Omega$ ,  $S = 500.000$ ,  $m = 0,05$ ), a więc

$$X_1 \geq \frac{0,9\rho}{(0,45 \div 1,25)}$$

Przyjmując najniekorzystniejsze warunki, zabezpieczenie nierówności będzie zupełne, jeśli przyjmie się

$$Z_1 \cong X_1 > 2\rho.$$

Wynika więc stąd wniosek, iż dla uniknięcia zniekształceń, określonych warunkiem 10% różnic, oporność pozorna transformatora, mierzona przy częstotliwości. najniższej zakresu wzmacnianych częstotliwości powinna być parokrotnie większa od oporności wewnętrznej zastosowanej lampy.

I przeciwnie, dla lampy o danym oporze  $\rho$ , oporność pozorna transformatora winna mieć pewną wartość. Stąd wynika dalszy wniosek, iż wogóle korzystne są to lampy o możliwie małym oporze. Gdyby opór  $\rho$  był równy zeru, zniekształcenia nie byłoby w najszerszym zakresie częstotliwości bez względu na wielkość oporności pozornej transformatora.

### 3. Zakres częstotliwości niezniekształconych,

Dla dolnego zakresu częstotliwości istnieje zależność (str. 197 (29) punkt 4)

$$X \cong L \omega$$

a przeto

$$X_1 = L \omega_1.$$

Biorąc pod uwagę warunek niezniekształcenia, otrzymamy

$$\omega_1 = \frac{X_1}{L} \geq \frac{2\rho}{L}$$

jako najmniejszą  $\omega$  przy danym oporze  $\rho$  i współczynniku indukcyjności transformatora  $L$ .

Np. dla transformatora, którego wykres przedstawia (rys. 5), gdzie  $L = 10$  H, przy użyciu lampy katodowej o oporze wewnętrznym  $\rho = 20000 \Omega$  otrzymamy  $\omega_1 = \frac{2 \cdot 20000}{10} = 4000$  co odpowiada  $f_1 \cong 600 \sim$ .



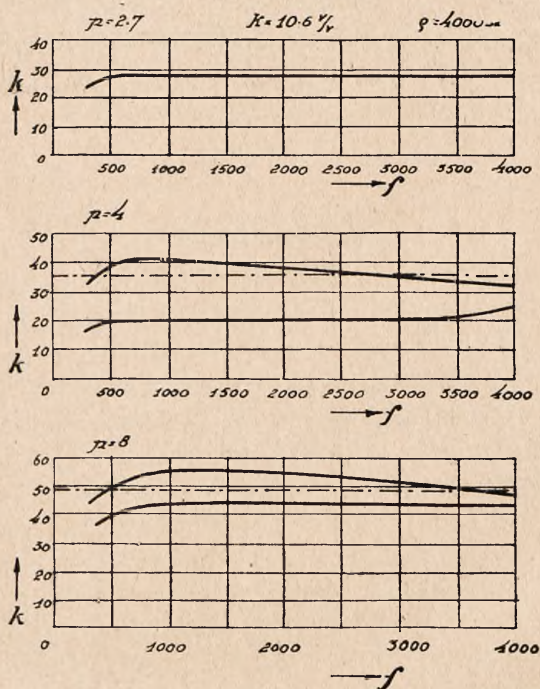
Ponieważ  $\omega_r \cong 2\pi \cdot 1900$ , czyli  $f_r = 1900$ , przeto częstotliwość największa

$$f_2 \cong \frac{f_r^2}{f_1} = 6000 \sim .$$

A zatem tylko w zakresie częstotliwości  $600 \div 6000$  zniekształcenie nie przekroczy 10%.

#### 4. Charakterystyki transformatorów.

Jeśli zastosujemy wyniki tych równań do istniejących transformatorów, dojdziemy do wniosku, iż wymagania 10% zniekształcenia są niezmiernie ciężkie i żaden ze spotykanych na rynku

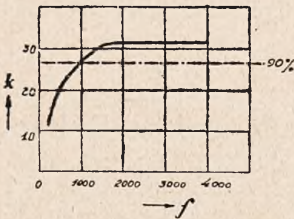


Rys. 8.

transformatorów, przy użyciu lamp katodowych o normalnym oporze wewnętrznym, warunkowi temu nie odpowiada. Oczywiście sytuacja ulegnie zmianie o ile dopuści się większy procent zniekształcenia.

Dla przykładu przytaczamy tu wykresy wzmocnienia członów amplifikatorowych w zależności od częstotliwości dla transformatorów „Ideal” Marconi’ego. (rys. 8).

Przekładnie transformatorów  $p$ , oraz dane lampy ( $K$  i  $\rho$ ) podane są przy odpowiednich wykresach. Wykresy te są zaczerpnięte z druków firmowych „T-wa Marconi”. Żałować należy, że nie jest w druku wyraźnie zaznaczone, czy wykresy te odnoszą się do nieobciążonej strony wtórnej transformatora, czy też nieobciążonej obwodem siatki. Rys. 9 przedstawia podobny wykres dla innego transformatora (Radio Instruments Ltd.).



Rys. 9.

Na wykresach tych liniami przerywanymi zaznaczone jest wzmocnienie 90%.



MJR. INŻ. K. DOBRSKI.

# Wyznaczenie rodzaju oraz miejsca uszkodzeń linii telefonicznych i telegraficznych.

## I. W S T Ę P.

Uszkodzenia linii telefonicznych i telegraficznych mogą polegać na zerwaniu przewodów przy jednoczesnem odizolowaniu ich od siebie i od otoczenia, lub na połączeniu przewodów z sobą lub z otoczeniem na skutek uszkodzenia izolacji.

Wyznaczenie rodzaju powstałego uszkodzenia, a zwłaszcza określenie jego miejsca jest możliwe, bądź na skutek obserwacji linii przez wysłane patrole, bądź przy pomocy pomiarów uskuteczniionych na stacji. Sposób pierwszy jest stosowany najczęściej, jeżeli nie wyłącznie wobec tego, iż brak w wojsku odpowiednich przyrządów, jak również i dlatego iż obsługa nie posiada naogół potrzebnego wykszolenia.

W ostatnich czasach została jednak uczyniona próba wprowadzenia do wojska łączności przyrządu pomiarowego, mającego między innymi służyć do wyznaczania miejsc uszkodzeń linii polowych w pewnych typowych wypadkach. Nie mając na celu w niniejszym artykule obrony tego aparatu, który, będąc pierwszym projektem, posiada z pewnością wiele wad, pragniemy przez wyłożenie niektórych metod pomiarowych spopula-

ryzować ideę wyznaczania miejsca uszkodzenia linii telefonicznych i telegraficznych przede wszystkim przy pomocy pomiarów. Uważam bowiem, iż przez zastosowanie pomiarów będzie można w wielu wypadkach przyśpieszyć znacznie określenie miejsca uszkodzenia linii. Zagadnienie zaś szybkiego wyznaczania rodzaju oraz miejsca uszkodzeń linii telefonicznych i telegraficznych posiada niewątpliwie pierwszorzędne znaczenie dla wojska ze względu na wydajność wojskowych linii polowych, oraz oszczędność ludzi i pracy.

## 2. Wyznaczenie miejsca przerwania przewodów.

Stosowane w wojsku kabelki polowe posiadają wytrzymałość mechaniczną na zerwanie rzędu 70-90 kg. Wytrzymałość ta jest dostatecznie duża, aby zabezpieczyć je od zrywania się pod wpływem obciążenia własnego lub obciążenia szronem, przy bardzo długich nawet przesłach, jeżeli tylko przy budowie linii kabelki te nie są nadmiernie naciągane. Wytrzymałość ta jednak nie może zabezpieczyć kabelków od zrywania się na skutek różnych przypadkowych przyczyn lub też na skutek umyślnego zerwania, czy też przecinania przewodów. Tymczasem zerwanie przewodu przerywa radykalnie i natychmiast możliwość porozumiewania się przy pomocy danej linii. Wykrycie zatem miejsca uszkodzenia i naprawa linii staje się odrazu kwestią palącą.

Najczęściej w takich wypadkach postępuje się w ten sposób, iż wysyła się patrol, który, o ile nie spostrzegł miejsca przerwania, uziemia przewód uszkodzony, dajmy na to, mniej więcej w połowie jego długości i przez wydzwanianie jednej i drugiej stacji sprawdza, który odcinek jest uszkodzony. Tak samo postępuje dalej, coraz bardziej ograniczając odcinek z przerwą. Sposób ten jest bardzo prosty i z powodzeniem może być stosowany, jeżeli linie są krótkie i biegną wzdłuż dróg, są zatem łatwo dostępne i widoczne. Jeżeli linie są długie, są mniej dostępne, np. biegną przez pola, jeżeli naprawę linii wypada dokonać w nocy i t. p., wysyłanie patroli bez wskazania im bliższego miejsca przerwy musi pociągnąć za sobą dużą stratę czasu, a od ludzi wymagać dużego wysiłku.

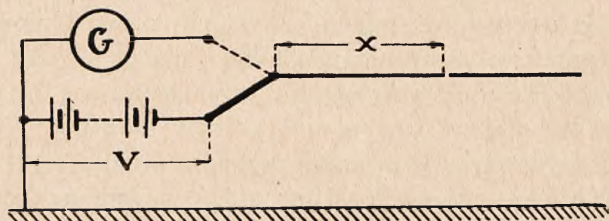
Oiż są pewne metody pomiarowe, które pozwalają ze stacji określić w przybliżeniu, w jakiej odległości znajduje się przerwa.

Jeżeli przytem na stacji są z góry przygotowane odpowiednie urządzenia pomiarowe, jeżeli personel umie wykonywać odpowiednie pomiary, to wyznaczenie miejsca przerwy wymaga tak mało czasu, iż czas ten praktycznie nie wchodzi w rachubę.

Istnieją zasadniczo dwie metody. Obie polegają na pomiarze pojemności przewodu przerwanego względem ziemi. Przytem w jednym wypadku posilkujemy się prądami stałymi i wówczas tę metodę nazwę balistyczną, zaś w drugim wypadku — prądami zmiennymi, a odpowiednią metodę możnaby nazwać — metodą pomiaru oporu linii.

a. *Metoda balistyczna,*

Zasadę tej metody można wyjaśnić za pomocą rys. 1.



Rys. 1.

Przewód uszkodzony łączymy przedewszystkiem z baterją ogniową, której drugi biegun jest uziemiony. Dzięki temu przewód ten, stanowiący jedną okładzinę kondensatora (przewód—ziemia), ładuje się do napięcia baterji  $V$ . Ładunek pobrany z baterji będzie zależał w pierwszym przybliżeniu przedewszystkiem od pojemności całego przewodu względem ziemi, a więc od iloczynu pojemności  $C$ , przypadającej na jednostkę długości, przez długość przewodu do miejsca przerwy  $x$ . Następnie przewód ten łączymy z gałęzią galwanometru, dzięki czemu cały jego ładunek spływa przez galwanometr do ziemi, powodując odpowiednie wychylenie cewki galwanometru. Jeżeli galwanometr jest balistyczny, to odchylenie będzie proporcjonalnem do wielkości ładunku, który przepłynął, a więc do iloczynu  $(C.x)V$ . — Możemy tedy napisać

$$\alpha = k \cdot (C.x) \cdot V \dots 1).$$

Spółczynnik  $k$  można łatwo określić, przecechowując galwanometr np. przez załączenie kondensatora o znanej pojemności zamiast przewodu.

Z wzoru 1) można tedy obliczyć poszukiwaną odległość  $x$ , jeżeli jest nam znana pojemność  $C$  przewodu, przypadająca na jednostkę długości. Pojemność  $C$  należy zmierzyć uprzednio przed zerwaniem przewodu, mierząc pojemność przewodu o znanej długości, względnie należy ją obliczyć.

Pojemność ta dla przewodów polowych wynosi około  $0,01 \mu\text{F}$

Jak widzimy, teoria metody balistycznej jest w powyższym ujęciu bardzo prosta.

W praktycznych zastosowaniach przebieg zjawisk jest jednak nieco bardziej złożony. Przedewszystkiem komplikuje te zjawiska upływność linii. Upływność linii zmniejsza wielkość ładunku, jaki przewód pobiera z baterji z racji swej pojemności. Różnica nie jest jednak wielka, jeżeli opór izolacji linii jest duży i badany odcinek nie jest zbyt długi.

Np. weźmy pod uwagę kabelek polowy o oporze  $100 \text{ omów}$  na  $\text{km}$ . Przypuśćmy, iż przerwa wypada w odległości  $10 \text{ km}$ ., zaś opór izolacji przewodu równa się  $1 \text{ megom}$  na  $\text{km}$ . Wówczas ładunek pobrany przez ten przewód będzie o  $0,33\%$  tylko mniejszy od tego, jaki odpowiadałby izolacji doskonałej. Jeżeli opór izolacji spadnie do  $50.000 \text{ omów}$  na  $\text{km}$ ., to ładunek będzie mniejszy o  $\infty 6,6\%$ . Sprawa przedstawiałaby się gorzej, gdyby odcinek linii miał długość nie  $10 \text{ km}$ . a  $100 \text{ km}$ . np. Lecz takie wypadki w wojskowej praktyce będą stosunkowo rzadkie.

Z drugiej strony możnaby również oczekiwać, iż izolacja polowych linii nie będzie w normalnych warunkach zbyt mała, a w każdym razie możnaby przed pomiarem upewnić się, jaki jest stan izolacji przewodu.

W tych warunkach opisywana metoda nadawałaby się w zasadzie do wyznaczania miejsca przerwy na liniach polowych o długości do kilkudziesięciu kilometrów.

Lecz tylko w zasadzie. Używanie bowiem w wojsku czułych galwanometrów balistycznych przy instalacjach przenośnych nie wydaje się możliwem. Również stosowanie baterji o dużem napięciu, jakie są w danym wypadku potrzebne, nie jest wygodnem. Tymczasem opisywana metoda wymaga właśnie stosowania

czułych galwanometrów w połączeniu z dość dużymi baterjami. Istotnie, ładunek jaki przepłynie przez galwanometr w wypadku przerwy w odległości np. 10 km, będzie rzędu:  $0,1 \cdot 10^{-6}$  kulombów. Czułe galwanometry balistyczne z cewką zawieszoną na nitce reagują natomiast, dając nieco większe odchylenie, dopiero na ładunki rzędu kilkudziesięciu mikrokulombów. Tembardziej więc galwanometry, jakie mogłyby być brane pod uwagę w zastosowaniach wojskowych, wymagałyby dużego napięcia.

W instalacjach stałych, stosując metodę balistyczną, niejednokrotnie próbowano ładować i rozładowywać linie w sposób perjodyczny kilkadziesiąt razy na sek. W tych warunkach, oczywiście, można otrzymać dane wychylenie przy mniej czułych galwanometrach, względnie mniejszem napięciu.

A więc np. gdybyśmy w ciągu sekundy ładowali i rozładowali linię np. 50 razy, to przy galwanometrach o stałej  $10^{-6}$  Amp. na 1 podziałkę skali mielibyśmy w wypadku rozpatrywanym wychylenie stałe koło 20 podziałek przy baterji  $\infty$  5 woltowej.

Taki sposób postępowania wymaga jednak doświadczalnego znalezienia w każdym wypadku zależności pomiędzy odchyleniem wskazówki galwanometru a długością przewodu i również nie wydaje się możliwym do zastosowania w przenośnych instalacjach wojskowych.

Rozpatrzmy zatem metodę II-gą — metodę pomiaru oporu linii.

(c. d. n.).



POR. S. ZIEMBIŃSKI.

## Rozwój sygnalizacji optycznej.

(Dokończenie).

---

Podczas wojny wszechświatowej aparatów soczewkowych używano w armjach francuskiej, rosyjskiej, włoskiej i początkowo austriackiej. W armji niemieckiej używano wyłącznie aparatów reflektorowych.

Austriackie aparaty soczewkowe wzoru M. 03 posiadały tą charakterystyczną cechą, że latarnia z płomieniem acetylenowym była umieszczona oddzielnie w pewnym oddaleniu od soczewki na wspólnej podstawie, zaopatrzonej w lunetę i przyrząd celowniczy.

Używane na początku wojny wszechświatowej francuskie aparaty wzoru 1908 roku o średnicy soczewki 100 mm. i wzoru T. M. o soczewce 140 mm. stanowiły w odróżnieniu od aparatów austriackich jedną całość. Do tych aparatów stosowano źródło światła nie tylko sztuczne lecz i promienie słoneczne. Poza to aparat T. M. posiadał małe zwierciadło wklęsłe, ustawione w ten sposób, że promienie odbite skupiały się w ognisku tegoż zwierciadła, będącego jednocześnie ogniskiem soczewki. Aparaty francuskie zaopatrzone były w lunety celownicze.

W armji włoskiej używano małych aparatów soczewkowych o średnicy soczewki 30 mm. i źródle światła płomieniu acetylenowym. Były to małe aparaty przenoszone w komplecie w toristrze.



Armja rosyjska, nie posiadając własnego opracowanego aparatu soczewkowego, używała podczas wojny aparatów francuskich.

Aparaty soczewkowe dla osiągnięcia wymaganego dużego zasięgu potrzebowały silnych źródeł światła oraz dużych wymiarów soczewek, dla wykonania których potrzebne było doborowe szkło oraz staranne szlifowanie. Stwarzało to znaczną trudność w wykonaniu dobrych aparatów soczewkowych, bowiem trudności związane z wyrobem dobrych soczewek wzrastały w miarę podwyższenia wymiarów soczewek, a co z tym idzie wzrastała i cena aparatów.

Niemcy pierwsi opierając się na wzorach dużych reflektorów zastosowanych w marynarce wojennej, opracowali pierwotne wzory **aparatu reflektorowych** i w 1912 roku ukazał się pierwszy aparat sygnalizacyjny reflektorowy wykonany przez firmę Zeissa.

Gdy w aparatach soczewkowych jasność strumienia świetlnego po przejściu przez soczewkę ulega znacznej stracie, uzależnionej od gatunku szkła i grubości soczewki i dochodzącej nieraz do 18%, w aparatach reflektorowych mamy bezpośrednio wykorzystanie strumienia świetlnego, przez odbicie go od powierzchni lustrzanej zwierciadła. W tym wypadku straty są nieznaczne i wahają się około 2%, zależnie od gatunku szkła oraz staranności wykonania zwierciadeł.

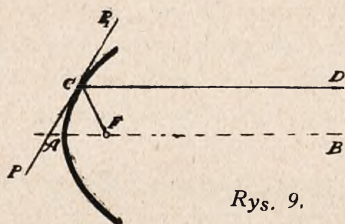
Z powyższego wynika, że w aparatach sygnalizacyjnych reflektorowych w porównaniu z aparatami soczewkowymi można było zmniejszyć bez obawy siłę źródła światła, co w znacznej mierze przyczyniło się do zmniejszenia ogólnego ciężaru aparatu.

W aparatach reflektorowych zastosowano zwierciadła paraboliczne. Specjalny ten kształt został wybrany w celu usunięcia aberacji sferycznej, spotykanej w zwierciadłach kulistych, oraz celem uzyskania snopa promieni równoległych do osi optycznej zwierciadła.

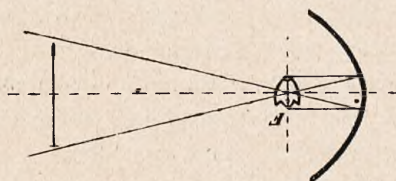
Przy zastosowaniu zwierciadła parabolicznego promienie wychodzące z ogniska, po odbiciu tworzą snop promieni równoległych do osi optycznej. Powyższe zjawisko oparte jest na właściwości geometrycznej paraboli, według której styczna  $PP_1$

(rys. 9) do paraboli tworzy z prostą FC (t. zw. promieniem wodzącym) taki sam kąt jak z prostą CD, równoległą do osi AB.

Snop więc promieni odbitych od zwierciadła w wypadku, gdy stosowane źródło światła jest punktem geometrycznym, byłby złożony z promieni idealnie równoległych. W rzeczywistości jednak, tak jak w aparatach soczewkowych, źródło światła jest całą



Rys. 9.



Rys. 10.

powierzchnią świecąca, skutkiem czego i tu powstaje pewien rozsiew. Łatwo możemy sobie uprzytomnić, że im źródło światła jest mniejsze i ogniskowa zwierciadła parabolicznego większa, tem rozsiew aparatu reflektorowego jest mniejszy. Na rys. 10 uwidoczniiony jest wpływ kształtu płomienia acetylenowego na rozsiew

Doświadczalnie można stwierdzić, że przy ustawieniu nitki żarówki w położeniu poziomem, rozsiew będzie przeważał w kierunku poziomym, natomiast gdy nitka zajmuje położenie pionowe — rozsiew przeważa w kierunku pionowym.

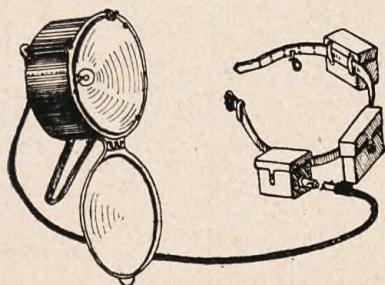
Najprostszymi aparatami reflektorowymi były aparaty używane w armji francuskiej podczas wojny wszechświatowej.

Główne cechy charakterystyczne francuskich aparatów sygnalizacyjnych reflektorowych ujęte są w tabeli A.

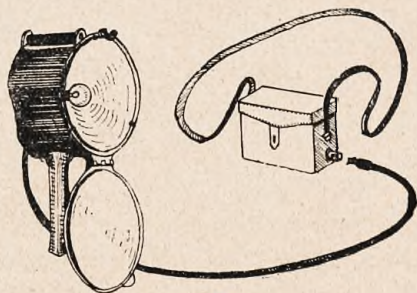
T a b e l a A.

Typ aparatu	Średnica zwierciadła w mm	Zasięg km.		Rozsiew na 1 km w mtr	Źródło światła		Źródło prądu	U w a g i
		w dzień	w nocy		Napięcie (wolt)	Prąd (ampery)		
Signaleur de 14	140	2	4	200	4,5	0,6	baterje ogniwo	zwierciadło paraboliczne metalowe niklowane
Signaleur de 24	240	4	8	300	9	0,6		"
Signaleur de 35	350	6	10	300	12	0,6		"
B A 10	100	5	8	75	12	0,5		zwierciadło paraboliczne szklane srebrzone

Zwierciadła paraboliczne w powyższych aparatach sygnalizacyjnych są wykonane z blachy miedzianej o powierzchni odbijającej niklowanej i wypolerowanej. Są one o krótkiej ogniskowej i o małym promieniu krzywizny. Jak widzimy z tablicy, aparaty posiadają duży bardzo rozsiew. Późniejszy aparat (BA 10) posiadał zwierciadło paraboliczne szklane systemu gen. Mangin'a. We wszystkich aparatach położenie zwierciadła jest regulowane w stosunku do nieruchomo ustawionej żarówki. Aparaty te odznaczały się nader prostą budową. Na rys. 11 i 12 widzimy aparaty 240 i 140 mm z torbami skórczanymi dla baterji ogniw.



Rys. 11.



Rys. 12.

W okresie przedwojennym, armja francuska nie była wyposażona w aparaty reflektorowe, poprzestając wyłącznie na aparatach soczewkowych, natomiast w Niemczech już w 1914 r. firma Zeiss dała wojsku typ aparatu reflektorowego. W 1914 r. po przepracowaniu typu z uwzględnieniem warunków polowych, nowy aparat sygnalizacyjny wszedł do wyposażenia oddziałów niemieckich. Cechy charakterystyczne niemieckich aparatów sygnalizacyjnych reflektorowych podane są w tabeli B. (Patrz str. 262 (120)).

Wszystkie aparaty posiadają zwierciadło paraboliczne szklane, o dużym promieniu krzywizny i długich ogniskowych.

Aparat S. 14 podany na rys. 13 posiada źródło światła w postaci palnika żarzonego płomieniem zapalanej mieszaniny tlenu i acetylenu. Stąd też i pochodzi nazwa aparatu.

Aparaty S. 14 n. A. zaopatrzone są w urządzenie umożliwiające założenie żarówki elektrycznej. Aparaty reflektorowe 1916 roku posiadają wyłącznie elektryczne źródło światła, co w znacznym stopniu wpłynęło na zmniejszenie się ciężaru i są podzie-

T a b e l a B.

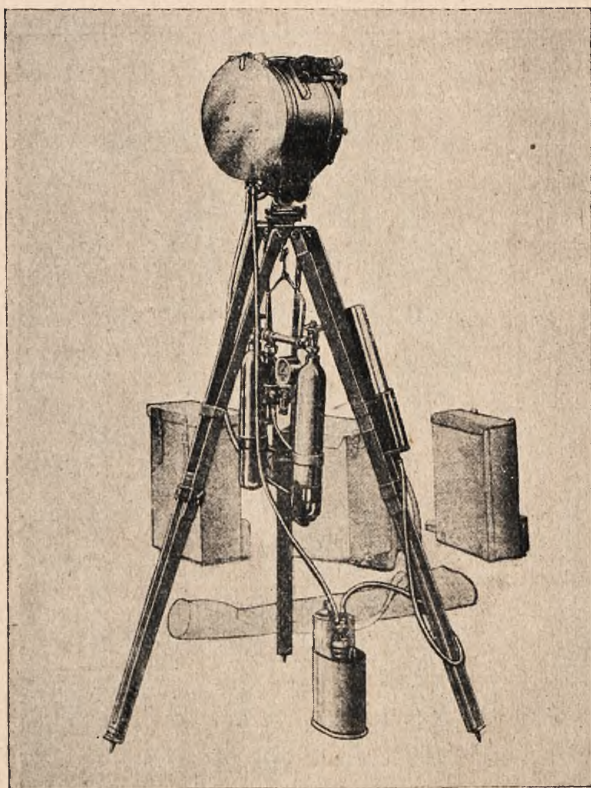
Typ aparatu	Średnica zwierciadła w mm	Zasięg km		Rozsiew na 1 km w mtr	Źródło światła		Źródło prądu	U w a g i
		w dzień	w nocy		Napięcie (Wolty)	Prąd (Ampery)		
<i>Sauerstoff Blinkgerät</i>								
S. 14	250	25	75	50—75	płomień acetylenowy			
S. 14. n. A.	250	25	75		" "			
<i>Blinkgerät</i>					żarówki			Rozsiew uzależniony od użycia nocnych lub dzien- nych żarówek.
G. Blink. 16	250	10	16	w dzień 35 w nocy 25	6	1,2—0,6	baterje ogniw	
M. Blink. 16	130	8	12	"	6	1,2—0,6	"	
<i>Signalgerät</i>								
M. Sig. 16	130	8	12	"	6	1,2—0,6	"	
K. Sig. 16	80—90	1,5	3	35	3	0,6	"	
<i>G. Blink. mit Rotfiltergerät</i>	250	13	18	w dzień 35 w nocy 25	6	1,2—0,6	"	
O. T. G. 250	250	25	75	"	6	2,4—1,2	prądnicą	
O. T. G. 100	100	2	4	35	3	0,6	baterje ogniw	

lone na dwie grupy, różniące się nazwą i drobnymi zmianami konstrukcyjnymi. Na rysunkach 14, 15, 16 przedstawione są aparaty G. Blink 16, M. Blink 16 i K. Sig. 16.

W dążeniu swoim do udoskonalenia sygnalizacji optycznej i uczynienia zeń środka łączności najmniej podlegającego przechwyceniu przez nieprzyjaciela, została ku końcowi wojny wszechświatowej opracowana sygnalizacja tajna, zapomocą promieni czerwonych.

Urządzenie do sygnalizacji tajnej w dzień zastosowano w aparatach sygnalizacyjnych już istniejących — niemieckie aparaty, zwane krótko Ro (niemiecki Rotfiltergerät) nie różnią się konstrukcyjnie od aparatów G. Blink 16, używanych specjalnie do tej sygnalizacji. Rys. 17 przedstawia aparat G. Blink 16. z urządzeniem RO.

Jak widzimy z rysunków, specjalna tarcza z wycięciami oraz czerwony filtr dopasowane do średnicy wylotu reflektora, umożliwiają dowolne zmniejszenie jasności snopu światła oraz przepuszczenie przez filtr tylko promieni czerwonych. System ten pozwala na niewidoczną dla nieprzyjaciela sygnalizację dzienną światłem czerwonym. Zadaniem filtru czerwonego jest więc

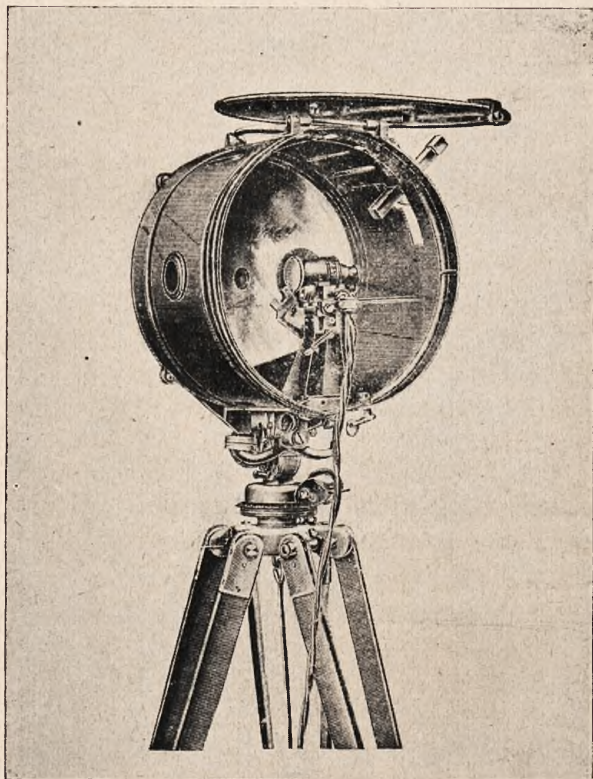


Rys. 13.

uniemożliwienie nieprzyjacielowi przejęcia nadawanych sygnałów, co ma szczególne znaczenie w wypadku, gdy kierunek nadawania idzie ku linjom czołowym. Działanie tego filtru uwidocznione jest schematycznie na rys. 18. \*

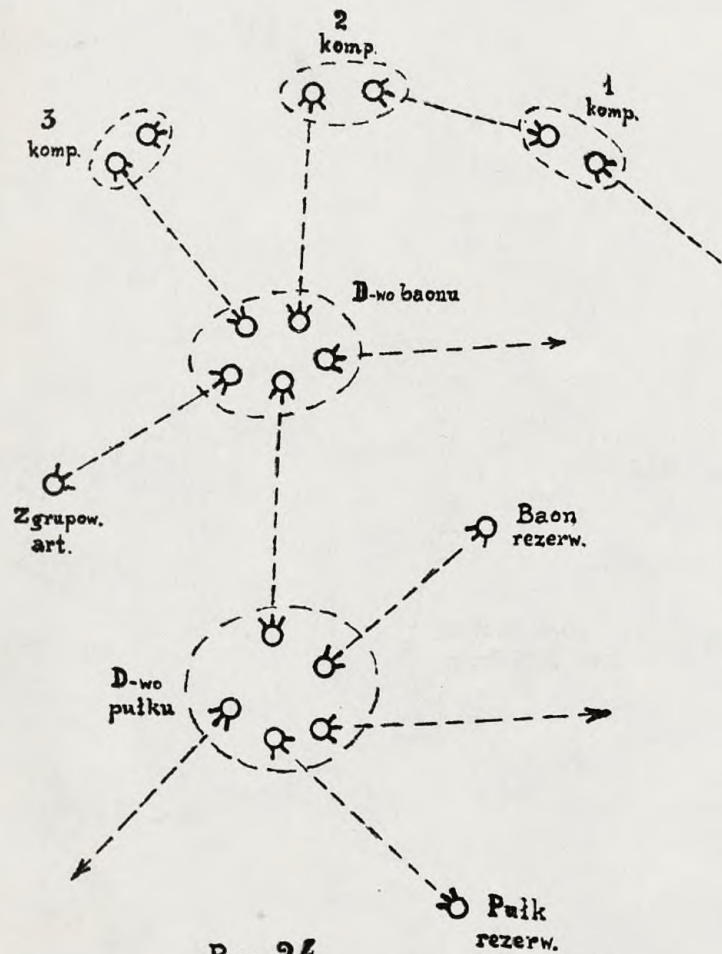
Przez filtr zostają przepuszczone tylko promienie czerwone, inne zaś promienie są pochłonięte przez filtr. Światło czerwone

jest widoczne nieuzbrojonym okiem na krótkiej odległości od reflektora. Użycie zwykłych polowych lornetek nie zwiększa w znacznym stopniu możliwości odczytania przesyłanych sygnałów. Aby umożliwić odbiór wysyłanych sygnałów, stacje optyczne obok aparatów posiadają specjalnej konstrukcji lornetki 15-krotne, mające po dwa filtry czerwone, jaśniejszy i ciemniejszy. Taką lornetkę widzimy na rys. 19.

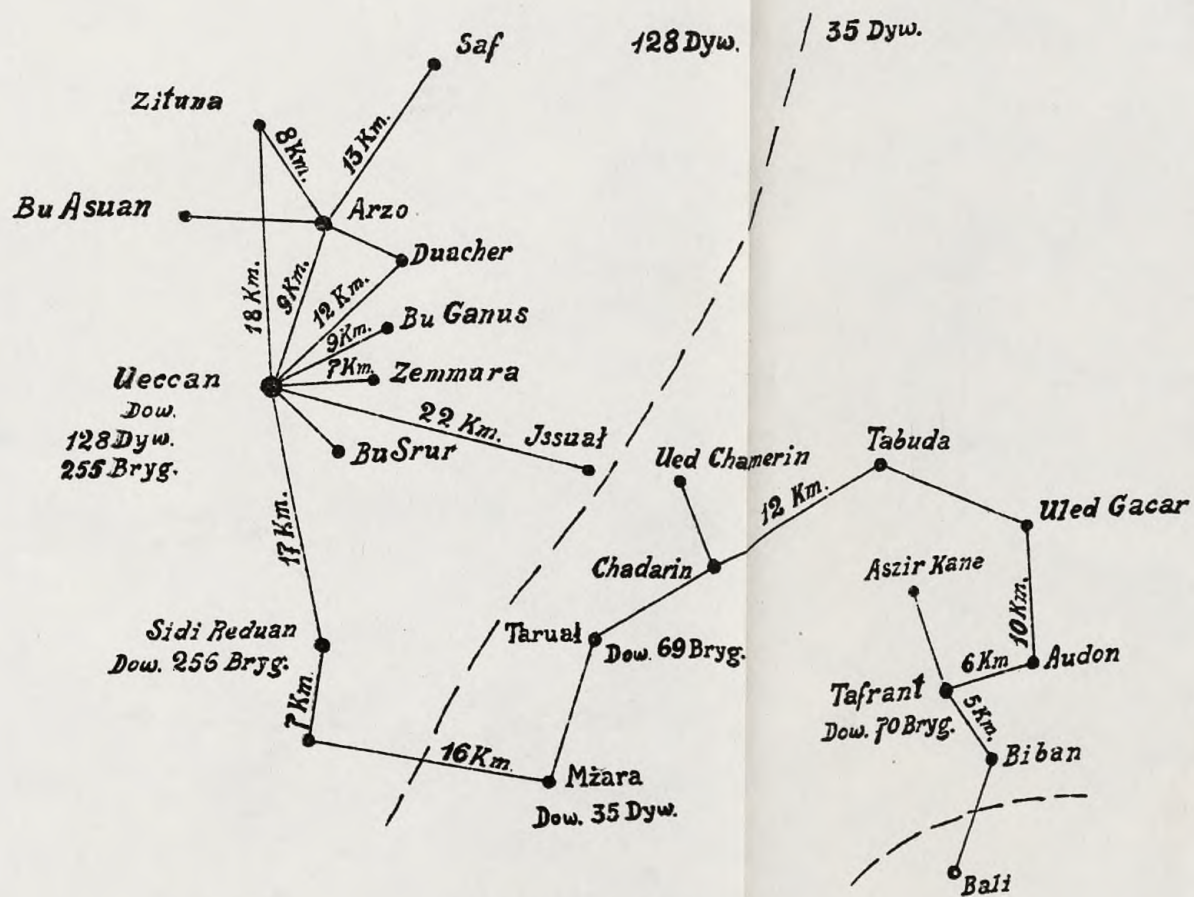


Rys. 14.

Przez zastosowanie w lornetce filtrów czerwonych, zostaje usunięty ujemny wpływ światła dziennego i na tle czerwonym wysyłane sygnały widoczne są w postaci wyraźnych błysków. Przylegające ściśle do oczu oraz lornetki okapturzone okulary ułatwiają znacznie obserwowanie. Zastosowana razem z filtrem czerwonym tarcza przysłaniająca ma za zadanie osłabić jasność



Rys. 24.

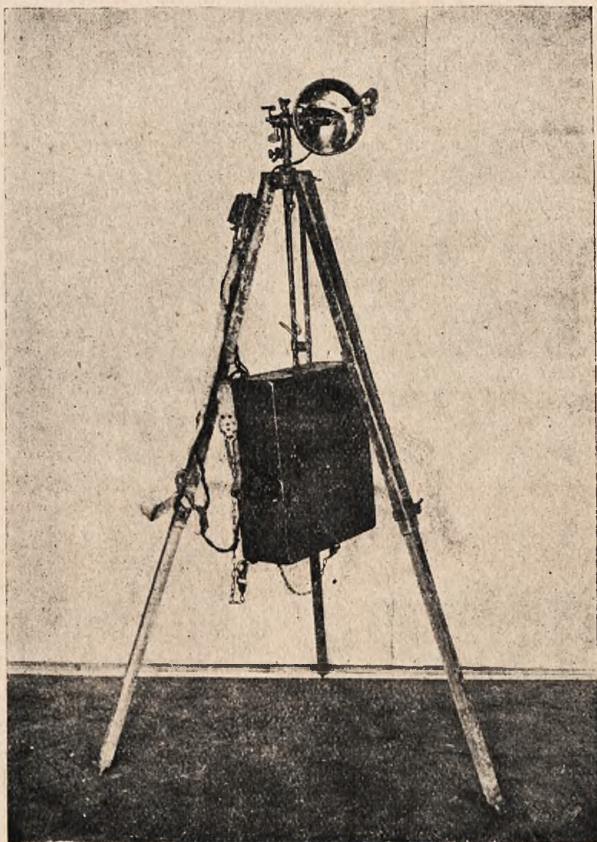


Rys. 25.





snopu światła przez zmniejszenie stopniowe otworów tarczy. W wypadku gdy istnieje możliwość zauważenia sygnałów przez nieprzyjaciela, stosując filtr oraz odpowiednio ustawiając zasłoniętą tarczę, można regulować zasięg aparatu w granicach od 1 do 18 km. Takie ograniczenie zasięgu do zasięgu ściśle niezbędnego dla umożliwienia odbioru nadawanych sygnałów zapomocą

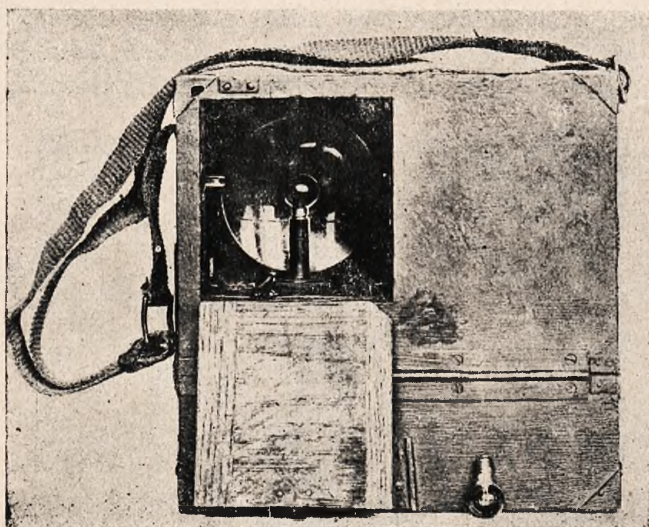


Rys. 15.

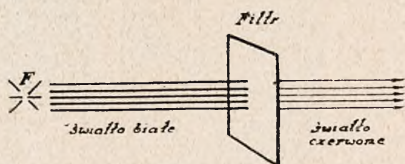
15-krotnej lornetki, daje pewną gwarancję, że sygnały nie mogą być widoczne gołym okiem.

Zastosowanie filtrów oraz tarczy przysłaniającej było końcowym etapem zmian aparatów sygnalizacyjnych w wojsku niemieckim podczas wojny wszechświatowej. Doświadczenia

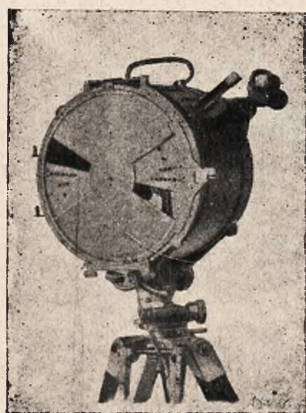
oraz wyniki uzyskane z aparatami typu G. Blink 16 i RO w okresie powojennym spowodowały rewizję konstrukcji używanych



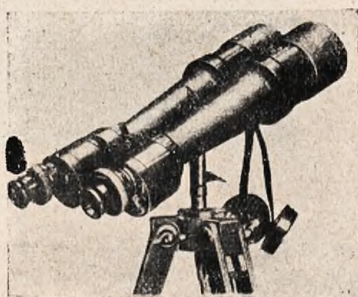
Rys. 16.



Rys. 18.



Rys. 17.

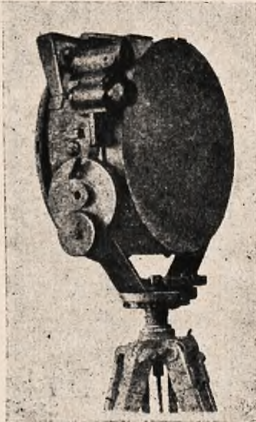


Rys. 19.

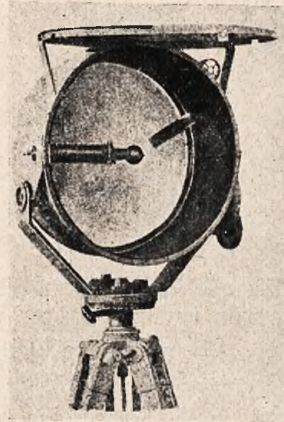
aparatów i w tym okresie ponownie Zeiss wydaje nowe aparaty sygnalizacyjne reflektorowe O. T. G. 250 i O. T. G. 100.

Główne cechy aparatów O. T. G. podane zostały w tabelce B. Porównując rysunki aparatu G. Blink 16 i rysunki aparatu O.T. G. 250 widzimy zasadnicze zmiany konstrukcyjne, ułatwiające obsługę z jednej strony, z drugiej powodujące zmniejszenie znaczne ciężaru, redukując go do 10 kg. Aparaty O. T. G. 250 (Rys. 20 i 21) posiadają również urządzenie RO.

Odpowiadający starym typowi aparatu K. Sig. 16 nowy aparat O. T. G. 100 posiada zwierciadło ruchome, regulowane oraz



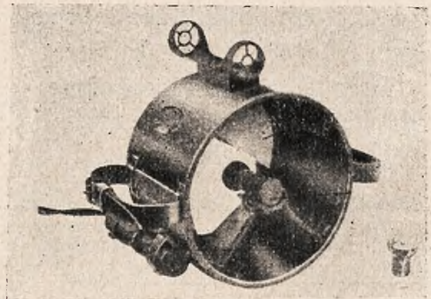
Rys. 20.



Rys. 21.

tarczę przysłaniającą. Jest to aparat lekki, przeznaczony dla sygnalizacji w przedniej strefie bojowej.

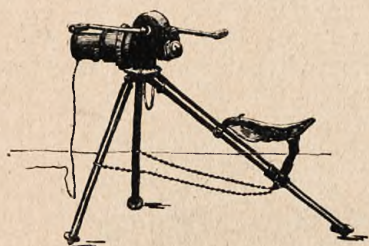
Niemieckie aparaty reflektorowe S. 14 i S. 14 n. A. i t. p. były używane podczas wojny w armji austriackiej, toteż własnych typów armja austriacka nie posiadała.



Rys. 22.

Niezależnie od aparatu dla łączności między oddziałami walczącymi w niemieckiej i austriackich armjach, używano aparatów sygnalizacyjnych reflektorowych dla łączności z lotnikiem. Typowym takim aparatem z 1917 roku jest aparat niemiecki L. Blink 17, pokazany na rys. 22.

Do bardziej udoskonalonych aparatów sygnalizacyjnych należą czechosłowackie aparaty z 1926 r. firmy V. Kolar. Posiadają one zwierciadła paraboliczne metalowe srebrzone, o średnicy do 260 mm. Zasięg w dzień wynosi 14 km, w nocy dochodzi do 100 km. Jako źródło prądu służy prądnica o napędzie ręcznym, uwidocznioma na rys. 23.



Rys. 23.

Rozpatrując poszczególne fazy rozwoju aparatów sygnalizacyjnych, widzimy, że końcowym etapem tego rozwoju było zastosowanie małych reflektorów. Wyeliminowanie aparatów soczewkowych np. w armii francuskiej podczas wojny wszech-

światowej nastąpiło wskutek zbyt małego rozsiewu aparatów soczewkowych, utrudniającego nastawienie i odszukanie stacji przeciwnej, jak również znacznego ciężaru. Z chwilą zastosowania reflektora zastąpiono w armii francuskiej aparatem bardzo prostym i lekkim aparat ciężki i skomplikowany. Te same względy kierowały konstruktorami niemieckimi. Wyłączne zastosowanie zwierciadeł parabolicznych szklanych, odpowiednio dobrane źródło światła, dokładność wykonania i przepracowanie najdrobniejszych szczegółów, dało w wyniku armii niemieckiej aparaty przewyższające francuskie swymi zaletami, ale też znacznie z tego powodu droższe i trudniejsze w wykonaniu.

W tabelce C uwidocznione są różnice charakterystyczne zasadniczych aparatów sygnalizacyjnych, używanych podczas wojny wszechświatowej.

T a b e l a C.

Aparaty	Rozsiew w metr. na 1 km.	Zasięg w dzień km.	Ciężar kompletu kg.	Zastosowanie
Latarnie sygnalizacyjne .	b. duży	1,5	2—5	w nocy i w dzień
Heliografy . . . . .	30	15—60	8—12	w dzień
Aparaty soczewkowe . . .	10—20	3—10	10—30	w nocy i w dzień
Aparaty reflektorowe niemieckie . . . . .	25—35	1,5—25	2,5—45	"
Aparaty reflektorowe francuskie . . . . .	75—300	2—6	5,5—16,5	"

Porównując dane dotyczące zasięgów i ciężarów aparatów soczewkowych i reflektorowych, zauważymy, że w aparatach jednej i drugiej kategorii ciężar zwiększa się z zasięgiem. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę ciężar w kilogramach przypadający na 1 km zasięgu, to łatwo stwierdzimy, że stosunek ten przemawia wyraźnie na niekorzyść aparatów soczewkowych.

Niedoskonałość aparatów sygnalizacyjnych, opracowanych przed wojną wszechświatową, wskazuje na niedoceniające należycie sygnalizacji optycznej, jako środka łączności. Używano jej niechętnie, podkreślano wady, zapominając, że pewne działanie łączności optycznej uzależnione jest nie tyle od samego aparatu, ile od stopnia wyćwiczenia i wyszkolenia obsługi. Sygnalizacja optyczna, pomimo doświadczeń wojen anglo-burskiej i rosyjsko-japońskiej była zagadnieniem zawsze odsuwane na plan dalszy. Zabezpieczano łączność optyczną dowództw, wyposażając dywizje, brygady w niewielką ilość aparatów o dużym zasięgu, natomiast łączność optyczna przedniej strefy bojowej była w zaniedbaniu, przestawano bowiem na sygnalizacji latarniami sygnalizacyjnymi i chorągiewkami. Austriacki regulamin sygnalizacji optycznej (Abt. 5/T.B. Nr. 253) z roku 1905 podkreśla wyraźnie, że oddziały linjowe korzystać mają z zaimprowizowanych środków sygnalizacji optycznej (chorągiewki, latarnie, pochodnie) i uwzględnia istnienie właściwych aparatów sygnalizacyjnych tylko przy dywizjach i brygadach. Taki sam stan widzimy i w innych armjach, np. armja rosyjska, wyruszając na teren działań wojennych, w chwili wybuchu wojny nie posiadała sprzętu sygnalizacyjnego łatwego i skutecznego w użyciu. Doświadczenia uzyskane prawie po dwuletnich walkach wojny wszechświatowej wykazały celowość wyposażenia **stref czołowych** w aparaty sygnalizacyjne. Wybitnym przykładem oparcia się łączności na sieci optycznej są walki w 1916 roku pod Verdun'em, gdzie łączność zapewniły jedynie aparaty sygnalizacyjne i gołębie pocztowe.

Równocześnie z wyposażeniem oddziałów w aparaty sygnalizacyjne nowej konstrukcji dochodzą do oddziałów instrukcje, w których zwraca się szczególną uwagę dowódców na ten ważny środek łączności. „Łączność zapomocą sygnalizacji, ustalona na podstawie planu łączności, odda dowództwu i oddziałom cenne

usługi, w wypadku, gdy inne środki łączności zawiodą" — oto treść regulaminu niemieckiego z 1917 roku. (Nachrichten-Mittel und deren Verwendung Teil 9—15 Juli 1917 Berlin).

Ewolucję sygnalizacji optycznej w końcu wielkiej wojny podkreśla niemiecki generał Balk, który w dziele swoim „Rozwój taktyki” zaznacza, że prócz oddziałów wojsk łączności, które są zaopatrzone w duże aparaty reflektorowe, piechota, artylerja, pionierzy, miotacze bomb, posiadają aparaty średnie i małe. Dane o mobilizacji przemysłu francuskiego podczas wojny stwierdzają, że w czasie wojny przemysł francuski dostarczył wojsku 70.000 aparatów sygnalizacyjnych.

Rozpatrując organizację łączności w różnych armjach, Cejtlin w dziele „Swiaz” — (Czast wtoraja, Gosuderstwiennoje Wojennoje Izdatielstwo, Moskwa 1925) na podstawie niemieckiego regulaminu z 1918 r. podkreśla ogromne rozszerzenie sieci optycznej. Rys. 24 przedstawia sieć łączności optycznej niemieckiego pułku piechoty według regulaminu z 1918 r.

Dzisiejsze etaty Reichswehry niemieckiej przewidują bardzo intensywne użycie sygnalizacji optycznej.

Pułk piechoty posiada według etatu 38 aparatów sygnalizacyjnych.

Doświadczenia francusko-marokańskiej wojny 1925 r. potwierdzają słusność potrzeby rozszerzenia sygnalizacji optycznej. Zastosowanie sygnalizacji optycznej okazało się nader cennym środkiem łączności **izolowanych wysuniętych posterunków**. Rys. 25 przedstawia sieć łączności optycznej 35 i 128 dywizji w Marokko.

Na podstawie doświadczeń wojny francusko-marokańskiej, Francuzi podkreślają konieczność najszerszego zastosowania sygnalizacji optycznej, zaznaczając, że oddziałom wojskowym potrzebne są aparaty **światłne dla telegrafowania**. Takimi aparatami winny być wyposażone wszystkie oddziały armji, zwłaszcza kompanje, baterje i szwadrony, w których sygnalizacja optyczna znajdzie znakomite zastosowanie w chwili, gdy inne środki łączności skutkiem działania artyleryjskiego zostaną zniszczone.

---

---

# NA CZASIE.

## Łącznice automatyczne systemu Ericssona.

(Inż. W. Niemirowski — „Przegląd Elektrotechniczny“  
Nr. Nr. 20 — 24/1926 r.).

Przy łącznicach automatycznych aparat każdego abonenta zaopatrzony jest w tarczę obrotową z otworami ponumerowanymi od 0 do 9. Obracając tarczę abonent skutecznie połączy z odpowiednim numerem. Nastawianie na odpowiedni numer n. p.; 62 odbywa się w sposób następujący: wkładamy palec w otwór tarczy oznaczony Nr. 6 i obracamy ją, aż do oporu, poczem wyswobodzona tarcza wraca do położenia pierwotnego; następnie powtarzamy tę samą czynność wkładając palec w otwór Nr. 2. Obracając tarczę, abonent nadaje do centrali określoną ilość impulsów prądu, a więc w naszym przykładzie najpierw 6 a potem 2. Impulsy te w nowoczesnych urządzeniach składają się z zamknięć i przerw obwodu mikrofonowego i wprowadzają na centrali w ruch specjalne aparaty t. zw. łączniki albo wybieracze, które skutecznie łączą żądane połączenie.

Do poruszania łączników używane są bądź elektromagnesy, bądź też napęd maszynowy i w zależności od tego mamy centrale systemu elektromagnesowego lub też maszynowego.

Przedstawicielem pierwszego rodzaju central jest system Strowger-Siemensa.

Zasada działania i budowy obecnie stosowanego łącznika Strowger'a na 100 połączeń jest następująca. Styki linii abonentów umieszczane są na wewnętrznej powierzchni nieruchomego cylindra, w poziomych kręgach położonych jeden nad drugim. Każdy krąg liczy 10 styków. Ruchomą częścią łącznika jest oszkiełko ze szczotkami, do których przyłączona jest linja danego abo-

nenta. Do poruszania osi służą dwa elektromagnesy: jeden nadaje jej ruch posuwisty (z dołu do góry) drugi — obrotowy. A więc w naszym przykładzie, gdy abonent nadał pierwsze sześć impulsów szczotki zostały podniesione do szóstego rzędu styków w którym mamy zawarte linje abonentów od 60 do 70. Po nadaniu następnych dwóch impulsów, szczotki, otrzymawszy ruch obrotowy, przebiegają po 6-ym rzędzie i opuściwszy styk 60 i 61 zatrzymują się na N. 62, gdyż wtedy właśnie elektromagnes obracający otrzymuje zwarcie. Mamy więc skuteczzone połączenie danego abonenta z linią 62. Dla centrali posiadającej 100 numerów, w której każdy z abonentów posiadałby wyżej opisany łącznik, sprawa łączenia automatycznego byłaby w ten sposób rozwiązana.

W łącznicach o większej pojemności stosujemy oprócz wyżej wymienionego łącznika, t. zw. linjowego, jeszcze łączniki wstępne i grupowe.

*Systemy maszynowe.* Użycie elektromagnesów do wykonywania pracy mechanicznej pod wpływem prądu jest bardzo nieekonomiczne, starano się więc już od samego początku zastosować do ruchu łączników wspólny napęd maszynowy. Zalety systemu maszynowego są następujące: 1) mniejsze zużycie energii dla utrzymania w ruchu łączników 2) możliwość budowania łączników solidniejszych, zapewniających dobre styki 3) większa prostota urządzeń stacyjnych.

W systemach maszynowych spotykamy się z t. zw. rejestrami, które, aczkolwiek nie stanowią części integralnej tego systemu, muszą być ustawiane wszędzie tam gdzie ilość styków na łącznikach jest większa od stu. Przyrządy te przerachowują system dziesiętny, podług którego abonent nadaje impulsy, na system stosowany przy układzie styków łącznika. Rejestr, przyjmując impulsy abonenta, nastawia się według nich w ten sposób, że następne ruchy łączników grupowych są przez niego kierowane. Oprócz tego rejestr zapobiega chwilowemu nagromadzeniu się wywoływań w centrali i chroni centralę od zamieszkań spowodowanych niedokończonemi, lub nieumiejętnymi wywoływaniami.

*System maszynowy Ericssona.* Organy łącznikowe poruszane są mechanicznie zapomocą osi i kół zębatych. Każdy rząd stajaków, na których organy te są umieszczone, posiada oddzielny



silnik uruchamiający osie pionowe poszczególnych stojaków. Aby od osi tych uruchomić jakiś organ łącznicy, należy zczepić go z kołami zębatymi na osi osadzonemi. Funkcję tę spełniają specjalne magnesy zczepiające, posiadające kółka zębate na przedłużeniu swej kotwicy. Kółka te zazębiając o kółka osadzone na osi pionowej stojaka wprawiają w ruch dany organ łącznicy.

Łącznik systemu Ericssona posiada formę płaską i ma dwa ruchy nadawane mu zapomocą tego samego kółka elektromagnesu. Na podstawie w formie płaskiego talerza znajduje się t. zw. drążek stykowy, odgrywający rolę wtyczki w centralach ręcznych. Drążek ten posiada dwa ruchy. W ruchu obrotowym (wahadłowym) przechodzi on około 25 ramek z gołego drutu brązowego. Każda ramka składa się z 60 drutów: 40 po jednej stronie — służących dla 20 par przewodów linjowych A i B i 20 — po drugiej — służących dla 20 przewodów sygnalizacyjnych. C.

Ramka taka stanowi jakoby pole wielokrotne dla 20 numerów, a więc łącznik Ericssona posiadający tych ramek 25 — obsługuje  $20 \times 25 = 500$  abonentów.

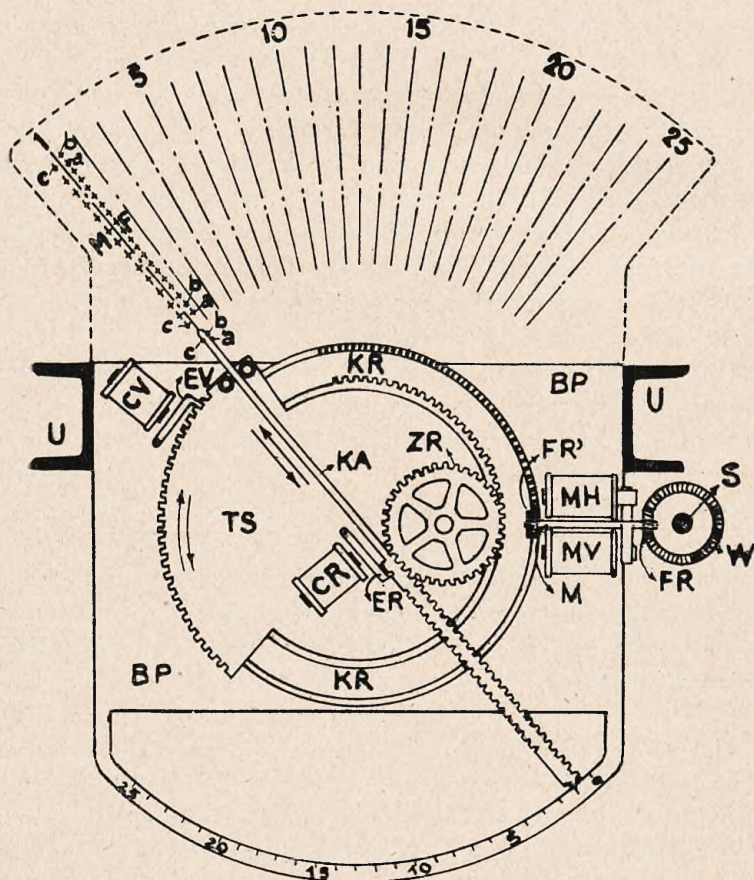
Oprócz ruchu obrotowego drążek stykowy posiada ruch promieniony w głąb ramki. Wówczas sprężyna stykowa a i b umieszczona na stronie prawej tworzą styk z 20 linjami AB, a sprężyna c z przewodnikami C.

Z powodu szczupłości miejsca nie możemy przytoczyć tu wszystkich fotografii i schematów odnoszących się do artykułu i zawartych w N-rze 22 i następnych Przeglądu Elektrotechnicznego. Ograniczymy się jedynie do podania szkicu (zawartego w tymże numerze) oraz krótkiego opisu budowy i zasady działania łącznika.

B.P. jest to płaska płyta na której umieszczony jest cały łącznik. Oparta jest ona na stojaku, przekrój którego jest widoczny w formie dwóch korytek uu.

Sam łącznik spoczywa na ruchomym pierścieniu K.R., posiadającym zazębienie na wywiniętym ku górze brzegu. W zazębienie to wchodzi kółko FR, osadzone na osi poziomej kotwicy elektromagnesu M. Na drugim końcu osi znajduje się podobne kółko FR, które może być sprzęgane z kołem W, osadzonym na pionowej osi S. Oś S. jest wspólna dla całego stojaka i otrzymuje napęd od silnika. Elektromagnes sprzęgający M posiada dwie

cewki: MH i MV. Prąd przechodzący przez cewkę MH powoduje magnesowanie jej rdzenia i odpowiednie przyciągnięcie kotwicy, przez co kółko FR zczepia się z kołem S. Tarcza KR dzięki kołu zębatemu FR, otrzymuje ruch w jedną stronę. Gdy prąd przebiega przez cewkę MV kółko FR zostaje zczepione z analogicznym do W lecz leżącym nad nim kółkiem W, (niewidocznym na szkicu) i łącznik otrzymuje ruch obrotowy w drugą stronę.



KA — jest to drążek stykowy. Umocowany jest on na tarczy TS i posiada na izolowanym swym końcu z jednej strony sprężynę c z drugiej sprężyny a i b. Drążek stykowy ma dwa ruchy:

wyżej opisany obrotowy wraz z tarczą TS, oraz promieniowy w głąb ramki; CV i CR są to elektromagnesy zatrzymujące, względnie wyzwalające ruchy obrotowy i promieniowy drążka stykowego. Działanie ich jest widoczne w rysunku: dzięki haczykowatym kotwicom, wpadającym w zazębienie tarczy TS, względnie drążka KA, zostaje zahamowany bądź jeden bądź drugi ruch drążka. Obydwa magnesy CV i CR są tak włączone, że nigdy nie otrzymują prądu jednocześnie, a więc uniemożliwiony jest jednoczesny ruch promieniowy i obrotowy drążka stykowego.

Ruch drążka w głąb ramki odbywa się w sposób następujący: EV jest wtedy zazębione, natomiast ER — podniesione do góry. Przy takim położeniu kotwic kółko zębate ZR, które przy ruchu obrotowym było unieruchomione pomiędzy drążkiem i wewnętrznymi zębami pierścienia KR, ma obecnie, przy obrocie talerza KR, możność ruchu i obracając się samo, wprawia w ruch posuwisty drążek stykowy dzięki wycięciom na nim się znajdującym.

Wszystkie rodzaje łączników Ericssona a więc: wyszukujący, grupowy i linjowy mają konstrukcję podobną, pomijając nieznanne różnice spowodowane jedynie dodaniem niektórych sprężyn stykowych i odcinków kołowych do nadawania impulsów.

H. P.

## Wybór ogniw baterji anodowej.

(Radjolubiciel — Moskwa Nr 21—22, 1926).

Każde ogniwo galwaniczne, każda baterja, podlega w większym lub mniejszym stopniu t. zw. „samowyczerpaniu“, to znaczy wyczerpaniu energii przy niezamkniętym obwodzie zewnętrznym, inaczej mówiąc, nie pracując nawet wcale.

Samowyczerpanie zależy od wielu przyczyn, rozpatrzeniu których nie możemy tu poświęcić zbyt wiele miejsca; zaznaczamy tylko, że wewnątrz ogniwa powstają tak zwane „prądy miejscowe“, które mają kierunek tylko wewnątrz ogniwa i niezależne są od zewnętrznego obwodu. Prądy te rozładowują powoli ogniwo, doprowadzając je często do stanu całkowitej niezdatności.

Nie wdając się w szczegóły, można stwierdzić, że intensywność tych „prądów miejscowych” a więc i działalność ich niszczycielska zależy głównie od starannego wykonania ogniów, a przede wszystkim od jakości użytego materiału. Samowyczerpaniu temu w znacznie większym stopniu podlegają ogniwa małe.

Stąd jasnym jest, że baterje anodowe, jako złożone z ogniów małych i pracujące przy małych prądach wyładowujących, a więc w ciągu dość długiego czasu — powinny znacznie więcej samowyczerpywać się, niż inne baterje, co praktyka potwierdza.

*Niejednolitość ogniów.* Zwróćmy uwagę jeszcze na jedną ważną okoliczność.

Wziąwszy kilka zupełnie jednakowych ogniów, nigdy prawie nie znajdziemy nawet dwóch identycznych co do jakości. Cechy ich, czy to dodatnie, czy to ujemne zawsze będą się różniły. Ta niejednolitość ogniów jest tem wyraźniejsza, im ogniwa są mniejsze.

Tem można sobie wytłomaczyć, że w każdej baterji, ogniwa pracujące w jednakowych warunkach, wyczerpują się niejednolicie. Baterja anodowa, będąc złożoną z większej ilości drobnych ogniów, podlega właśnie niejednolitemu wyczerpaniu się poszczególnych ogniów. Często można zauważyć, po otworzeniu pudełka baterji anodowej, że poszczególne ogniwa są w niej zupełnie zużyte, wtedy, gdy inne są w zupełnie dobrym stanie. A wiadomem jest przecie, że jeśli choć jedno ogniwo w szeregowo połączonej baterji jest uszkodzone, cała baterja nie może dobrze pracować.

Z powyższego wynika, że każda baterja anodowa jest przyrządem bardzo kapryśnym. Dlatego też na te baterje trzeba zwrócić szczególną uwagę.

Jakże normalnie robi się baterje anodową?

Jak wiadomo, w większości wypadków odpowiednią ilość ogniów ustawia się obok i przedziela się je tylko przekładkami z tektury, przeważnie dobrze parafinowanej. Z góry, normalnie, ogniwa zalane są smołą i całość umieszczoną jest w tekturowym pudełku.

Jakie są warunki pracy takiej baterji i jakie są możliwości obszerowania jej. Przypuśćmy, że baterja zrobiona jest wyjątkowo solidnie, to zn., że nie posiada poważniejszych defektów. Wcze-

śniej czy później jednak, z racji samowyczerpanie, lub z racji dłuższej pracy, jedno z ogniw baterji zacznie przeciekać. Wobec tego, że baterja jest szczelnie zamknięta, nie da się odrazu tego zauważyć i ciecz wyciekająca z tego ogniwa, przesączając się przez szpary kartonu izolacyjnego, przejdzie do sąsiednich ogniw, zniszczy je, niszcząc jednocześnie i całą baterję.

Przy wyżej podanej konstrukcji, ratowanie baterji przez wyeliminowanie tego zepsutego ogniwa, jeśli się w porę spostrzeże, na nic się nie zda, gdyż uczynić to można tylko przez usunięcie smoły, co doprowadzi do zniszczenia całej baterji, gdyż usuwając smołę, napewno złamie się węgielki w poszczególnych ogniwach.

Są jeszcze baterje wykonane na tych samych zasadach co i powyższe, z tą tylko różnicą, że nie jest zastosowane ogólne zalewanie smołą, lecz wprost ogniwa są zakryte tekturową pokrywą. Tego rodzaju konstrukcja jest lepsza, lecz należy natychmiast po otrzymaniu takiej baterji pokrywę usunąć, gdyż ogniwa wydzielają amoniak, który, zbierając się pod pokrywką, niszczy miedziane i mosiężne części baterji, to zn. kołpaczki węglowe i połączenia i tem niszczy, rzecz jasna, całą baterję. Choć te części metalowe pokryte bywają zazwyczaj lakierem, nie chroni to je jednak przed zniszczeniem.

Z powiedzianego powyżej można wyciągnąć dwa wnioski:

- 1) absolutnie niemożliwym jest określenie jak długo może działać baterja anodowa;
- 2) należy raz na zawsze wyrzec się używania baterji anodowych tego typu, wyłączając oczywista stacje ruchowe, gdzie pakowność ich odgrywa dużą rolę.

Jednak baterje te są konieczne. Akumulatory nie mogą wszędzie i zawsze być używane.

Ostatnio używane są baterje „dzielone“, to zn. złożone z kilku mniejszych baterji, po 3—10 szeregowo połączonych ogniw w każdej.

Ten sposób daje większą możność obserwowania baterji i w razie potrzeby, zamiany tylko zepsutej serji, ratując całą baterję.

Dla celów amatorskich polecić można sporządzanie baterji anodowych z ogniw używanych do latarek kieszonkowych, lub

z małych suchomokrych ogniów. Coprawda taka bateria zajmuje więcej miejsca i przy przenoszeniu sprawia kłopot, lecz posiada następujące zalety:

- 1) w takich baterjach można lepiej izolować poszczególne ogniwa, skutkiem czego zmniejszy się ilość wypadkowych zepsuć poszczególnych ogniów;
- 2) poszczególne ogniwa łatwiej dają się obserwować i w każdej chwili można skutecznie zamianę tych ogniów, lub całych poszczególnych sekcji;
- 3) łatwo może być zrobione odgałęzienie dowolnych potrzebnych napięć;
- 4) wynika z dwóch pierwszych punktów, że bateria taka będzie pewniejszą i pracować będzie dłużej, niż normalna bateria anodowa.

Żeby określić przypuszczalny czas trwania pracy baterji, podajemy poniżej cyfrowe zestawienie dotyczące się tych baterji w różnych wypadkach ich pracy. Zaznaczamy jednak, że wskutek wpływu „samowyczerpania“, które działa silnie w tych baterjach, liczby te można uważać tylko jako orientacyjne.

Wszystkie te podane liczby dotyczą baterji zrobionych z ogniów fabryki „Moselement“ (fabryka ogniów w Moskwie).

Napięcie baterji anodowej można uważać za wahające się w granicach od 90 do 60 woltów.

Doświadczenia dowiodły, że napięcia na zaciskach małych ogniów, używanych przy produkcji baterji anodowych, w 5 — 10 godz. po rozpoczęciu pracy spada z 1,5 V. do 1,35 V. Z tego powodu te 1,35 V. trzeba przyjąć jako początkowe napięcie ogniów.

A więc dla zestawienia baterji anodowej 90-woltowej, należy połączyć szeregowo  $\frac{90}{1,35} = 66$  ogniów. Da to w początkach pracy baterji napięcie 99 woltów ( $1,5 V \times 66 = 99$ ) co można uważać za dopuszczalne.

Zbadamy teraz czas pracy takiej baterji w różnych okolicznościach tej pracy, przyczem zawsze trzeba mieć na uwadze, że czas pracy baterji zawsze zależny będzie tylko:

- 1) od obciążenia baterji (ilość zasilanych lamp);

2) od napięcia na zaciskach baterji, to zn. od tego, jakie napięcie okaże się potrzebnem dla dostatecznej pracy lamp.

Z góry zastrzegamy się, że cały cyfrowy materiał podawany poniżej stosuje się tylko do normalnej pracy baterji, to zn., że nie przyjmuje się pod uwagę możliwości przedwczesnych przerw w pracy baterji z racji defektów i wypadków opisanych powyżej.

Zbadamy osobno zasilanie jednej, dwu, trzech i czterech lamp („Mikro“).

### 1. Zasilanie jednej lampy.

a. Baterja z ogniwo do laterek kieszonkowych		b. Baterja z ogniwo suchomokrych małych wymiarów <sup>*)</sup> .	
Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy	Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy
80 woltów	115 godz.	80 woltów	200 godz.
70 „	235 „	70 „	590 „
60 „	350 „	60 „	800 „
50 „	470 „	50 „	1100 „
40 „	600 „	40 „	1600 „
30 „	700 „	30 „	2000 „

### 2. Zasilanie dwu lamp.

a. Baterja z ogniwo do laterek kieszonkowych		b. Baterja z ogniwo suchomokrych małych wymiarów	
Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy	Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy
80 woltów	30 godz.	80 woltów	160 godz.
70 „	85 „	70 „	350 „
60 „	120 „	60 „	540 „
50 „	165 „	50 „	730 „
40 „	215 „	40 „	970 „
30 „	250 „	30 „	1120 „

<sup>\*)</sup> Dla zasilania jednej lampy, ogniwa te nie nadają się, gdyż wskutek długiego czasu ich pracy, odczuć się daje bardzo „samowyczerpanie“ i w większości wypadków baterje takie nie wytrzymują podanego czasu pracy.

## 3. Zasilanie trzech lamp.

a. Bateria z ogniw do latarek kieszonkowych		b. Bateria z ogniw suchomokrych małych wymiarów	
Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy	Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy
80 woltów	20 godz.	80 woltów	90 godz.
70 "	40 "	70 "	215 "
60 "	60 "	60 "	340 "
50 "	90 "	50 "	470 "
40 "	110 "	40 "	610 "
30 "	130 "	30 "	715 "

## 4. Zasilanie czterech lamp.

a. Bateria z ogniw do latarek kieszonkowych		b. Bateria z ogniw suchomokrych małych wymiarów	
Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy	Rozładowanie do $e_{min}$	Czas pracy
80 woltów	10 godz.	80 woltów	40 godz.
70 "	20 "	70 "	160 "
60 "	30 "	60 "	250 "
50 "	45 "	50 "	350 "
40 "	60 "	40 "	455 "
30 "	70 "	40 "	530 "

Należy zauważyć, że chociaż czas pracy baterji z ogniw do latarek kieszonkowych zawsze jest mniejszy, niż baterji ogniw suchomokrych, jednak z punktu widzenia oszczędności, eksploatacja tych pierwszych dorówna ostatnim.

Wszystkie podane liczby dotyczą ciągłej pracy baterji aż do wyczerpania. W praktyce jednak baterje te pracują zawsze z przerwami, przeto ogólna liczba godzin pracy powinna być o jakieś 20% większa. Jednak uwzględniając zjawisko „samowyczerpania” ostrożniej będzie nie uwzględniać tego dodatku i liczyć podany czas za średni czas normalnej pracy baterji.

H. T.



## Zawody Wojsk Technicznych.

W pierwszym zeszycie Przeglądu Wojskowo-Technicznego, poświęconym sprawom łączności, ukazał się artykuł pana majora inż. Dobrskiego pod tytułem „Zawody wojska łączności”.

Poruszenie na łamach naszego pisma tak ważnej sprawy, jaką są — z punktu widzenia wyszkolenia, — zawody łączności, zasługuje bezwzględnie na uwagę. To też z wielkiem zainteresowaniem przystąpiłem do czytania artykułu. Ale już na wstępie dowiedziałem się ze zdziwieniem ze wspomnianego artykułu, że „ustalił się zwyczaj w piechocie, kawalerji i t. p. urządzania co rok zawodów”; natomiast autor „nie słyszał, aby odbywały się zawody, któreby wykazywały sprawność oddziałów technicznych w wykonywaniu właściwej im służby technicznej”.

Nie chcąc, ażeby niezaznajomiony z powyższą sprawą czytelnik nie odniósł wrażenia, że korzyści wypływające z urządzania zawodów, nie doznały w wojskach technicznych należytego uznania, i że wojska techniczne pozwoliły się w tym wypadku wyprzedzić przez inne rodzaje broni, — spieszę wyjaśnić, że wojska techniczne, doceniają, należycie doniosłe znaczenie, jakie posiadają wszelkie zawody dla wojska, organizują już od szeregu lat specjalne zawody z zakresu wyszkolenia technicznego. Jest bowiem rzeczą zewszecznianą, że czynnikiem, dodającym bodźca do intensywniejszej pracy szeregowych drogą wzbudzania ambicji przez szlachetne współzawodnictwo, są właśnie zawody, które obejmować powinny możliwie wszystkie działy wyszkolenia pojedynczego i zbiorowego szeregowych wojsk technicznych, oraz, że osiągnięte podczas zawodów rezultaty są doskonałym sprawdzianem użyteczności stosowanej metody nauczania.

Centralne saperские zawody sportowe mają już ustaloną swoją tradycję. Zawody, urządzone corocznie na dużą skalę, po cząwszy od roku 1922, mają za zadanie wykazanie przede wszystkim sprawności technicznej saperów.

Poprzedzają je zawody pułkowe. Najlepsi zawodnicy zawodów pułkowych zostają dopuszczeni do uczestniczenia w zawodach centralnych.

Program zawodów saperskich o mistrzowstwo W. P. na rok 1926 obejmował:

- 1) pięciobój saperski: (rzut ziemią, rzut granatem, przeprawa puchówką, pływanie na 100 metrów stylem dowolnym, 3-kilometrowy bieg na przełaj),
- 2) budowę pochylni schronowej,
- 3) budowę sieci przeszkód drucianych,
- 4) przeprawę przez Wisłę pontonami, obsada 1 — 4 ludzi,
- 5) przeprawę przez Wisłę puchówkami we dwójkę wiosłem,
- 6) przeprawę przez Wisłę puchówkami w pojedynkę wiosłem sterowem,
- 7) jazdę precezyjną puchówką.

Do roku 1925 włącznie zawody saperskie odbywały się w Warszawie, w Kościuszkowskim Obozie Szkolnym Saperów. W roku 1926 zawody saperskie odbyły się przy 1-szym pułku saperów w Modlinie, gdzie prawdopodobnie odbywać się będą i nadal.

Podobnie organizują swoje zawody techniczne corocznie saperzy kolejowi. Odbywają się one najczęściej w dzień święta pułkowego. Przedmiotem zawodów są różnego rodzaju roboty, wykonywane przez saperów kolejowych, a mianowicie: stawianie kafarów i zabijanie pali, montaż mostów składanych, układanie nawierzchni i t. p. Do zawodów stają zazwyczaj dwie partje. Przy ocenie wyników zawodów technicznych bierze się pod uwagę nie tylko szybkość, lecz również i jakość wykonania roboty, oraz zwraca się uwagę na przepisowy sposób jej wykonania.

Wojsko samochodowe organizowało wyścigi motocyklowe i samochodowe na torze, oraz przyjmowało udział w gymkhanach i rajdach, urządzanych przez Automobilklub Polski.

Wojsko łączności wykazało w tej dziedzinie również swoją żywotność. W formacjach łączności odbywają się zawody po zakończeniu przez szeregowców okresu szkolenia specjalnego. Pozatem poszczególni szefowie łączności, zwłaszcza szef łączności D. O. K. II, organizują zawody pomiędzy plutonami łączności pułków broni danego okręgu. Zawody te dały bardzo dobre wyniki.

W dążeniu do podniesienia korzyści, wypływających z urządzania zawodów, i w celu nadania akcji tej jednolitych form, został opracowany projekt specjalnego regulaminu zawodów

wojska łączności. Projekt ten, nie krępując w niczem inicjatywy dowódców, podaje ogólne wytyczne organizowania zawodów wojska łączności i zakreśla ramy dorocznych, ogólnych zawodów wojska łączności, umożliwiając w ten sposób oddziałom przygotowanie się do nich.

Projekt Regulaminu zawodów łączności dzieli zawody na:

- a) zawody oddziałowe, urządzane w poszczególnych formacjach łączności,
- b) zawody okręgowe, rozgrywane pomiędzy oddziałami łączności jednego korpusu,
- c) ogólne zawody łączności.

W postanowieniach ogólnych omówiona jest szczegółowo organizacja zawodów.

Program zawodów przewiduje: konkursy pojedyncze, konkursy oddziałów zwartych, wreszcie zawody gołębi pocztowych i psów meldunkowych.

Przedmiotami zawodów pojedynczych są:

- a) odbiór słuchowy i wzrokowy,
- b) obsługa aparatów telefonicznych, i telegraficznych, oraz radio-telegraficznych,
- c) wykonanie poszczególnych czynności przy naprawie i budowie linii polowych i stałych, jak odnajdywanie i usuwanie błędów na telefonicznej linii polowej, łączenie i wiązanie drutów i t. d.

Program zawodów w zespołach rozróżnia:

- a) zawody w budowie linii telefonicznych i telegraficznych, polowych i stałych,
- b) zawody w ustawianiu i obsłudze stacyj radjotelegraficznych, stacyj sygnalizacji świetlnej i t. p.

Wreszcie projekt regulaminu wojska łączności omawia bardzo szczegółowo sposób organizowania zawodów w zakresie poszczególnych przedmiotów, podaje sposób przeprowadzania oceny i udzielania nagród.

Z powyższego, w ogólnym tylko zarysie przedstawionego szkicu wynika, że „myśl urządzania zawodów, któreby dawały doskonałą miarę porównawczą stopnia wyszkolenia poszczególnych oddziałów” powstała w wojskach technicznych bardzo wcześnie, już z chwilą zakończenia działań wojennych, kiedy

wyszkolenie wojsk technicznych wkroczyło na tory normalnego wyszkolenia pokojowego, oraz że „zwyczaj urządzania co rok zawodów”, tak samo, jak w piechocie i kawalerji, ustalił się również już dawno w wojskach technicznych.

*Mjr. Józef Wróblewski.*

## Szkolenie wojsk łączności w zimie.

(Krasnaja zwiezda -- Luty 1927 r.)

Według materiałow sowieckich sprawa szkolenia wojsk łączności czerwonej armji w okresie zimowym pozostawia bardzo wiele do życzenia. Na szablonowe ćwiczenia i pokazy działania łączności, przeprowadzane tylko w salach ćwiczeń na stołach plastycznych, uskarżają się bardziej wrażliwi na poziom wiedzy technicznej, — starsi oficerowie sowieccy. Okazuje się, że ćwiczenia z zakresu łączności telefonicznej i telegraficznej odbywają się na stołach plastycznych z terenem niedostatecznie dostosowanym do ukształtowania terenu spotykanego w rzeczywistości.

Instruktor omskiego pułku łączności, usiłując ożywić dziedzinę wyszkolenia, — domaga się w prasie wojskowej sowieckiej wprowadzenia do zajęć praktycznych — ćwiczeń posługiwania się dla nawiązania łączności — gołębiaми i psami, podkreślając że te środki łączności są w armji czerwonej zupełnie nieznanе.

Charakterystyczne również jest, że łączność sowiecka, pomimo iż warunki klimatyczne i terenowe w Sowietach najbardziej nadają się do wykorzystania specjalistów narciarzy w tej służbie, nie zastosowała tego zupełnie. Służba łączności na nartach miałyby w czerwonej armji wielkie pole do pracy, choćby ze względu na olbrzymie przestrzenie pozbawione dróg. Pośród wniosków dla tego rodzaju szkolenia Worobiew, instruktor służby łączności w Sowietach, zaleca wprowadzenie modelu bębna z kablem 4—5 km. długości, ustawionego na poziomej osi na dwóch połączonych nartach. Utworzone w ten prymitywny sposób saneczki powinny stanowić zwykły sprzęt łączności przy każdym pułku.

Do ujemnych stron wyszkolenia sowieckich wojsk łączności, Worobiew zalicza pomijanie studjów topograficznych na kursach łączności. Również w zaniedbaniu jest podczas okresu zimowego szkolenia służby łączności sowieckiej — stosowanie obrony przeciwgazowej.

*Kpt. Teslar.*

## SPRAWOZDANIA.

---

**Aparat telegraficzny drukujący „Wright”.** Woinż. Wojna i Technika, Nr. 325/51. Moskwa. Listopad 1926. Ze względu na lekkość i nieskomplikowaną konstrukcję, coraz więcej za granicą, zwłaszcza we Francji wchodzi w użycie aparat drukujący Wright'a. Składa się on z części nadawczej i odbiorczej. Działanie jego polega na następującej zasadzie:

Celem nadawania, załącza się do nadajnika mały motorek, obracający wał główny, który w czasie nie naciskania klawiszy z literami, włącza w linię baterję, na zmianę biegunem dodatnim i ujemnym, posyłając w ten sposób do stacji odbiorczej — krótkie impulsy prądów zmiennych kierunków. Przy naciśnięciu klawisza wał główny zatrzymuje się w określonym położeniu, odpowiadającym literze, wskutek czego przez linię i stację odbiorczą przepływa prąd stały dodatni lub ujemny.

W odbiorniku, impulsy prądu stacji nadawczej, działając na elektromagnes, powodują ruch synchroniczny z nadajnikiem kółek korekcyjnych i drukującego. W chwili zatrzymania się głównego nadajnika (przy naciśnięciu klawisza) kółka korekcyjne zatrzymują się również w określonym położeniu, a wskutek prądu stałego z nadajnika, odpowiedni elektromagnes przyciąga dźwignię kółka drukującego, wskutek czego litera zostaje wydrukowaną na rozwijanej taśmie papierowej.

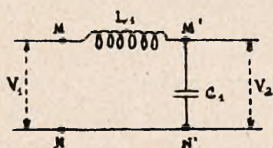
**Zastosowanie lamp 4-elektrodowych.** B. Decaux. L'onde électrique Nr 61. Styczeń 1927 r. Z lamp 4-elektrodowych najbardziej rozpowszechnione są lampy dwusiatkowe. Wszystkie schematy z lampami dwusiatkowymi, autor rozdziela na 2 grupy: t. zw. „o jednej siatce”, w których to schematach jedna z siatek posiada stały potencjał (do kilku woltów), tworząc jedynie jakby źródło elektronów, a reszta lampy zachowuje się jak lampa trójelektrodowa, oraz t. zw. „o dwu siatkach”, gdzie każda siatka odgrywa rolę dynamiczną, jako siatka wejściowa lub wyjściowa.

W schematach „o jednej siatce“, można stosować wyższe napięcie anodowe (do 40 Volt), lampa daje wtedy silne wzmocnienie, lub słabsze napięcie (kilkanaście woltów). Wzmocnienie nie różni się wtedy od wzmocnienia lampy trójelektrodowej, lampa taka jest jeszcze bardziej ekonomiczną, z drugiej natomiast strony, oporność odbiornika energii (n. p. słuchawki) musi być mniejszą niż w lampie trójelektrodowej. W schemacie „o jednej siatce“ można stosować jedno tylko źródło napięcia do zasilania wszystkich elektrod. Lampa o jednej siatce może być użytą jako amplifikator zwykły, jako amplifikator dużej mocy, jako lampa detektorowa, reakcyjna, oraz może być zastosowaną jako t.zw. tikker lampowy.

Schematy „o dwóch siatkach“ stosuje się wtedy, gdy lampa ma spełnić więcej niż jedno zadanie, a więc jako podwójnie reakcyjna, refleks i t. p., następnie jako amplifikator push-pull, wreszcie w tych wszystkich układach, w których w grę wchodzi oporność ujemna lampy.

*Th.*

**Filtry do zasilania stacji radiowych.** R. Barthélemy. Q. S. T. Nr 34. Styczeń 1927 r. W artykule tym autor rozpatruje filtry



elektryczne, zestawione z komórek złożonych z pojemności i indukcyjności, w zastosowaniu do zasilania lamp katodowych prądami zmiennymi wyprostowanymi przez prostownik. Zadaniem takiego filtra jest zredukowanie do minimum składowej zmiennej prądu wyprostowanego. Gdyby filtr składał się tylko z jednej komórki (rys. 1), stosunek zmiennego napięcia wyjściowego z filtru, do wejściowego wynosiłby:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{C_1 \omega} \cdot \frac{1}{L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega}} = \frac{1}{C_1 L_1 \omega^2 - 1}$$

Aby więc amplituda napięcia była najbardziej zredukowaną, stosunek ten musi być mniejszy od jedności, czyli  $C_1 L_1 \omega^2 > 2$ , dlatego też  $C_1$  i  $L_1$  muszą być możliwie największe. Normalnie dla prądu 50 okresowego, wielkość  $C_1 L_1 \omega^2$  wynosi 15 do 18, z czego wynika, że amplituda napięcia wyjściowego zostaje zmniejszona do wartości 1/16—1/19 amplitudy wejściowej. Gdy filtr składa się z  $n$  komórek jednakowych, amplituda wyjściowa wyniesie w przybliżeniu

$$V_n \cong \frac{V_1}{L_1^n C_1^n \omega^{2n}}$$

Wynika z tego, że skuteczność filtrów bardzo szybko zwiększa się ze zwiększaniem częstotliwości napięcia zmiennego zasilającego.

Stosując tę teorię do wypadku stosowanego w praktyce, gdy przez filtr przepuszczane jest napięcie zmienne wyprostowane przez prostownik, a więc składające się ze składowej zmiennej o amplitudzie  $u_1$  i składowej stałej  $u_0$ , oraz gdy przed filtrem włączany jest kondensator o pojemności  $C = C_1 = C_2 = C_3 = C_n$ , wydajność filtra będzie wtedy oceniana ze stosunku amplitudy składowej zmiennej wyjściowej, do składowej stałej:  $u_n : u_0$ .

Zatrzymując się na pierwszym wyrazie szeregu Fouriera, otrzymamy

$$u_n = \frac{1}{C^n L^n} \left( \frac{RC\omega u_1 \sin \omega t}{\omega^{2n} \sqrt{1 + R^2 C^2 \omega^2} \sqrt{1 + \rho^2 C^2 \omega^2}} \right)$$

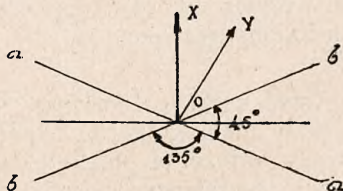
$\rho$  = oporność wewnętrzna źródła prądu

$R$  = oporność odbiornika (po wyjściu z filtru)

z czego wynika, jak w wypadku poprzednim, że skuteczność zwiększa się również z częstotliwością napięcia zasilającego, oraz z wielkością  $C$  i  $L$  filtrów. Tak np. stosując prostownik wykorzystujący obydwie zmiany napięcia, oraz filtr jedno-komórkowy, poprzedzony kondensatorem, w którym  $C = 4 \mu F$ ,  $L = 50$  henry oraz  $\rho = 5 K\Omega$ , wydajność już jest b. duża, gdyż stosunek  $u_1 : u_0$  wynosi około 1/1000; przy zastosowaniu większej ilości komórek, wydajność znacznie się potęguje. Th.

**Radio dla orientacji morskiej („Radjomajak“).** Gb. Wojna i Technika Nr 325/51. Moskwa, Listopad 1926 r. W Stanach Zjednoczonych został wypróbowany nowy sposób orientacyjny dla okrętów, zastępujący latarnie morskie. Jest to stacja nadawcza, z zastosowaniem dwóch jednakowych anten ramowych o dużych rozmiarach. Ramy te

ustawione są obok siebie, oraz odchylone jedna od drugiej pod kątem  $135^\circ$ , wzbudzone wspólnym nadajnikiem. Jeśli  $a-a$  i  $b-b$  oznaczają płaszczyzny obu min, to stacja odbiorcza znajdująca się w kierunku  $ox$ , będzie z jednakową



siłą odbierała sygnały wysyłane przez obydwie ramy; z każdego innego kierunku, n. p.  $oy$ , sygnały jednej ramy będą słyszane silniej, a drugiej słabiej. W ten sposób, okręt posiadający odbiornik, po sile odbioru sygnałów obu ram, skierowuje się, po znalezieniu się na linii  $ox$ , w stronę brzegu. By móc porównywać siłę odbioru obu sygnałów, nadajnik włącza się w krótkich odstępach czasu, raz do jednej, drugi raz do drugiej ramy.

Sposób ten może być stosowanym również dla orientacji płatowców przy lądowaniu w czasie mgły i t. p. Próby dały wyniki zadawalniające. *Th.*

**Nowy typ kondensatora obrotowego.** La science et la Vie Nr 112. Październik 1926 r. Pomysłu amerykańskiego jest nowy kondensator, którego pojemność zmienia się proporcjonalnie do długości fali. W odróżnieniu od podobnych dotychczas stosowanych kondensatorów, zmiana ta odbywa się, stosownie do wzoru na pojemność kondensatora  $C = \frac{k \cdot s}{4\pi \cdot e}$ , przez zmianę grubości dielektryka powietrznego  $e$ .



W tym też celu, okładki kondensatora są półokrągłe oraz grubości stopniowo zmniejszającej się. Zmiana pojemności odbywa się przez zwykłe obracanie okładek ruchomych kondensatora. *Th.*

**Telefonia bezdrutowa przy pomocy fal świetlnych.** M. Chauvierre. Q. S. T. Nr 32. Listopad 1926 r.—Jako źródło energii w stacji nadawczej służy pewne źródło światła np. światło łukowe, modulowane głosem za pośrednictwem mikrofonu załączonego do źródła światła (a więc do elektrod łuku). Modulowane w ten sposób promienie świetlne, za pomocą zwierciadła parabolicznego zostają skierowane do odbiornika. W zakres fal świetlnych nośnych mogą wchodzić nie tylko promienie widoczne, lecz również ultrafioletowe lub ultraczerwone. Odbiornik koncentruje (za pomocą zwierciadła parabolicznego) promienie odebrane w komórce fotoelektrycznej, która je detektuje, co wpływa na odtwarzanie dźwięków w słuchawce telefonicznej zasilanej ogniwem. *Th.*

**Czy księżyc wpływa na radjokomunikację?** P. Vincent. L'onde électrique Nr. 58. Październik 1926. — Porównując wykresy natężenia pola elektrycznego wytwarzanego przez różne stacje nadawcze, a mierzonych w Meudon pod Paryżem, — z kalendarzem odmian księżyca, autor zauważył, że wzmocnienie pola elektrycznego następuje bezpośrednio po każdorazowej zmianie fazy księżyca t. zn. po nowiu, po pierwszej kwadrze, po pełni i po ostatniej kwadrze, natomiast osłabia się najpóźniej 3 dni przed każdą fazą. Z obserwacji tych można wywnioskować, że księżyc z przyczyn niezbadanych, wpływa ujemnie na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. *Th.*



**Oznaczanie różnicy długości geograficznej zapomocą radjotelegrafji.** L. de la Forge. Q. S. T. Nr 32. Listopad 1926 r.— Prace w tym kierunku zostały zapoczątkowane prawie że w pierwszych chwilach rozwoju radjotelegrafji. Przybrały one konkretniejsze formy w roku 1910, początkowo w niektórych tylko państwach, niezależnie od innych. Pojedyncze te wysiłki zostały skoncentrowane w „międzynarodowej komisji czasu”, a następnie, uniezależniając się od niej, w specjalnej „komisji oznaczania długości geograficznej za pomocą radjotelegrafji”. Komisja ta ustaliła jednolity sposób oznaczania różnicy długości geograficznej, który polega na dokładnem oznaczaniu różnicy w czasie między dwoma punktami kuli ziemskiej. Różnicę tę stwierdza się za pomocą specjalnych wahadeł, przerywających i zamykających naprzemiennie obwody nadajnika i odbiornika. Dokładny czas w obu miejscowościach mierzony jest przez znajdujące się w nich obserwatorja astronomiczne. Główne stacje nadawcze, względem których mierzy się różnicę długości geograficznej znajdują się w Bordeaux, Saïgon, Honolulu i Washingtonie. *Th.*

**„Zbiór wytycznych wskazówek i zasad dla rozwoju prywatnej hodowli gołębi pocztowych”.** — Wydane przez DOK. Nr. IX.

Wydanie tej broszurki jest związane z akcją, mającą na celu ruszenie z miejsca, znajdującego się dotychczas na martwym punkcie, ruchu gołębiarstwa pocztowego na Polesiu i wogóle na naszych kresach wschodnich.

Na treść broszurki składają się następujące artykuły i informacje: Słowo wstępne, które daje krótki i treściwy obraz dotychczasowego rozwoju naszego gołębiarstwa pocztowego. Na drugiem miejscu jest wydrukowana ustawa o gołębiach pocztowych z treścią której musi być zaznajomiony każdy hodowca. W artykule o organizacji gołębiarstwa pocztowego, są streszczone zasady tej organizacji, oraz zadania i obowiązki poszczególnych jej członków.

Dalej broszurka zawiera wzorowy statut towarzystwa hodowców gołębi pocztowych, zasady wypożyczania gołębi zarodowych w gołębnikach wojskowych, informacje o obrączkach rodowych, nagrodach za loty konkursowe gołębi pocztowych, transportach kolejami i tępieniu plectwa drapieżnego.

W drugiej części broszurki szerzej omówione jest urządzenie gołębników dla gołębi pocztowych sprzęt niezbędny dla każdego hodowcy, oraz żywienie i ćwiczenie gołębi pocztowych, wreszcie podane są władze i instytucje udzielające informacji w sprawach gołębiarstwa pocztowego, oraz czasopisma fachowe.

Szkoda, że w informacjach tych pominięto Zjednoczenie Polskich Stowarzyszeń Hodowców Gołębi w Warszawie przy ulicy

Nowolipki 67, instytucji, która specjalnie w tym celu została zorganizowana. W dziale czasopism zaś nie jest wymienione czasopismo „Hodowca Gołębi Poczтовых“, które jest urzędowym organem Zjednoczonych Stowarzysz. Hodowców Gołębi Pocztowych.

Poza powyższymi przeoczeniami broszurka zawiera wszystkie informacje optrzebne początkującemu hodowcy.

Broszurka została rozesłana do województwa Poleskiego, Wojewódzkiego Urzędu Ziemskiego, Okręgowej Komendy Policji Państwowej starostw, komend powiatowych P. P., osadników wojskowych, związków strzeleckich, zawiadowców stacyj kolejowych, Gniazd sokolich, komend garnizonów, Wojskowych Stacyj Gołębi Pocztowych i Szefostw Łączności.

Wydanie tej broszurki i celowe rozesłanie jej niewątpliwie przyczyni się do rozwoju gołębiarstwa pocztowego na kresach wschodnich i pobudzi inne instytucje powołane do działalności w tym kierunku.

*Kpt. L. Sionkowski.*

---

# BIBLIOGRAFJA.

---

## Przegląd elektrotechniczny.

Zeszyt 1, z daty 1 stycznia 1927 r.

*M. P.* — Słownictwo maszyn elektrycznych.

Zeszyt 2, z daty 15 stycznia 1927 r.

*M. P.* — Słownictwo maszyn elektrycznych.

Inż. *Berthold-Freund.* — Przesyłanie obrazów na odległość.

*Polski Komitet Elektrotechniczny.* — Symbole graficzne urządzeń prądu silnego.

Zeszyt 3, z daty 1 lutego 1927 r.

Inż. el. *Z. Strasburger.* — Komunikacje telegraficzne w Polsce.

*Polski Komitet Elektrotechniczny.* — Symbole graficzne urządzeń prądu silnego (c. d.).

Zeszyt 4, z daty 15 lutego 1927 r.

Inż. *W. Przelaskowski.* — Słupy surowe czy nasycane?

*Polski Komitet Elektrotechniczny.* — Symbole graficzne urządzeń prądu silnego (dok.).

## Przegląd radjotechniczny.

Zeszyt 1—2, z daty 1 stycznia 1927 r.

Kpt. inż. *J. Groszkowski.* — Kompensacyjna metoda badania pól elektrycznych.

Mjr. inż. *K. Krulisz.* — W sprawie obliczania dławika modulacyjnego.

*D. M. Sokolcow.* — Człuy przekąźnik lampowy.

Zeszyt 3—4, z daty 1 lutego 1927 r.

Mjr. inż. *K. Krulisz.* — Stan obecny techniki fal krótkich.

## L'onde électrique

Nr 61, styczeń 1927.

*B. Decaux.* — Użycie lamp czteroelektrodowych.

*F. Bedeau.* — Budowa wzorca małej pojemności (c. d.).

*P. David.* — Uwaga o „Filtrach akustycznych“.

*R. Bureaux.* — O niektórych nienormalnościach w rozchodzeniu się fal krótkich.

## Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones

Nr 1, styczeń 1926.

*L. J. Collet.* — Uwagi o szybkości korespondencji telegraficznej na liniach eksploatowanych za pomocą aparatów o ruchu synchronicznym.

*R. Parésy.* — Wykorzystanie fonografu dla informowania abonentów o przyłączeniu ich do innej centrali.

*E. Palhols.* — Wzmianka o dwóch tablicach umieszczonych przy wejściu do centralnej stacji telegraficznej w Paryżu.

O audjometrze.

*E. O. Hulbert.* — Warstwa Kennely-Heaviside'a i rozchodzenie się fal Hertza.

## Radio für Alle

Nr 1, styczeń 1927.

*Dr. H. Kröncke.* — Przyczyny zjawiska fadingu i wolne elektrony w atmosferze.

*Wolfgang Stoff.* — Superreakcyjny odbiornik z lampą dwusiatkową.

*Dr H. Göttinger.* — „Schrotteffekt“.

*H. Diemer.* — Nadawanie małymi energjami.

Nr 2, luty 1927,

*Werner Nestel.* — Ciężar fal elektromagnetycznych.

*Dr. H. Kröncke.* — Budowa 4-lampowego odbiornika neutrodynowego.

*S. Fischer.* — Budowa pojedynczego odbiornika ultradynowego.

*H. Günthar* — Budowa uniwersalnego odbiornika doświadczalnego.

## Q. S. T. Français et radioélectricité réunis.

Nr. 34, styczeń 1927.

*Gen. Cartier.* — Radjofonja i zjawiska rozchodzenia się fal (c. d.).

*H. le Marquand.* — Groble Cherbourg'a.

*J. Vivié.* — Kryształy w radjotelegrafji.

*R. Barthélemy.* — Studjum o filtrach dla zasilania radjostacyj.

*S. Doucet.* — Obliczanie cewek (c. d.).

*E. Dufour.* — Budowa amatorskiego amperomierza cieplnego.

*J. Granier.* — Dobre i złe woltomierze.

*O. Guibert.* — Studjum fizyczne o lampach wieloelektrodowych.

*L. Hopitiaux.* — Kondensatory z precyzerami.

*R. Lepesqueur.* Amatorski amplifikator o dużej mocy.

*P. Olinet.* — Anteny ramowe.

## The Royal Engineers Journal.

Tom XI. Nr 4, z daty grudzień 1926.

Kpt. C. C. S. *White*. — Ogólna historia służby łączności angielskiej ekspedycji w Salonikach.

Tom XLI. Nr 1, z daty marzec 1927.

Kpt. C. C. S. *White*. — Ogólna historia służby łączności angielskiej ekspedycji w Salonikach (dokończenie).

## „Wojna i technika“ (Moskwa)

Nr 325/51, listopad 1926.

*W. Kowal*. — O szkoleniu radjospecjalistów w artylerji.

*A. Nieczajew*. — Metoda szkolenia i prowadzenia zajęć w jednostkach radjotelegraficznych.

*J. Fajwusz*. — Znaczenie operacyjne osi łączności.

*S.* — Organizacja radjołączności w przyszłości.

*F.* — Łączność w warunkach wojny górskiej.

„*Woinż.*“. — Aparat telegraficzny drukujący „*Wright*“.

*P. Sawarskij*. — Czeska polowa radjostacja typu 23.

*E. J.* — Lampa dwusiatkowa w szematach odbiorczych.

*Sb.* — Radjo, zamiast latarni morskiej („*Radjomajak*“).

*S. Falejew*. — Wybór ras psów dla wytworzenia nowej rasy psów woj-skowych.

*Silwestrow*. — Zagadnienie wykorzystania poczty polowej.

## Przyroda i Technika Nr 2.

Rok VI, luty 1927.

*A. Stachy, Lwów*. — Metody interferencyjne w astronomji.

*Sprawy bieżące* — Państwowy Instytut Meteorologiczny. Słowniczek wy-rzów obcych i terminów naukowych.

## NOWE KSIĄŻKI RADJOWE.

*Friedrich Dietsche*. — Antena wysoka, Berlin, J. Springer 1926.

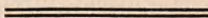
*C. Donath*. — Nieuchronna rewolucja w r. 1929. Berlin, Aufwärts-Verlag.

*Franz Fiedler*. — Doradca radjofoniczny 1926 B. Leipa.

*Franz Fuchs*. — Zarys radjotelegrafji, München Z. Oldenburg 1926.

*Georg Reiningger*. — Niemiecka radjokomunikacja.

*V. Knobloch*. — Wartościowy odbiornik detektorowy i lampowy.



# DZIAŁ URZĘDOWY.

## I. Wyjazd na studia zagranicą.

W roku bieżącym na studia wojskowe zagranicą zostanie wysłany 1 oficer wojsk łączności, na roczny kurs do Ecole Supérieure d'Électricité w Paryżu, rozpoczynający się dnia 17.XI.1927.

Warunki przyjęcia na wyżej wspomniany kurs, oraz program egzaminu konkursowego do Ecole supérieure d'Électricité, podane są w Dz. Rozk. Nr 11/24.

Egzamin konkursowy na wspomniany kurs odbędzie się przypuszczalnie w lipcu bież. roku. Dokładny termin egzaminu zostanie podany do wiadomości przez Dep. V. W. Techn. M. S. Wojsk. w najbliższym czasie.

(M. S. Wojsk. Dep. V W. Techn. L. 597/27 og. z dn. 19.II.1927).

## II. Wiadomości personalne.

### Departament V Wojsk Technicznych.

#### Korpus oficerów łączności.

##### Przeniesieni:

Por. *Chamski Zygmunt* (n. e.) 1 p. łącz. z W. S. Woj. do p. rtlgr. (Dz. P. 6/27).

Kpt. *Malinowski Władysław* II, prtlgr. do 1 p. łącz. z równoczesnem przeniesieniem służbowem do Ob. S. W. Łącz. (Dz. P. 7/27).

##### Przydzieleni:

Mjr. inż. *Tyrowicz Tadeusz* (n. e.) 1 p. łącz. z C. Z. W. Łącz. do D. O. K. VI. na stan. p. o szefa łącz. (Dz. P. 6/27).

Por. *Zimmer Marjan Stanisław* (n. e.) 2 p. łącz. z D. O. K. VI do 2 p. łączn. (Dz. P. 6/27).

**Przeniesiony służbowo:**

Por. *Bartkowski Jan Stanisław Józef* 1 p. łącz. do Ob. S. W. Łącz. (Dz. P. 7/27).

**Zmiana nazwiska:**

Kpt. *Kranc Józef Bronisław* 2 p. łączn., ur. 1.2.1884, uzyskał zezwolenie na zmianę nazwiska rodowego „Kranc“ na nazwisko „Wianecki“ (Dz. P. 6/27)

**Uzyskał stopień naukowy:**

Ppor. rez. *Hyliński Józef Jakób* p. rtlgr. — inżyniera górniczego w Akad. Górn. w Krakowie (Dz. P. 8/27).

---

---

**OD REDAKCJI.****SPROSTOWANIE:**

1) W numerze 1—2 zeszytu „Łączność“ w składzie Komitetu Redakcyjnego „Łączności“ przez omyłkę opuszczono nazwisko: *mjr. inż. Krulisza Kazimierza*, co niniejszym prostujemy.

2) W tymże numerze w artykule *kpt. L. Sionkowskiego* p. t. „Zmysł orjentacyjny gołębia pocztowego“ — mylnie podane jest nazwisko fizyka *Laskowskiego*, — nazwisko to winno brzmieć „*Lakhovsky*“.

---

---





## OD REDAKCJI

Zagadnienie obrony Państwa stało się dziś własnością nie tylko wojska, ale i całego społeczeństwa. Niema dziś narodu, któryby nie zdawał sobie sprawy z konieczności stworzenia silnej floty powietrznej, oraz tam, gdzie zachodzi tego potrzeba—potęgi morskiej.

Obydwa te zagadnienia nabrały cech żywotności i w naszych warunkach, a owocne wysiłki w tym kierunku Ligi Powietrznej i Ligi Morskiej dają jaknajlepsze tego dowody.

Ale wojna przyszłości, to wojna „par excellence“ techniczna i dlatego też wszelkie środki obrony technicznej winny osiągnąć maximum rozwoju, jeżeli dane państwo chce należycie bronić swych praw w przyszłości,

Dziś, dzięki wysiłkom ludzi, którym dobro Państwa leży na sercu, każdy z obywateli zupełnie dobrze zdaje sobie sprawę co będzie zawdzięczał lotnictwu, flocie morskiej i gazom, jak również zupełnie wyraźnie rozumie konieczność dołożenia jaknajwiększych starań w kierunku rozwoju tych broni.

Jednej tylko jeszcze pokrewnej dziedzinie nie poświęcono u nas należytej uwagi: dziedzinie broni pancernej. Jak dalece jest ona ważną w całokształcie spraw obrony Państwa—tem zajmiemy się bliżej w naszym piśmie, gdyż uważamy zagadnienie broni pancernej za równie ważne, jak i poprzednie o których wspominaliśmy na wstępie.

Zdając sobie sprawę, że przedewszystkiem prasa jest powołana do wzięcia na siebie obowiązku informowania społeczeństwa w ogólności, a sfer wojskowych w szczególności, o zadaniach

*i celach obrony państwa, przystępujemy dzisiaj do wydawania 3-go działu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“, pod tytułem „Broń pancerna“.*

*Dział ten obejmie całokształt zagadnień: czołgów, samochodów pancernych, pociągów pancernych i samochodów.*

*Zagadnienia te, tak pod względem wyszkolenia, jak i zwłaszcza, pod względem technicznym stale wzajemnie się przenikają pozostają ze sobą w ścisłym związku; rozpatrywane z punktu widzenia przemysłu wojennego tworzą jednolitą całość. Sztuczne ich rozdzielanie tak dla nich, jak też dla całokształtu zagadnień obrony państwa jest wręcz szkodliwe.*

*W przeświadczeniu, że inicjatywa przez nas podjęta, odpowiada istotnym potrzebom naszego wojska, oddajemy pierwszy zeszyt pisma w ręce czytelników, zapraszając Ich gorąco do współpracy*

**REDAKCJA BRONI PANCERNEJ.**

# BRON PANCERNA

W. L.

## Trzy charakterystyczne typy czołgów doby obecnej.

Trudnoby znaleźć drugą broń, którejby sprzęt, podobnie wielkiej uległ ewolucji w ciągu niespełna paru ostatnich lat, jak czołgi. Słyszcy się u nas o tych zadziwiających postępach naogół bardzo mało. W pismach fachowych rzadko tylko spotyka się krótkie wzmianki o pracach, prowadzonych w tej dziedzinie zagranicą, to też nic dziwnego, że o czołgach w szerokich kołach wojskowych panują najfałszywsze opinie. Najczęściej opierają się one na doświadczeniach zebranych na froncie zachodnim w 1918 r. lub na naszej wojnie z bolszewikami i o czołgach mówi się jako o bardzo niedoskonałej, zbyt powolnej, ale za to bardzo kosztownej broni towarzyszącej piechocie, której działanie ogranicza się do kilku zaledwie kilometrów i która często, bodaj że najczęściej się psuje, i przedstawia doskonały cel dla artylerji.

Bezwątpienia podobny sąd miał dużo słuszności w odniesieniu do pierwszych typów jakie walczyły na froncie zachodnim w 1917 r., czy z wiosną 1918, jest bardzo niecisły i niespra-

wiedliwy w stosunku do lekkich francuskich i angielskich czołgów, jakie pojawiły się w lecie 1918 roku i wielce przyczyniły się do ostatecznego zwycięstwa Aljantów, a jest nonsensem, jeśli go się uogólni i na czołgi skonstruowane po wojnie światowej.

Od roku 1918 postęp techniki budowy czołgów idzie naprzód olbrzymimi krokami. Wyzyskano wszystkie zdobycze techniki samochodowej, udoskonalono system gąsienicowy, uodporniono czołg na gazy trujące, zapewniono lepsze warunki obserwacji, no i co najważniejsze, dając mu możliwość rozwijania dużej szybkości jazdy, zapewniono mu najskuteczniejszą osłonę przed jego najgłówniejszym wrogiem: ogniem działowym. Równocześnie otworzono przed czołgiem nowe pola pracy, dotychczas dla niego niedostępne, stwarzając z niego broń zdolną do samoistnych działań zaczepnych o wielkim promieniu działania (powyżej 100 km), a zarazem cenną broń towarzyszącą zarówno dla kawalerji jak i piechoty.

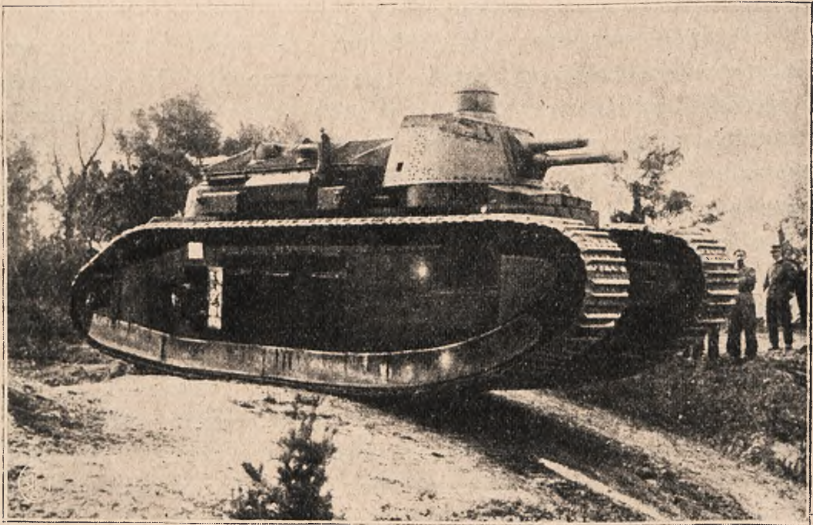
Prace nad budową czołgów prowadzą wszystkie prawie państwa, posiadające własne armje stałe, nawet tak pokojowo nastrojona Szwecja, ukończyła w r. 1926 dwa własne modele czołgów, przedewszystkiem jednak przodują w tych pracach Anglja, Stany Zjednoczone, Francja i Włochy.

Przekraczałoby ramy niniejszego artykułu omawianie wszystkich modeli czołgów, jakie w ostatnich paru latach ujrzały światło dzienne w różnych państwach, ograniczę się więc jedynie do omówienia trzech zasadniczych typów, do których mniej więcej wszystkie inne da się zaliczyć. Doktryna wojskowa francuska podzieliła czołgi, wychodząc z typów wyprodukowanych w ciągu wielkiej wojny, na wozy ciężkie, średnie i lekkie. Nie chcę tu wdawać się w dyskusję czy podział ten jest obecnie właściwym czy nie, czy nie odpowiedniejszym byłby podział nie według tonażu a raczej wedle zakresu ich działania i taktycznych ich możliwości użycia. Za najdoskonalszych przedstawicieli tych trzech rodzajów uważać należy w chwili obecnej francuski czołg ciężki 2. C., angielski czołg, zwany „light Vickers” (lekki Vickers) jako model średni, i również angielskiej produkcji, najlżejszy czołg obecnej doby, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tonowy czołg jednoosobowy Martel'a.

## CZOŁG 2. C \*).

Wysiłek konstrukcyjny Francji szedł po linii zrealizowania przede wszystkim tych celów jakie w czasie wojny pozycyjnej wytknięto dla czołgu: to jest środka służącego do przełamania potężnie umocnionego frontu dającego osłonę i pomoc piechocie w natarciu, odsuwając na później koncepcję czołgu lekkiego o dużej szybkości i zasięgu.

Rezultatem tak pojętego zastosowania czołgu w walce jest zbudowany w 1923 roku w zakładach Chantiers de la Mediterranée w la Seyne pod Tulonem i udoskonalony w roku następnym



Rys. 1.

nym czołg zwany 2. C. Żądano od niego, by mógł przechodzić szerokie rowy strzeleckie, jakie Niemcy budowali pod koniec wojny jako obronę przed czołgami, by mógł niszczyć sztuczne przeszkody i wychodzić na strome skarpy, by posiadał odpowiednio silny pancerz chroniący go nie tylko przed pociskami piechoty i jej broni towarzyszącej, ale także i przed pociskami dział polowych używanych w obronie przeciwczołgowej a nadto by posiadał potężną siłę ogniową.

Wszystkim tym warunkom czołg 2. C. odpowiedział w zupełności.

\*) Rys. Nr 1.

Charakterystyczne jego cechy są następujące:

długość około 11 m.,

wysokość 4'15 m.,

szerokość 2'95 m.,

szerokość gąsienicy 85 cm.,

kadłub osadzony nad ziemią wysoko na 60 cm.,

opancerzenie: ściany przednie prostopadłe 45 mm.,

wieża do 35 mm., ściany poziome, boczne, i spód od 10 — 25 mm., przekracza rowy do 4'5 m., wspina się do wzniesienia do 45', łamie drzewa o średnicy 1'70 m. i przechodzi w bród przez wodę do 1'5 m. głębokości.

Uzbrojenie stanowią: działo 75 mm. i 4 karabiny maszynowe.

Ciekawie rozwiązana została kwestja napędu. Czołg posiada 2 silniki 6 cylindrowe, każdy o sile 250 koni; silniki napędzają prądnice, a te znów silniki elektryczne oddzielne dla każdej gąsienicy. Szybkość maksymalna wynosi 10 km/godz., zapas benzyny wystarcza na 8 g. jazdy. Załoga składa się z 12 ludzi i 1 oficera.

Do transportu czołgu, ważącego z obsługą, uzbrojeniem i amunicją około 68 ton, zbudowano specjalne czteroosiowe platformy kolejowe.

Oryginalną nowością, zastosowaną poraz pierwszy w tym czołgu, jest aparat umożliwiający doskonałą obserwację z wnętrza czołgu we wszystkich kierunkach zwany stroboskopem. Stroboskop składa się z dwóch cylindrów, wmontowanych w górną przykrywą wieżyczki. Ściany cylindrów posiadają na całym obwodzie pionowe wycięcia. Jeden z cylindrów jest nieruchomy, drugi zaś obraca się około swej osi pionowej, odsłaniając i zasłaniając otwory w cylindrze nieruchomym; ruch ten obrotowy odbywa się tak szybko, że oko otrzymuje wrażenie jakby przed nim żadnej zasłony nie było. Równocześnie szybkość obrotu jest tak skombinowaną z szybkością pocisku karabinowego, że kula nie może przejść przez otwory.

Do wprawiania w ruch cylindra służy specjalny motor elektryczny pobierający energję z prądnicy służącej do oświetlania wozu.

Koszta budowy — przed dwoma laty — wynosiły wzwyz 2 miliony franków, dziś po zniżce franka napewno podniosły się conajmniej o 50%.

Jak widzimy z tego krótkiego opisu, czołg taki opłaca się jedynie na wojnie o charakterze podobnym jak na froncie zachodnim w latach 1917 i 1918.

Używać go w tych warunkach można przedewszystkiem jako taranu do robienia wyłomów w potężnie umocnionym systemie obronnym nieprzyjaciela, do paraliżowania działania i niszczenia artylerji polowej pierwszej linii, dalej jako pewnego rodzaju fortu ruchomego, rozbijającego przeciwuderzenia nieprzyjacielskie, wreszcie do krótkich nocnych wypadków w celu zniszczenia ważnych obiektów w bezpośrednim pasie przyfrontowym.

Miarodajna opinja fachowców zaleca posługiwanie się nim przedewszystkiem w porze nocnej.

Pomimo wysokiego własnego tonażu, dzięki swemu małemu stosunkowo ciśnieniu na  $\text{cm}^2$  poruszać się może nawet w terenach dość grząskich a ze szczególną łatwością naskutek swej długości, posuwa się w obszarach zniszczonych przez działanie ciężkiej artylerji, stanowiących dotychczas bardzo poważne trudności dla innych czołgów.

Jest to w chwili obecnej bezwątpienia najdoskonalszy model czołgu ciężkiego przeznaczonego dla walki pozycyjnej. Ujemną jego stroną jest przedewszystkiem wysoka cena, ograniczająca z natury rzeczy wyposażenie w niego wojska, zwłaszcza w państwach nie posiadających potężnych zasobów pieniężnych, a nadto stosunkowo niewielki zakres działania, zależny w znacznej mierze od bliskości linii kolejowych, dalej wytrzymałości mostów na drogach prowadzących do frontu.

Już dziś można powiedzieć, że rola jego w przyszłej wojnie, podobną będzie poniekąd do roli artylerji najcięższej, użycie zarezerwowane do działań o charakterze decydującym, liczba zawsze ograniczona, i w rodzinie czołgowej stanowić będzie zawsze raczej przedmiot luksusowy.

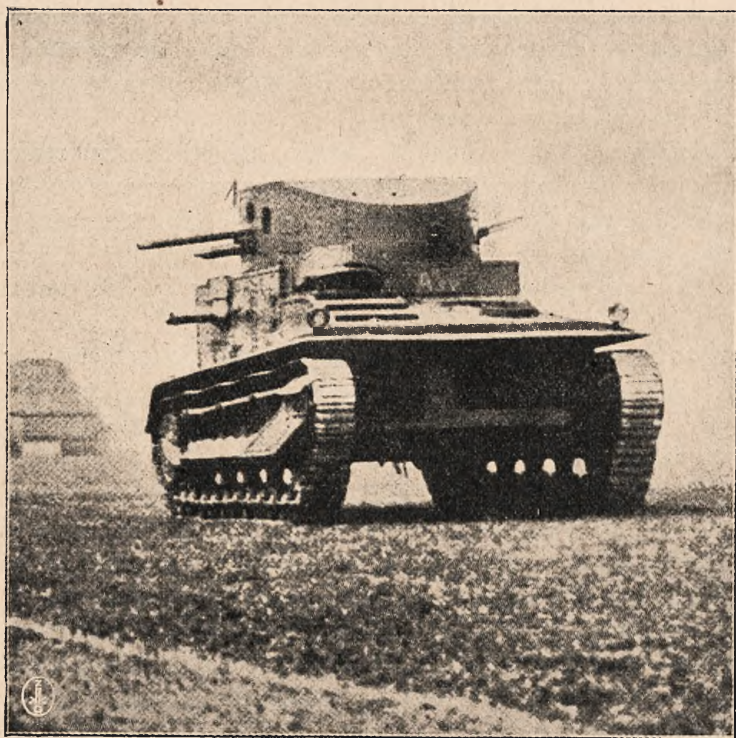
#### LEKKI VICKERS \*).

W odmiennym kierunku poszła praca nad stworzeniem nowego czołgu w Anglii. Armja angielska jedyna w wojnie światowej posiadała szybkobieżne czołgi lekkie zwane „Whippet”. (Lekkie czołgi niemieckie Lanz'a wykończone w jesieni 1918 r. pomijam, gdyż nie zdążyły się ukazać na froncie). Wspa-

\*) Rys. Nr 2.

niałe rezultaty osiągnięte przez nie, skłoniły miarodajne sfery wojskowe angielskie do poszukiwania rozwiązania problemu czołgowego właśnie po linii typu odpowiadającego zaletom posiadanym przez czołgi Whippet, a więc koncepcji czołgu szybkiego o dużym promieniu działania, odpowiadającego charakterowi wojny ruchomej, zdolnego do samodzielnego działania.

Po całym szeregu prób i doświadczeń, prowadzonych z coraz to więcej doskonałymi modelami, ukończonych w 1924 r., usta-



Rys. 2.

lono ostateczny model, nazwany „lekki Vickers“, który przyjęto jako obowiązujący w armji angielskiej. Obecnie wycofuje się ze służby używane dotychczas w korpusie czołgowym typy Mark V i Whippet zastępując je czołgami Vickers'a.

Czołgi te buduje znana w całym świecie firma „Vickers Ltd“ w Sheffield. Cena wynosi 10.000 funtów szt.



Wymiary jego są następujące:

Waga 11'4 ton bez załogi,  
długość 5'17 m.,  
szerokość 2'60 m.,  
wysokość 2'55 m.

Opancerzenie z przodu i wieży około 15 mm., ściany boczne około 10 mm., płyty poziome 8 mm. Pancierz sporządzony ze stali specjalnej chroni załogę przed pociskami pancernymi karabinowymi kalibru do 13 mm., ponadto pancierz 6 mm. osłania górną część gąsienicy.

Silnik 100 konny Siddeley-Armstrong.

Największa szybkość na dobrej drodze 29 km/godz.

Największa szybkość na zaoranem polu 20 km/godz.

Promień działania 9 $\frac{1}{2}$  godz. na pełnym gazie.

Czołg przekracza rowy szerokości 2 m., maksymalny kąt wznoszenia się wynosi 45°, wspina się na ściany wysokie na 80 cm., przebywa wodę głębokości 1 m.

Waga, którą czołg może ciągnąć, równa się wadze własnej na pochyłości 1:3.

Uzbrojenie 1 półautomatyczne działko kal. 57 mm. z obrotem 360°.

3 karabiny maszynowe kal. 7'92 mm.

Dzięki elastyczności swej gąsienicy czołg może wykonywać szybkie zatrzymania i obroty, poruszać się poprzez twarde skały. Elastyczność ta umożliwia dokładny ogień podczas ruchu czołga i zwiększa długotrwałość gąsienicy.

Na manewrach angielskich w Salisbury Plain używano go prócz wspierania piechoty w natarciu do samodzielnych głębokich wypadów plutonami po 4 czołgi poza front nieprzyjacielski. Stwierdzono przytem, że przy obecnym stanie techniki obrony przeciwczołgowej, czołgi Vickers'a przy spełnianiu podobnych zadań na żadne poważniejsze trudności nie napotykają.

Ponadto bataljon tych czołgów stanowił część t. zw. „moteoryzowanej brygady”, działającej wspólnie z kawalerją, w której skład wchodził: bataljon piechoty, dyon artylerji polowej i oddział saperów, przyczem piechota i saperzy przewożeni byli na samochodach, artylerja zaś zaopatrzoną była w ciągniki gąsienicowe zwane „dragons”.

Najlepszą ilustracją niezwyklej ruchliwości tego czołgu o fenomenalnych własnościach marszowych, jest zamieszczone w „The Royal Tank Corps Journal” sprawozdanie z prób dokonanych z Vickers'ami w Indjach.

W ciągu 4 miesięcy poddane próbom czołgi przebyły łącznie 1600 km., częściowo w niezmiernie trudnym terenie. Niejednokrotnie podczas jazdy temperatura dochodziła do 32° C w cieniu, a marszruta prowadziła przez kamieniste, bardzo strome i o silnych zakrętach drogi górskie. Równocześnie w tym samym czasie te same czołgi brały udział w manewrach. W jednym tygodniu przebyto przeciętnie po 77 km. dziennie, parokrotnie droga przebyta w ciągu dnia wynosiła po 112 km. a przeciętna szybkość osiągnięta na górskich drogach, wliczając w to odpoczynki i zatrzymania w marszu wynosiła 12'88 km/godz. Podczas marszów i ćwiczeń towarzyszył czołgom tylko półciężarowy samochód z drobnymi częściami zamiennymi, przyczem żadnych poważniejszych niedomagań niezauważono.

Reasumując wszystkie powyższe dane, widzimy, że jest to czołg wybitnie nadający się do wojny ruchomej o uniwersalnym wprost zakresie działania. Używać go można do operacji samodzielnych jakoto: dalekich wywiadów, do głębokich wypadów po za front nieprzyjaciela o promieniu do 100 km. w celach: niszczenia ważnych obiektów wojskowych, niepokojenia sztabów nieprzyjacielskich, wzniesienia paniki na tyłach. Równocześnie do współdziałania z jazdą samodzielną i wspierania piechoty w natarciu.

Podnosi jego wartość, możność działania w terenie pozbawionym gęstej sieci linii kolejowych i dróg.

Ujemną jego stroną jest słaby stosunkowo pancerz zabezpieczający obsługę jedynie przed pancernymi pociskami karabinów i mniejszemi odłamkami pocisków działowych.

Jednakże przy rozważaniu zagadnienia bezpieczeństwa załogi przed trafieniem przez pocisk działowy, należy brać pod uwagę nie tylko grubość samego pancerza, który przy pancernikach lądowych zawsze będzie musiał się trzymać pewnych granic, zakreślonych nieprzekraczalnym ogólnym tonażem, a dyktowanych przez warunki transportowe i moc silnika — ale także prawdopodobieństwo trafienia.

Współczynnik prawdopodobieństwa trafienia czołgu, abstrahując od samego momentu stanu psychologicznego artylerzysty obsługującego działo, da się ująć ogólnie w równanie:  $T = \frac{w}{v^2}$  przyczem  $T$  oznacza współczynnik prawdopodobieństwa, „ $v$ ” szybkość posuwającego się czołgu, „ $w$ ” jego wysokość a raczej płaszczyznę jego, przedstawiającą cel strzału. Widzimy więc że prawdopodobieństwo trafienia zmniejsza się znacznie jeśli czołg jest w stanie rozwinąć wielką chyżość i jeśli jego rozmiary są niewielkie.

Przy szybkości Vickers'a dochodzącej do 30 km., jego niewielkiej szerokości i wysokości, a ponadto możliwości dokładnego strzelania podczas jazdy, pozwalającej na zwalczanie dział przeciwczołgowych, strzelających zazwyczaj na krótkie odległości — bezpieczeństwo załogi czołgu praktycznie jest bez porównania większe aniżeli by to z danych o grubości jego pancerza wynikało.

#### JEDNOOSOBOWY CZOŁG MARTEL'A\*).

Pozostaje do omówienia trzeci typ, najlżejszy obecnie czołg, konstrukcji majora angielskiego Martel'a. Doświadczenia prze-



Rys. 3.

\*) Rys. Nr 3.

prowadzone z trzema modelami w obozie wojskowym pod Salisbury wypadły, jak donosi „The Royal Tank Corps Journal”, nader pomyślnie. Czołg rozwijał szybkość do 32 km. po drogach a do 16 km/godz. po polach; przechodził przez rowy szerokości 1'30 m., pokonywał silne przeszkody z drutu kolczastego, wychodził na strome zbocza.

Model próbny zaopatrzony był w silnik 16 HP Morris'a.

Długość wynosi	2'74 m.
Wysokość około	1'50 m.
Szerokość	1'22 m.
Waga	2½ tony.

Uzbrojenie stanowi 1 karabin maszynowy Lewis'a. Opancerzenie odpowiadające opancerzeniu czołgu lekkiego Vickers'a. Gąsienica stalowa.

Pomieszczenie na 1 żołnierza, który jest strzelcem i kierowcą równocześnie.

Cena czołgu wynosi około 400 funtów (około 18.000 zł.), a więc mniejwięcej równa się cenie samochodu osobowego krytego, lepszej marki.

Myślą przewodnią konstruktora było dostarczenie piechocie broni pozwalającej na szybkie neutralizowanie gniazd karabinów maszynowych powstrzymujących jej posuwanie się w natarciu. Czołg taki, jako bardzo tani, mógłby być przydzielanym w dużej ilości do oddziałów piechoty, stanowiąc ich organiczną całość i zastępując częściowo obecne ciężkie karabiny maszynowe.

Z drugiej strony typ ten daje możność praktycznego rozwiązania pomysłu, od niejakiemu czasu bardzo popularnego w armji angielskiej: pancernej piechoty motorowej (Mechanical Infantry) wchodzącej w skład brygady motorowej wspomnianej powyżej przy omawianiu lekkiego czołgu Vickers'a, której żołnierze zastąpiłyby setki małych, szybkich czołgów.

Oficjalna opinja sztabu generalnego angielskiego widzi w tym typie przedewszystkiem maszyny przeznaczone do rozpoznania oporu nieprzyjaciela przy nawiązaniu styczności przez piechotę, dalej do krótkich kawaleryjskich zwiadów, wreszcie jako cenny środek wywiadowczy przy samodzielnych raidach czołgów cięższych.

MJR. JAN NASPIŃSKI.

## Współpraca artylerji i lotnictwa z czołgami w natarciu na pozycję umocnioną<sup>\*)</sup>.

Czołgi, będące tworem wojny światowej, są bronią nową i pomimo, że chrzest bojowy otrzymały dopiero w 1916 roku, bardzo szybko potrafiły zdobyć zaufanie innych broni.

Piechota rychło poznała wartość nowego środka walki, ceniąc w nim druzgocącą jego moc, łamiącą najsilniejsze umocnienia wroga, zdobywane poprzednio dziesiątkami tysięcy ofiar.

\*) W niniejszym artykule omawia autor kwestję współpracy artylerji i lotnictwa z czołgami starszego typu. Rozumie się samo przez się, iż wnioski z tego założenia wysnute, tracą rację bytu przy założeniu innem np. współpracy poszczególnych broni z czołgami nowego typu (Medium Mark D). To samo dotyczy poszczególnych ustępów niniejszej pracy, w których autor opierając się na projekcie regulaminu czołgów określa rolę czołgów w natarciu.

Nowoczesne czołgi dzięki dużej ruchliwości, znacznemu promieniowi, działania oraz stosunkowo wielkiej sile ogniowej, nadają się do akcji samodzielnych. Stąd inna dla nich rola w czasie walki niż dla czołgów typu starszego np. Renault.

Ponieważ jednak w niektórych państwach Europy czołgi starszego typu stanowią jeszcze sprzęt jedyny bądź też zasadniczy, zamieszczamy pracę majora Naspińskiego w tej myśli, że przyczyni się ona do ścisłego ujęcia problemu: maximum korzyści z posiadanych czołgów przestarzałego typu.

*Przyp. Red.*

Ukazanie się czołgów na polu walki było dla Niemców pierwszym „memento”, a fakt ten został przez wszystkich dowódców niemieckich poważnie oceniony: jako początek końca.

Dzień 8.VIII.18 r. nazwał Ludendorf: „dniem żałoby Niemiec”.

Major von Buche jako delegat niemieckiej Kwatery Głównej na zebraniu konwentu senjorów Reichstagu w dniu 2 października 1918 r. oświadczył między innymi: „pierwszym czynnikiem, który zdecydował klęskę *były czołgi użyte w ogromnej i nieoczekiwanej ilości*. Oddziały nie miały dosyć silnych nerwów żeby je zwyciężyć. Przecięły wysunięte linje, otwały drogę piechocie, posunęły się aż na tyły wywołując panikę, zmieniając fizjonomję bitwy”.

W pamiętnikach swoich mówi Ludendorf: *...czołgi stosowane masowo wywarły nieszczęsny wpływ na przebieg wypadków wojennych*.

Z tych oficjalnych oświadczeń, widzimy, jak duże znaczenie posiadały czołgi w końcowym okresie wojny światowej.

Zasady użycia czołgów krystalizowały się, każda akcja dawała doświadczenia, które wykorzystywano przy opracowywaniu nowych planów natarcia. Bitwy, w których brały udział czołgi, dowiodły, iż działanie ich musi być ściśle skoordynowane z akcją innych broni — ponieważ zaś we współdziałaniu z czołgami wybitną rolę odgrywa współpraca artylerji i lotnictwa — przeto w tym artykule pragnę ową harmonijną współpracę omówić.

Chcąc uzmysłowić sobie współpracę poszczególnych broni z czołgami, współdziałającemi w natarciu piechoty, należy przede wszystkim określić rolę czołgów w walce. Projekt reg. czołg.\*) cz. II § 96 określa na czem polega działanie czołgów w walce, bowiem mówi on:

„Zadaniem czołgów w walce jest umożliwienie piechocie posuwania się naprzód przez łamanie przeszkód, bądź przez niszczenie ośrodków czynnego oporu. Czołgi nie są w stanie utrzymać zdobytego terenu, są więc jedynie bronią pomocniczą piechoty i nie mogą walczyć bez niej. Jako broń zasadniczo zaczepna, mogą być użyte w obronie do zadań o cha-

\*) Odnosi się do czołgu Renault'a.

rakterze zaczepnym jak np. w przeciwnatarciu i przeciwuderzeniu. Skuteczność ich działania polega na połączeniu ruchu i ognia”.

Jak z projektu polskiego regulaminu czołgów cz. II wynika, czołgi nie mogą być użyte do działań *samodzielnych* — mogą natomiast, jako broń piechoty, współpracować w ramach działania piechoty ze wszystkimi elementami nowoczesnej walki, co tak dobitnie podkreśla reg. sł. pol. cz. II w § 8 mówiąc: „Zaden rodzaj broni nie może samodzielnie przeprowadzić działań bojowych od początku do końca, z wyjątkiem szczególnych wypadków. Tylko *ściśle, harmonijne współdziałanie rozmaitych broni prowadzi do skutecznych wyników, przy jednoczesnym zmniejszeniu strat*”.

Gdy się po raz pierwszy na froncie zachodnim ukazały czołgi, bez skryzalizowanych zasad taktycznego użycia — wyniki były wręcz fatalne dla samych czołgów. W jednym dniu 16.IV.1917 roku w czasie bitwy między rzekami: Aisne i Miette, ugrupowania czołgów straciły około 60% stanu bojowego maszyn.

Przyczyną w tym wypadku były oddzielne rozkazy dla czołgów i piechoty oraz zupełny brak współpracy czołgów z innymi broniąmi.

Regulaminy nasze ustalają, jak dotychczas, dość luźnie stosunek czołgów do piechoty i nie określają dostatecznie współpracy innych broni, która musi być ściśle unormowana, jeśli natarcie z czołgami ma być przeprowadzone na umocnione stanowiska.

By uzupełnić ten brak, pragnę w niniejszym artykule w kilku zasadniczych rysach zobrazować to tak ważne zagadnienie.

## A R T Y L E R J A.

Artylerja musi współpracować z czołgami zarówno *przed* jak i *podczas* bitwy. Aczkolwiek zwalczanie np. punktów czynnego oporu pokrywa się z żądaniami piechoty, to jednak z punktu widzenia dowódcy jednostki czołgów pragnę wykazać fazy, w których współpraca artylerji z czołgami musi się uwydatniać.

a) *Współpraca artylerji przed bitwą polega na:*

1) *zwalczaniu nieprzyjacielskich baterji.*

Wojna światowa wykazała, że działo jest najpoważniejszym wrogiem czołgów, a szczególnie wtedy, gdy może ono swobodnie i bez przeszkód strzelać. Czołgi ponosiły niejednokrotnie olbrzymie straty od ognia artylerji, przyczem dochodziły one do 65% maszyn biorących udział w natarciu — a to wskutek dobrze zorganizowanej i nieosłepionej obserwacji naziemnej oraz z powodu precyzyjnego działania artylerji. Wynika z tego, że podstawowym postulatem stawianym artylerji przez przygotowującą się do natarcia piechotę, a w pierwszym rzędzie przez popierające jej akcję czołgi — jest żądanie naruszenia systemu stanowisk i obserwacji artylerji nieprzyjacielskiej,

2) *zasłonach dymnych osłepiających obserwatorów, oraz osłonięciu marszu zbliżenia czołgów.*

Unieszkodliwiona obserwacja naziemna jest dużem poparciem natarcia czołgów oraz ochroną sprzętu, stąd też równolegle z ostrzeliwaniem nieprzyjacielskich baterji idzie w parze ostrzeliwanie pociskami dymnymi stanowisk obserwacyjnych nieprzyjaciela.

*Zachowanie w ścisłej tajemnicy obecności czołgów na danym odcinku, nawet w okresie bezpośrednio poprzedzającym wyruszenie czołgów i piechoty do natarcia, jest rzeczą bezwzględnie konieczną.*

Skoro nieprzyjaciel odkryje obecność czołgów na danym odcinku, dowódca natarcia traci jeden z doniosłych czynników walki, a mianowicie *moment zaskoczenia* — zaś czołgi mogą wogóle nie wziąć udziału w walce, gdyż nieprzyjaciel za wszelką cenę dążyć będzie do sparaliżowania ich działania skoncentrowaną akcją artylerji.

Marsze zbliżenia czołgów muszą się z reguły odbywać *o zmroku, lub w nocy*, gdy jednak konieczność nakaże wykonać część marszu w dzień, artylerja pociskami dymnymi osłania marsz zbliżania czołgów: zasłoną dymową bezpośrednio przed stanowiskami własnymi i przez *osłepienie* obserwatorów nieprzyjacielskich.

Poza tem obowiązkiem artylerji jest, *głuszenie warkotu motorów* podczas zbliżania się czołgów do pozycji wypadu.

3) *niszczeniu drutów kolczastych, rowów oraz obiektów i środków obrony przeciwczołgowej.*



Czołgi posuwające się przed piechotą, przekraczając przeszkody z drutów kolczastych, pozostawiają po sobie jedynie dość wąskie przejścia, które przypuszczalnie mogą nie wystarczyć nacierającej za czołgami piechocie, wobec czego fakt przejścia czołgów przez zasieki druciane nieprzyjaciela w niczem nie powinien zmniejszyć normalnego obowiązku artylerji w zakresie niszczenia przeszkód.

Jeśli nieprzyjacielskie rowy są szerokie i głębokie, stanowią dla czołgów przeszkody, które należy usunąć. Niemcy na froncie zachodnim kopali rowy dochodące do 3-ch metrów szerokości po to, aby utrudnić czołgom przejścia.

Gdyby nawet okazało się, że rowy są normalnych rozmiarów, natomiast rozgałęzienia rowów łącznikowych tworzą dla czołgów większe lub mniejsze przeszkody w zależności od terenu, opóźniając w ten sposób marsz czołgów do wyznaczonego celu, w tym wypadku współpraca artylerji będzie polegała na częściowym *zasypaniu rowów*, oraz tych punktów przez które czołgi będą przechodziły, a które mogą stanowić dla ich ruchu przeszkody.

Na wycinku terenu przez który mają przechodzić czołgi, artyleria nie może używać dział o większym kalibrze jak 155 mm. haubic — z zastrzeżeniem, aby ogólna konsumpcja pocisków nie wynosiła więcej niż 5—7 sztuk na metr kwadratowy powierzchni ostrzeliwanej. Ostatni szczegół ze specjalnym naciskiem podkreślam, gdyż doświadczenia wykazały, że na terenach, na których odbywały się długotrwałe przygotowania artyleryjskie oraz wielkie bombardowania, zryte pola były bardzo poważnymi przeszkodami dla czołgów, które borykając się z trudnościami terenowymi były równocześnie ostrzeliwane przez artylerję.

W czasie długotrwałych przygotowań artyleryjskich, artylerja musi mieć na specjalnej uwadze miejsca przez które będą przechodziły czołgi.

Równoległe ze zniszczeniem przez własną artylerję przeszkód z drutów kolczastych i burzeniem rowów, artylerja winna współdziałać w *unieszkodliwieniu nieprzyjacielskiej obrony przeciwczołgowej*, a mianowicie: — *pól minowych*, oraz — *dział przeciwczołgowych*.

Pola minowe tworzą poważną przeszkodę dla czołgów, mogą zaś być skutecznie detonowane przez celny ogień artylerji. Konieczność dokładnego wywiadu dla ustalenia tych pól jest rzeczą oczywistą.

Jeśli chodzi o działanie przeciwczołgowe, to przyjąć należy, iż zdemaskowanie się czołgów nastąpi w czasie samej walki, gdy zbliżą się one na odległość 600 — 500 m. Kwestję tę poruszę poniżej.

*b) Współpraca artylerji w czasie bitwy polega na:*

1) *osłonie natarcia czołgów zasłonami dymnymi.*

Natarcie czołgów winno być *osłaniane zasłonami dymnymi*\*), które pozwalają na doprowadzenie momentu zaskoczenia do ostatniej chwili, oraz powodują zmniejszenie strat.

\*) Podam niektóre urywki z dzieł pisarzy wojskowych odnośnie zasłon dymnych.

W czasie ostatnich walk zaczepnych armij franc.-ang.-amerykańskiej, czołgi bardzo często występowały w olbrzymich masach. Gen. Balck pisze w swoim dziele p. t. „Rozwój taktyki w ciągu wielkiej wojny” (tłumaczenie polskie na str. 262) o natarciu francuskim w dniu 8 sierpnia 18 r., co następuje:

„Dnia 8.VIII pod osłoną mgły wzmocnionej jeszcze sztucznymi środkami, rozpoczął się nagle gwałtowny ogień artyleryjski, który zamienił się w walce ogniowy, za którym ruszyły czołgi i piechota. Udało się zaskoczyć czołowe dywizje 2-ej armji, osiągnięto włamanie mniej więcej do nakazanej linii, t. j. między Albert i Pierrepont nad Avre, wtargnięto do 14 km. wgląd, chociaż, pominawszy budowę pozycji, uczyniono wszystko niezbędne dla skutecznej obrony” — a dalej mówi: „8 sierpnia był czarnym dniem armji niemieckiej w ciągu tej wojny. Całe szczęście, że 9-go sprzymierzeni nie nacierali dalej z taką samą siłą”.

Działania czołgów angielskich, charakteryzuje gen. Balck następująco:

„Warunkami angielskiego powodzenia było ostrzeliwanie gazami łącznie z wytwarzaniem mgły, masowe zastosowanie wozów szturmowych i silne eskadry bojowe”.

Lundendorf — powiada o działaniach angielskich, które miały miejsce w drugiej połowie sierpnia 18 r., charakteryzując je następująco:

„Charakterystyczną cechą tych działań było wąskie, głębokie przedarcie się czołgów po krótkim, nadzwyczaj jednak gwałtownem przygotowaniu artyleryjskiem, połączonem z wytwarzaniem sztucznej mgły. Masowe użycie czołgów oraz sztuczne mgły i później były naszymi najniebezpieczniejszymi wrogami”.

2) *zwalczaniu nieprzyjacielskich baterij.*

Z chwilą, gdy czołgi zajęły czołowe stanowiska nieprzyjacielskie i są zajęte zwalczaniem poszczególnych gniazd oporu, ogień przeciwbatteryjny powinien uniemożliwić artylerji nieprzyjacielskiej działanie na teren świeżo odstąpiony.

3) *niszczeniu dział przeciwczołgowych.*

Niszczenie dział przeciwczołgowych, uszykowanych wszereż i w głąb, nabiera specjalnego znaczenia, gdy czołgi rozpoczęły natarcie. Jest rzeczą niewątpliwie pewną, że działa przeciwczołgowe zdradzą swoje pozycje dopiero zbliżka, część z nich jednak otworzy ogień na większe odległości. W tym ostatnim wypadku własne stanowiska obserwacyjne powinny dołożyć wszelkich starań *aby wszystkie te działa zostały pokryte skutecznym ogniem własnej artylerji.*

Pewien niemiecki artylerzysta scharakteryzował w następujący sposób działania francuskiej artylerji w tych fazach walki: „działa przeciwczołgowe ustawione na przedzie, ulegały niszczeniu. Moralny efekt bombardowania sprawiał, że obsługa nie była zdolną precyzyjnie strzelać, opanować się, by być w stanie ostrzeliwać tak mały cel, jakim jest czołg“.

Jeśli zajdą wypadki, że nieprzyjacielskie działa przeciwczołgowe rozpoczną ogień dopiero na odległości mniejsze niżli 500 m., skuteczne działanie własnej artylerji jest trudne. W tym wypadku artylerja ma za zadanie stworzyć zasłonę dymną między czołgami a działami przeciwczołgowymi nieprzyjaciela, by w ten sposób skuteczność zmniejszyć do minimum, ponadto winna artylerja *odgrodzić zasłoną dymną przedmioty natarcia*, aby umożliwić własnym oddziałom niespostrzeżone zajęcie umocnień nieprzyjaciela.

Dla poparcia działania czołgów w natarciu armja francuska przeznaczna na bataljon czołgów — jeden szybkostrzelny dywizjon artylerji polowej. Zasadniczem zadaniem tego dywizjonu jest: *niszczenie dział przeciwczołgowych, które odkrywają ogień, gdy czołgi podejda możliwie najbliżej* — niezależnie od tego zadania, dywizjon może otrzymać inne, lecz te ostatnie będą uważane za dodatkowe. Aby dywizjon mógł wydatnie wspomagać natarcie czołgów musi posiadać wzorowo zorga-

nizowaną obserwacją: — *naziemną*, przez wysunięcie możliwie najdalej obserwatorów, — *powietrzną* przez zapewnienie dywizjonowi obserwacji lotniczej lub balonowej, która ma za zadanie w pierwszym rzędzie wyszukiwanie stanowisk dział przeciwczołgowych.

Obydwa rodzaje obserwacji, t. j. naziemna i powietrzna, będą utrudnione wtedy, gdy natarcie czołgów będzie się odbywało z pomocą zasłon dymnych — jednak obserwator lotnik mimo wszystko w pewnych wypadkach będzie mógł wpłynąć na otwarcie ognia w odpowiednim czasie na nieprzyjacielskie działa przeciwczołgowe.

Po bitwie współpraca artylerji a szczególnie dywizjonu osłownego polega na dalszej *osłonie czołgów zwolnionych przez piechotę i zdążających na wyznaczone miejsce zbiórek*.

Specjalnie w zwalczaniu dział przeciwczołgowych mogą odegrać poważną rolę działa, będące w stanie łatwo poruszać się w terenie, czyli działa o trakcji gąsienicowej.

## L O T N I C T W O.

Lotnictwo, podobnie jak artylerja, może współdziałać w natarciu czołgów *przed, podczas i po bitwie*.

*a) Współpraca lotnictwa z czołgami przed bitwą polega na:*

1) *osłonie*: transportów kolejowych, wyładowań czołgów oraz marszów bojowych jednostek czołgów, szczególnie gdy: transporty, wyładowania i marsze odbywać się muszą — choćby częściowo — we dnie.

Marsze bojowe jednostek czołgów t. j. przesunięcia na pozycję: zbiórki, wyczekiwania i wypadu z *reguły odbywają się w nocy lub o zmroku* — jednak o ile zajdzie wypadek, iż część marszu na jedną z powyżej określonych pozycji czołgi będą musiały przebyć w ciągu dnia, lotnictwo musi zapewnić czołgom osłonę powietrzną.

Ponadto podkreślić należy, iż marsz czołgów na pozycję wypadu, pomimo, że odbywa się w nocy, musi być maskowany wzmożoną działalnością aparatów lotniczych, dla *głuszenia warkotu motorów*.

Powyżej wspomniałem, że artylerja ma za zadanie głuszenie warkotu motorów, a ponieważ lotnictwo ma identyczne zadanie, przeto, gdy działają równocześnie, warkotu silników na stonkowo małą nawet odległość nie słycać wcale.

W wypadkach, gdy marsze bojowe czołgów wypadną w ciągu dnia, własne lotnictwo osłania czołgi przed rozpoznaniem lotników nieprzyjacielskich. Naczelną zasadą dla lotnictwa będzie: niedopuszczenie do wykrycia czołgów na danym odcinku oraz zaatakowania ich przez lotników nieprzyjacielskich.

2) *szczegółowych zwiadach i zdjęciach terenowych odcinków, które mają być atakowane.*

Szczegółowe zwiady lotnicze oraz fotografie mają podstawowe znaczenie w wypadku, gdy dowódca czołgów wskutek do-  
rażnego przerzucenia swego oddziału na dany odcinek nie miał dostatecznego czasu na przeprowadzenie zwiadów. Wypadek ten niejednokrotnie może mieć miejsce, gdy czołgi są użyte w straży przedniej. *W natarciu na pozycję umocnioną musi się znaleźć czas dla dowódcy czołgów na wykonanie zwiadów terenowych.*

Znaczenie fotografii lotniczych dla nacierających jednostek czołgowych, jest zasadnicze. Dostarczają one bowiem nader szczegółowych danych odnośnie odcinka, który ma być atakowany przez czołgi. Dostarczają dalej wysoce cennych szczegółów terenu i systemu obronnego nieprzyjaciela, których posiadanie jest jednym z warunków powodzenia akcji.

b) *Podczas bitwy współpraca lotnictwa polega na osłonie natarcia czołgów oraz kierowaniu ognia artylerji.*

Osłona powietrzna czołgów w czasie natarcia jest rzeczą konieczną o ile siły powietrzne nieprzyjaciela oraz ich aktywność pozwalają się liczyć z możliwością akcji tych sił przeciw czołgom podczas ich działań.

Rola lotnictwa podczas bitwy polega na:

*regulowaniu ognia artylerji,*

*ustalaniu stanowisk dział przeciwczołgowych i skierowaniu na nie ognia,*

*stwarzaniu zasłony dymnej łącznie z artylerją pomiędzy czołgami nacierającymi a odkrytymi działami obrony przeciwczoł-*

gowej, dla uniemożliwienia tym ostatnim skutecznego ostrzeliwania,

*prowadzeniu wywiadu pola bitwy.*

Zgranie się lotnictwa z artylerją i odwrotnie, ze względu na tak subtelną współpracę, jest wysoce pożądane, gdyż tylko wtedy może ona przynieść realne rezultaty.

c) *Po bitwie* lotnictwo chroni czołgi przed rozpoznaniem oraz ogniem lotnictwa nieprzyjaciela, dopomagając im do wycofania się na wyznaczoną pozycję zbiórki.

Na zakończenie rozdziałów o współpracy artylerji i lotnictwa z czołgami podkreślić należy, że w razie akcji mającej charakter zaskoczenia, dowódca dysponujący czołgami, może zadecydować natarcie bez przygotowania artyleryjskiego; wówczas współpraca przed bitwą tak artylerji jak i lotnictwa ograniczy się jedynie *do głuszenia warkotu silników.*

---

---

KPT. JURSZ.

# Moc przebijalna pocisków a odporność płyt pancernych.

## Ogólne uwagi.

Działanie przebijające pocisków użytych do ostrzeliwania płyt, zależy zarówno od właściwości broni i amunicji, jak i odporności samych płyt.

Jest ono bowiem funkcją wielu zmiennych, występujących w tak złożonym zjawisku, jakim jest przebijanie przeszkody. Nektóre z tych zmiennych czynników zależą od broni i amunicji równocześnie, inne od jednej z nich, wreszcie inne są od nich niezależne.

Czynniki te są następujące:

- 1) energia kinetyczna pocisku,
- 2) szybkość ruchu pocisku (wywiera wpływ niezależnie od wpływu energii kinetycznej),
- 3) właściwości pocisku (forma, kaliber, budowa i materiał),
- 4) odporność przeszkody,
- 5) kąt nachylenia osi pocisku do przedniej powierzchni przeszkody w punkcie trafienia, (lub dopełniający),
- 6) sposób ostrzeliwania płyt.

Większość tych czynników zależy od własności amunicji, lub wchodzi w zakres, stawianych tej amunicji wymagań.

Właściwości broni wywierają wpływ w nierównie mniejszym stopniu na energję kinetyczną i szybkość ruchu, odchylając w tę lub ową stronę ciśnienie gazów w komorze ogniowej i lufie, zapewniając ruch obrotowy pocisku, oraz wpływając na stałość ruchu śrubowego pocisku. Oprócz tego od broni zależy kąt nachylenia pocisku do powierzchni płyty.

Zadaniem niniejszej wzmianki jest pobieżne wykazanie wpływu każdego z wyżej wymienionych czynników na przebijalność płyt pancernych.

### **Ruch pocisku w powietrzu i jego charakter.**

Na wstępie przytoczę parę ogólnych uwag, dotyczących ruchu pocisku w powietrzu oraz wpływu niektórych z tych czynników na charakter ruchu.

Szybkość początkowa pocisku i zależna od niej energja kinetyczna, są w pierwszej linii wypadkowemi wielkości ładunku prochu i jego jakości (od tych czynników zależy wielkość siły miotającej i stopniowość jej wzrastania), dalej są one w związku z właściwościami pocisków. Inne właściwości naboju, jako to: forma, metal i budowa łuski, sposób zapalania i t. d. odgrywają stosunkowo mniejszą rolę.

Nabytej w lufie energii kinetycznej pocisku, która powoduje ruch tego pocisku z pewną określoną szybkością, przeciwstawiają się dwie siły: siła ciężenia, zależna od masy pocisku i siła oporu powietrza.

Na przewyżczenie tych sił zużywa się pewna część energii kinetycznej.

*Opór powietrza i jego zależność od elementów ruchu.* Opór powietrza zależy od szybkości ruchu, kalibru i formy pocisku, wreszcie od gęstości powietrza. Poniżej podane równanie, wyraża tę zależność.

Wpływ szybkości najwyraźniej występuje przy badaniu zjawiska t. zw. *fali wierzchołkowej*, t. j. fali powietrznej, która tworzy się przed pociskiem przy szybkości ruchu większej od szybkość rozszerzania się dźwięku. Fala ta posiada kształt hyperboli o osi, skierowanej po stycznej do fali w wierzchołku pocisku. Falę tę udało się sfotografować. Im większa jest szyb-



kość, tem więcej gałęzie hyperboli zbliżają się do kierunku drogi pocisku. Od kąta rozwartości gałęzi hyperboli zależą pewne zagęszczenia powietrza, a więc jego opór. (Rys.. Nr. 1).

*Kaliber.* Przez zwiększenie kalibru pocisku zwiększa się powierzchnia, na którą działa opór słupa powietrza, a więc i sama siła oporu.

*Forma pocisku.* Forma pocisku wpływa w znacznej mierze na zwiększenie lub zmniejszenie oporu powietrza. Dla uniknięcia niepotrzebnych strat energii kinetycznej pocisku, należy obmyśleć odpowiednią formę czołowej jego części. Najwięcej przyjętą obecnie formą pocisku, jest forma ostrołukowa, wyrażona w przekroju podłużnym pocisku dwoma łukami, przecinającymi się w wierzchołku pocisku. Promień krzywizny  $R$  łuków i wysokość  $h$  czołowego ostrołuku mogą być różne (patrz rys. Nr. 2).

Opór powietrza jest, ogólnie biorąc, tem mniejszy, im większe  $R$  ( $R$  można zmieniać do pewnej granicy, jak o tem poniżej), i im większa jest długość  $l$  łuku. Ponieważ od obu tych zmian zależy kąt  $\gamma$  między styczną, przeprowadzoną do tworzącego łuku wierzchołka pocisku, a osią jego figury — to opór powietrza można uważać za proporcjonalny do  $\sin \gamma$ ). Wprowadzamy  $\lambda = c \sin \gamma$ ; wtedy opór powietrza  $\rho$  wyrazi się w sposób następujący:

$$\rho = A \pi D^2 \lambda / \lambda_0 \delta / \delta_0 V^n **)$$

$A$  — spólczynnik

$D$  — średnica pocisku

$\lambda$  — jakakolwiek

$\lambda_0$  — określona wartość  $c \sin \gamma$

$\delta$  — jakakolwiek

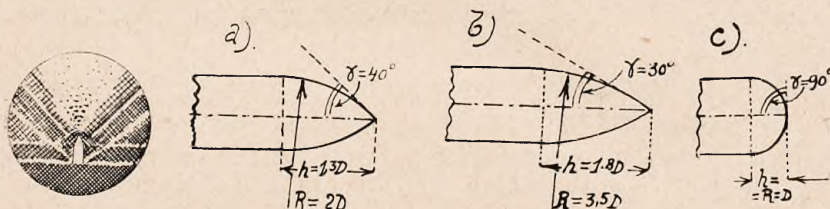
\*) Przeprowadzając promienie prostopadłe do stycznej ostrołuku i do osi, otrzymamy kąt środkowy równy  $\gamma$ . Dla tego kąta mamy:  $\sin \gamma = h/R$ . Ponieważ  $\rho$  jest odwrotnie proporcjonalne do  $R$  i wprost do  $h$  więc:  $\rho = c \sin \gamma$ .

\*\*) Wyprowadzenie tego równania można znaleźć w rosyjskim kursie artyl. Markiewicza i Nitusa lub polskim Jacyny i Łunkiewicza. Równanie o wynika z porównania strat żywych sił i pracy oporu powietrza.

- $\delta_0$  — określona wartość gęstości powietrza.  
 $V$  — szybkość pocisku  
 $n$  — wykładnik potęgi.

Z powyższego równania widzimy przede wszystkim, że opór powietrza rzeczywiście wzrasta w zależności od kalibru, chyżości ruchu, gęstości powietrza i wyżej wymienionego kąta nachylenia osi pocisku do stycznej ostrołuku. Chyżości pocisku zmniejszać nie można, bo zmniejszylibyśmy jego energię kinetyczną; gęstość powietrza nie zależy od nas, można zmieniać jedynie kaliber i wielkość  $\lambda$  t. j.  $\lambda \propto \gamma$ .

Oto 3 najbardziej charakterystyczne typy pocisków które były używane:



Rys. 1.

Rys. 2a.

Rys. 2b.

Rys. 2c.

Typ b (rys. 2 b) jest najlepszy z tych pocisków.

Ostatnie uwagi wyjaśniają wpływ formy pocisku na przebijanie warstw powietrza. Forma tylnej części pocisku nie jest też obojętną dla ruchu pocisków w powietrzu. Zwykle bywa ona stożkiem ściętym.

Przeprowadzając analogię, możemy wnioskować, że najlepiej przystosowaną do przełamania oporu powietrza, ostrołukowa forma pocisku, będzie też dobrze przełamwać opór płyty pancerniej, z tem tylko zastrzeżeniem, że zwiększenie promienia  $R$  ostrołuku musi być zawarte w znacznie węższych granicach, by nie osłabiać zbyttnio ostrza pocisku.

Z powyższego równania wyprowadzonego dla określonej formy pocisku  $\rho = A \pi D^2 \lambda \delta / \delta_0 \Omega^n$  na podstawie prawa mechaniki o proporcjonalności sił do przyspieszeń, oznaczając

przyśpieszenie oporu powietrza przez  $i$ , przyśpieszenie siły ciężenia  $g$  i wagę pocisku  $P$  — mamy;

$$\frac{P}{g} = \frac{\rho}{i} ; i = \frac{g \cdot \rho}{P}$$

podstawiając  $\rho$ :

$$i = \frac{g A \pi D^2 \delta / \delta_0 \lambda V''}{P} ; i = \frac{g A V''}{\pi D^2 \cdot \frac{\delta_0}{\delta} \cdot \frac{1}{\lambda}}$$

**Obciążenie poprzeczne pocisku.** Z tego wzoru widzimy, że przyśpieszenie oporu powietrza zależy od wagi pocisku, przypadającej na jednostkę powierzchni przekroju poprzecznego (*obciążenie poprzeczne* pocisku). Sam opór powietrza, jak wskazuje wzór dla  $\rho$  od wagi nie zależy.

Oznaczając  $C = \frac{P}{\pi D^2} \frac{\delta}{\delta_0} \frac{1}{\lambda}$ , otrzymamy:  $i = g A \frac{V''}{C}$ .

**Spółczynnik balistyczny.** Spółczynnik  $C$  nazywa się *spółczynnikiem balistycznym*. Im jest on większy dla danego pocisku, tem mniejsza jest strata szybkości i tem większy efekt przebijałny pocisku na danej odległości.

Z powyższego wypływa, że oprócz zmiany formy głowicy pocisku, t. j. współczynnika  $\lambda$ , bardzo ważnem dla zwiększenia współczynnika balistycznego  $C$ , t. j. mocy przebijałnej pocisku, będzie zwiększenie *poprzecznego obciążenia* pocisku, co się osiąga przez zwiększenie wagi pocisku i zależy od budowy pocisku, grubości ścian i długości pocisku. Ciężki pocisk znakomicie zachowuje swą energję kinetyczną nawet na dużych odległościach strzelania; stąd powstały w czasie wojny ciężkie kule niemieckie zwykłe „sS” i przeciwpancerne „SmK”, oraz długie pociski armatnie ostatnich czasów. Aby lot pocisku przy dużej długości nie był nieprawidłowy, zaopatrza się pocisk w specjalne stery (skrzydła).

## Ogólne uwagi o przebijaniu przeszkód.

### Udział energii kinetycznej w zjawisku przebijania.

Jak wyżej nadmieniono, część kinetycznej energii pocisku traci się na przewyciężenie oporu powietrza i siły ciężenia pocisku. Z tego zapasu energii, który pocisk zachowuje w momencie trafienia przeszkody, część zużywa się na użyteczną pracę przewyciężenia oporu przeszkody, reszta zużywa się na pracę w samym pocisku, lub pozostaje w pocisku i powoduje ruch jego poza celem.

Użyteczna praca przewyciężenia oporu materiału przeszkody, w danym wypadku płyty metalowej, daje jako wynik w tym materiale różnego rodzaju odkształcenia, które przy dużym kącie trafienia i dostatecznie dużej grubości płyty — by nie była ona przebita na wylot — wywołują w płycie stożkowe zagłębienia.

Objętość tego stożka należałoby uważać za właściwą miarę przebijalności. Objętość stożka w ogólnej formie wyrazić można

wzorem:  $W = \int_{S_0}^s \int_0^l f/S \, l/dS \, dl$ , a w przybliżonej formie

$W = \delta \cdot S \cdot l$ . (Rys. Nr 3).



Rys. 3a.



Rys. 3b.



Rys. 3c.

Gdzie:  $S$  — powierzchnia przekroju stożka w pewnym określonym miejscu;

$l$  — głębokość stożka (wys.)

$\delta$  — współczynnik liczbowy, zależny od formy stożka (stosowany dla uniknięcia wprowadzania funkcjonalnej zależności  $f(S, l)$ ).

Ponieważ dla danego kalibru pocisku  $S$  będzie funkcją  $l$ , więc za właściwą miarę przebijałności pancerzy można uważać głębokość przenikania  $l$ .

Głębokość przenikania zależy w pierwszej linii od zachowanego w pocisku w momencie trafienia płyty zapasu energii kinetycznej, a co zatem idzie od masy pocisku i jego szybkości na danej odległości od wylotu lufy. Głębokość przenikania, jest proporcjonalną do energii kinetycznej pocisku, przypadającej na jednostkę przekroju poprzecznego pocisku, t. j. do *t. zw. energii właściwej pocisku*.

*Energja właściwa pocisku.* Na mocy tego prawidła można wnioskować o głębokości przenikania pocisku pewnej konstrukcji w materiał jakiejś płyty pancernej, skoro dana nam jest energja kinetyczna danego pocisku i wiadoma głębokość przenikania do tej samej płyty, pocisku innej konstrukcji.

### Dwojaki charakter pracy pocisku.

Pocisk musi wykonać pracę w dwóch kierunkach:

- a) zniweczenie związku między cząsteczkami przeszkody,
- b) nadanie tym cząsteczkom pewnej energii ruchu.

Im luźniejsza budowa trafionej materji, tem większa część kinetycznej energii zużywa się na nadanie ruchu cząsteczkom przeszkody, a temsamem mniejszy zapas energii kinetycznej pozostaje na zniszczenie związku międzycząsteczkowego, od którego to związku, zależy głębokość wniknięcia.

Dla charakterystyki głębokości przenikania pocisku, ważnym jest stosunek między tą częścią energii, która przypada na wywołanie odkształceń wewnętrznych pocisku i częścią zużytą na odkształcenia w płycie. Zależnie od tego, zjawisko minimalnej przebijałności na pewnej odległości dla określonego typu pocisku tłumaczy się tem, że na tej odległości następuje maximum zużycia energii na pracę odkształceń w samym pocisku.

*Udział szybkości ruchu w zjawisku przebijania.* Szybkość ruchu gra w zjawisku przebijania nierównie większą rolę niż masa, co jest widoczne z wzoru żywej siły ruchu, gdzie szybkość  $V$  wchodzi w drugiej potędze.

Rzeczywiście, w zjawiskach odkształceń dynamicznych zależnie od szybkości, z jaką zachodzi proces, t. j. przebiega fala odkształceń, zupełnie może się zmienić cały charakter procesu. Przy wielkiej szybkości procesu pewne odkształcenia pomagają sąsiadnym przez to, że zachodzą one prawie równocześnie i momentalnie pocisk wytlacza przed sobą całą masę materiału w formie korka, posuwającego się przed nim i wycinanego z płyty.

Przy powolnym zaś procesie, dalsze odkształcenia zachodzą wówczas, gdy poprzednie już się skończyły: efekt działania na przeszkodę jest nierównie mniejszy.

Stąd pochodzi wielka trudność w laboratoryjnych mechanicznych badaniach przebijałości płyt pancernych, gdzie niewielką szybkość ma kompensować duża masa uderzającego o płytę kafara.

(c. d. n.)

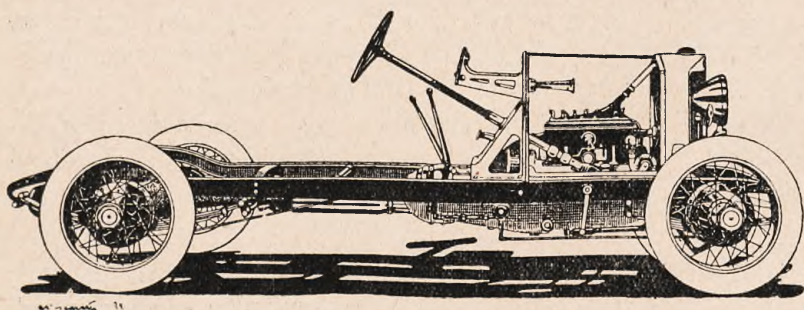
---

INŻ. PASZEWSKI.

## Wyznaczenie mocy silnika potrzebnej do napędu pojazdu mechanicznego.

Ciało, -- układ sztywny punktów materialnych, może znajdować się w stanie spoczynku, lub, otrzymawszy impuls z zewnątrz, poruszać się ruchem jednostajnym po linii prostej, o ile na drodze swej nie napotka na żadne opory.

Ponieważ w rzeczywistości ciało napotyka na opory, które przeciwdziałają ruchowi, przeto, chcąc ciało utrzymać w ruchu, należy przyłożyć siłę stałą, a nie chwilową (impuls), która mogłaby opory te pokonywać.



Wyobraźmy sobie, że pojazd ma poruszać się z określoną szybkością, pokonywując opory równoważne sile  $P$  kg. Pojazd, przebywając drogę  $S$  mtr. wykona pracę, wyrażającą się iloczy-

nem siły przez drogę, przy założeniu, że kierunek siły jest zgodny z kierunkiem drogi. Praca  $L$  równa się wówczas  $P \cdot S$  kǳm. Drogę  $S$  wyrażamy w metrach.

Jeżeli pojazd ma przejechać  $S$  mtr. w ciągu  $t$  sekund, to w jednostkę czasu należy wykonać pracę  $L$ , która będzie  $t$  razy mniejsza.

$$L = \frac{P \cdot S}{t} \quad \text{poniewa}ż \quad \frac{S}{t} = V \frac{\text{mtr.}}{\text{sek.}} \quad \text{a więc} \quad L = P \cdot$$

Jest to nic innego jak moc, którą należy zatracić na pokonanie oporów, o ile chcemy utrzymać pojazd w ruchu z określoną szybkością.

Ponieważ 75 kǳm. w ciągu 1 sek. określa pojęcie jednostki mocy w koniach mechanicznych przeto, z łatwością, określimy moc w koniach mechanicznych potrzebną do utrzymania ruchu.

$$N = \frac{P V}{75}$$

lub jeżeli  $V$  określimy w klm. na godzinę to

$$N = \frac{P \cdot V \cdot 1000}{3600 \cdot 75} = \frac{P \cdot V}{3,6 \cdot 75}$$

Wzór ten określa nam moc potrzebną w zależności od  $P$  — oporów i szybkości —  $V$ .

Postaramy się określić wielkość siły  $P$ . Składa się ona z siły  $P_1$ , potrzebnej do pokonania siły tarcia na czopach, oraz straty pochodzące od toczenia się kół po nawierzchni drogi, przy założeniu, że pojazd porusza się po drodze poziomej.

Natomiast, jeżeli pojazd porusza się po wzniesieniu to występuje opór dodatkowy wywołany tem wzniesieniem, a określony wzorem:

$$P_2 = Q \cdot \text{Sin. } a.$$

w którym  $a$  oznacza kąt pochylenia drogi do poziomu.

Trzecia składowa siły  $P$ , która, dla pojazdów poruszających się z szybkością powyżej 30 klm. na godzinę, i mającą prawie największą wartość, jest wywołana oporem powietrza i zależy od jego gęstości, oraz szybkości poruszającego się, pojazdu i jego kształtu.



Kształt należy dobierać tak, ażeby opory od niego zależne były możliwie jak najmniejsze, pozatem, aby, poza pojazdem, nie powstawało nadmierne rozrzedzenie.

Współczynniki charakteryzujące te opory określane są w laboratorjach aerodynamicznych dla każdego poszczególnego typu i ujęte dla samochodów przy obliczeniach wstępnych cyfrą  $K = 0.0052$ . Otrzymamy w ten sposób wzór:  $P_3 = K \cdot F_0 \cdot V^2$ , w którym  $F_0$  wyrażone jest w  $\text{mtr}^2$  i stanowi powierzchnię rzutu obrysa czołowego pojazdu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku ruchu.  $V$  wyraża się w  $\text{klm. na godzinę}$ .

Po tych krótkich rozważaniach przystąpimy do określenia mocy silnika, jaki należy zastosować dla samochodu osobowego o wadze własnej z ładunkiem 700  $\text{kg.}$ , rozstawieniu kół 1,1  $\text{mtr.}$ , odległości od osi do najwyższego punktu 0,8  $\text{mtr.}$  i średnicy kół 715  $\text{mm.}$  Szybkość na wzniesieniach 15 na 1000 — 60  $\text{klm. na godzinę}$ .

Siła  $P_1$ , wyrażająca wielkość oporów wywołanych tarciem potoczystem i tarciem w czopach wynosi od 15 — 20  $\text{kg.}$  na 1 tonę (otrzymane doświadczalnie), przeto, w naszym wypadku, wyniesie ona  $0,7.15 = 10,5 \text{ kg.}$

Siła  $P_2$  przypadająca na tonę ciężaru przy wzniesieniu drogi  $1\frac{1}{2}^0$  wynosi 15  $\text{kg.}$ , przeto, na pokonanie wzniesienia, trzeba przyłożyć siłę równą  $P_2 = 15.0,7 = 10,5 \text{ kg.}$ ; jeżeli zaś byłyby wzniesienia większe, to należy pamiętać, że wielkość tej siły otrzymamy, mnożąc ciężar przez  $\text{Sin. } \alpha$ .

Trzecią wielkość stanowi opór powietrza  $P_3 = F_0 0,0052 V^2 = 0,8.1,1.0,0052.60^2 = 16,5 \text{ kg.}$

Wówczas całkowity opór wyniesie:  $P_1 + P_2 + P_3 = P = 10,5 + 10,5 + 16,5 = 37,5 \text{ kg.}$

Możemy więc przyjąć, że całkowity opór wyniesie 38  $\text{kg.}$   
 $P = 38 \text{ kg.}$

Potrzebna moc efektywna silnika wyniesie:

$$NE = \frac{P \cdot V}{75 \cdot 3,6 \cdot 0,85} = \frac{38 \cdot 60}{3,6 \cdot 75 \cdot 0,85} = 10 \text{ K. M.}$$

0,85 wyraża współczynnik sprawności przekładni mechanicznej silnika na tylną oś. Przyjmując średnicę kół 715  $\text{mm.}$  i potra-

cając na odkształcenie się opon 40 mm, wówczas średnica koła przyjęta do obliczeń wyniesie  $715 - 40 = 675$  mm.

Ponieważ pojazd porusza się 1 klm. w ciągu minuty, to, licząc obwód koła  $3,140,675 = 2,12$ , w ciągu minuty koła wykonają obrotów  $1000 : 2.12 = 473$ .

Jeżeli przełożenie wynosi 5, to ilość obrotów silnika będzie 2365. Przy tej ilości obrotów silnik powinien dostarczać nam 10 koni mechanicznych. Litraż cylindrów otrzymamy z wzoru:

$$Vh = 218 \frac{Ne}{n} = 218 \frac{10}{2365} = 0,95 \text{ litra.}$$

Obliczenie powyższe jest przeprowadzone z zapasem od 5 — 10%.

Obliczenie mocy silnika w szczególności dla sam. cięż. możemy przeprowadzić, wychodząc z założenia siły pociągowej.

Przypuśćmy, że siła pociągowa wynosi  $P$  kg., opory toczenia, w zależności od wagi pojazdu, określają się iloczynem z ciężaru pojazdu i współczynnika  $F$  tarcia potoczystego. Siła przeznaczona do pokonania wzniesień wyniesie  $Q \text{ Sin. } \alpha$ . Siła pociągowa  $P$  będzie musiała przewyciężyć sumę sił  $P_1 + P_2$  a więc  $P = P_1 + P_2$ , przyczem  $P_1 = 1000 Q \text{ Sin. } \alpha$ ,  $P_2 = 1000 Q \cdot F$ . Z drugiej strony, siła pociągowa pojazdu, w zależności od współczynnika sprawności mechanizmu  $M$ , oraz efektywnej mocy silnika  $Ne$ , wyniesie:

$$P = \frac{Ne \cdot 75}{V} M.$$

Z porównania tych dwu wartości „ $P$ ” otrzymamy:

$$\frac{Ne \cdot 75}{V} M = 1000 Q \cdot F + 1000 Q \cdot \text{Sin. } \alpha.$$

Nie popełnimy dużego błędu, jeżeli, zamiast  $\text{Sin. } \alpha$ , przyjmiemy  $\text{Tg. } \alpha$  (praktycznie dopuszczalne dla małych kątów). Wówczas, przyjmując długość spadku 100 mtr., wysokość  $h$  mtr. współczynnik sprawności 0,7 możemy napisać:

$$1000 Q \text{ Sin. } \alpha = \frac{Ne \cdot 75}{V} M - 1000 Q F.$$

$$\text{Sin. } a = \frac{Ne \cdot 75}{V \cdot 1000 Q} M - \frac{1000 Q F}{1000 Q}$$

zamiast Sin. a podstawiamy Tg. a

$$\text{Tg. } a = \frac{Ne \cdot 75}{V \cdot 1000 Q} \cdot 0,7 - F$$

$$\frac{h}{a} = \frac{Ne \cdot 75}{V \cdot 1000 Q} \cdot 0,7 - F$$

a = 100 mtr.

$$h \% = \frac{100 \cdot Ne \cdot 75}{V \cdot 1000 Q} \cdot 0,7 - 0,02 \cdot 100$$

$$h \% = \frac{Ne \cdot 5,25}{V Q} - 2 \dots \dots \dots 1$$

przyjmując, że F = 0,02 na 1 kg. wagi pojazdu, V w mtr. na sekundę, to moc silnika

$$Ne = \frac{(h + 2) V \cdot Q}{5,25} \dots \dots \dots 2.$$

Należy jeszcze sprawdzić, czy na danym spadku wóz nie zsunie się, a będziemy musieli wobec tego wyjść z założenia przyczepności jego do nawierzchni. Rozpatrywać trzeba będzie dwa wypadki, a mianowicie: wóz jest prowadzony wszystkimi kołami, oraz wóz jest prowadzony przez jedną parę kół. Oczywiście, że warunkiem koniecznym do poruszania się wozu na wzniesieniach jest, aby

$$\frac{Ne \cdot 75}{V} M = 1000 \text{ Cos. } a \text{ Qt. } K, \text{ gdzie Cos. } a \text{ dla małego}$$

a. można przyjąć równy 1. Qt jest siłą wywieraną na prowadzącą oś, K współczynnikiem przyczepności kół do nawierzchni drogi.

$$Ne = \frac{1000 \text{ Qt. } K \cdot V}{75 M}$$

zatem

$$h \% = \frac{100 \text{ Qt. } K}{Q} - 2.$$

Ostatnie równanie pozwoli nam określić spadek w procentach, jaki może być pokonany przez samochód, uzależniając się od obciążenia kół prowadzących.

Przypuśćmy, że waga samoch. z ładunkiem wynosi 7 ton. Rozkład siły jest taki, że na oś prowadzącą obciążenie wynosi 5 ton współczynnik  $K = 0,3$  to

$$h = \frac{100 \cdot 5 \cdot 0,3}{7} - 2 = 19\%$$

Moc silnika jednak określimy na spadku  $1\frac{1}{2}\%$ , wówczas opory wyniosą, oczywiście nie licząc oporów powietrza, ze względu na małą szybkość nie przekraczającą 30 klm. na godzinę.

$$P = 7(20 + 15) = 245 \text{ kg.},$$

to  $N_e$ , przyjmując szybkość 25 klm./godz wyniesie:

$$N_e = \frac{245 \cdot 25}{3,6 \cdot 75 \cdot 0,7} = 32 \text{ MK.}$$

Z wzoru Nr. 2 określimy szybkość samoch. w mtr. na sekundę na maksim. wzniesieniu.

$$V = \frac{N_e \cdot 5,25}{(h + 2) Q} = \frac{32 \cdot 5,25}{16,6 \cdot 7} = 1,14 \text{ mtr./sek.},$$

lub  $1,14 \cdot 3,6 = 4,1$  klm./godz., przeto przełożenie powinno wynosić około 6.

Pozostaje jeszcze słów parę poświęcić sile pociągowej, ze względu na to, że samochód może mieć przeznaczenie holowania (przyczepki). Całkowita przyczepność samoch. określa się wzorem:

$$1000 Q t \cdot K = 1000 \cdot 5 \cdot 0,3 = 1500 \text{ kg.};$$

natomiast siła pociągowa, potrzebna do przewyciężenia oporów, wyniesie 145 kg. Przyjmując, że samoch. z przyczepką ma poruszać się z szybkością 15 klm. na godzinę, przy pełnej mocy silnika 32 koni, to osiągniemy rozporządzalną siłę pociągową

$$P = \frac{32 \cdot 75 \cdot 3,6 \cdot 0,7}{15} = 390 \text{ kg.}$$

Przeto różnica  $390 - 245 = 145$  kg. jest tą siłą, która może być zużyta jako siła pociągowa przyczepki.

Przyjmując, że na tonę, przy spadku 1,5%, należy rozporządzać siłą pociągową 35 kg., przeto, w naszym wypadku, waga przyczepki z ładunkiem nie może przekroczyć 4 ton. Jasnym jest, że trzeba uwzględnić ciężar ten przy wyznaczeniu maksimum spadku i będzie on mniejszy, niż w wypadku niestosowania przyczepki, ze względu na to, że nie może przekroczyć przyczepności.

Powyższe rozważania przy obliczaniu mocy silnika można znaleźć w technicznej literaturze obcej, niestety w naszej prawie nigdzie nie omawiane (bodaj może tylko w kolejnictwie i trakcji tramwajowej). Uważałem za stosowne podać je, ze względu na to, że cały szereg osób zajmuje się obecnie sprawą konstrukcji ciągówek, oraz pokrewnych im czołgów. Nie stosując odpowiednich, ścisłych metod matematycznych otrzymują oni wyniki sprzeczne.

Oczywiście, że przeprowadzenie metod analitycznych musi być uskutecznione dla każdego poszczególnego wypadku, nie pomijając całej gamy charakterystyk oporów w ruchu, oraz charakterystyki samego silnika.



KPT. INŻ. KAZIMIERZ GROSLIK.

## Gąsienica elastyczna.

Przed kilku laty napęd kołowy znalazł zainteresowanie w zakresie, który przedtem należał wyłącznie do napędu gąsienicowego. Powodzenie samochodów 3-osiowych dowiodło, że ruch w terenie możliwy jest bez gąsienicy. Holowanie zaś po lotnych piaskach, urzeczywistnione ciągnikiem z napędem na 4 koła i równomiernym dociskiem kół do terenu — wytworzyło opinię, że gąsienica należy już do przeszłości.

W obecnej chwili, spoglądając wstecz na wyniki konkurencji różnych środków napędu, jesteśmy w możności wyznaczyć właściwe miejsce każdemu z poważnych współzawodników, przystosowanych do poruszania się i holowania bez dróg. W zakresie napędu kołowego rozróżniamy.

Samochód 3-osiowy na pneumatykach balonowych; ciągnik 4-kołowy, z napędem na wszystkie koła i równomiernym dociskiem do terenu, uresorowany i na gumach; tenże ciągnik w wykonaniu jako rolny, (na żelaznych kołach i bez resorów) z założonymi łopatkami; tenże ciągnik rolny, ze zdjętymi łopatkami. (Wprawdzie istnieje jeszcze szereg konstrukcyj kołowych z napędem na 2 koła, względnie na 4 koła, połączone sztywno, lecz tych nie omawiamy, jako nie nadających się do ruchu po bezdrożach).

W zakresie napędu gąsienicowego spotykamy również kilka typów:

Samochód na gąsienicy gumowej; ciągnik na gąsienicy z płyt stalowych, połączonych zawiasami (materiał płyt — stal lana); tenże ciągnik — o płytach gąsienicowych z blachy tłoczonej; ciągnik o gąsienicy z płyt stalowych, połączonych elastycznie. Połączenie elastyczne stanowi bądź taśma gumowa, bądź taśma pleciona z linek stalowych, względnie niezależne liny stalowe, (konstrukcja kpt. Kardaszewicza).

Wszystkie wymienione ciągniki gąsienicowe mogą być wykonane również systemem mieszanym, czyli mieć przednie koła normalne, a tylne zastąpione gąsienicą.

Po wprowadzeniu klasyfikacji, która ułatwi nam ocenę każdego modelu, przejdziemy do scharakteryzowania zalet i wad poszczególnych konstrukcyj.

Pod kątem dopuszczalnej szybkości w terenie niewątpliwie pierwsze miejsce zajmuje samochód 3-osiowy na pneumatykach balonowych. Uresorowanie należyte nie nastręcza żadnych trudności technicznych, i można je zaprojektować dla każdej szybkości w każdym terenie (oczywiście w granicach, mających praktyczne zastosowanie). Znacznie ustępują mu: samochód na gąsienicy gumowej i ciągnik kołowy na masywach.

Następne miejsce należy do ciągnika na gąsienicy stalowej elastycznej, Dalej widzimy ciągnik o płytach tłoczonych, połączonych zawiasowo, oraz ciągniki kołowe rolne z łopatkami i bez nich. Na końcu wreszcie winien być zaklasyfikowany ciągnik na płytach ze stali lanej.

Z kolei przechodzimy do zagadnienia oddziaływania ciągnika na teren. Od tego zależy możliwość posuwania się szeregu jednakowych wozów po jednym torze. Przydatność poszczególnych modeli będzie prawie taka, jaką mieliśmy przy uwzględnianiu szybkości. Jedynie ciągnik rolny z łopatkami należy brać pod uwagę na końcu, jako najsilniej niszczący drogę.

Inaczej ukształtuje się kolejność według oporu drogowego, który musi być pokonany przez każdy rodzaj wozu.

Różnica polega na tem, że wozy kołowe pokonują opory drogowe łatwiej niż wozy gąsienicowe. Jedynie najpowolniejsza maszyna kołowa ustępuje najszybszej z pośród gąsienicowych.

Pokonywanie oporu drogowego, zarówno ciągnika, jak i holowanego sprzętu, zależy głównie od siły dopuszczalnej na obwo-

dzie koła, względnie gąsienicy. Jeśli będziemy powiększać tę siłę (np. przez stosowanie coraz większego silnika), oraz wagę sprzętu holowanego, to osiągniemy moment, w którym pokonamy opór tarcia pomiędzy gąsienicą (kołem) a podłożem. Wówczas ciągnik zacznie ślizgać się na miejscu, ryć ziemię i stopniowo zapadać się w teren. Siła dopuszczalna, przy której ślizganie jeszcze nie następuje, powinna być jak największa, aby umożliwić holowanie jak największych ciężarów. Otóż, tutaj, właśnie gąsienica jest zupełnie bez konkurencji. Różnice pomiędzy poszczególnymi rodzajami gąsienicy nie grają praktycznie żadnej roli. Z pośród konstrukcyj kołowych, rezultaty zbliżone, jakkolwiek gorsze, osiąga jedynie ciągnik rolny z założonymi łopatkami. Natomiast ciągnik ten, bez założonych łopatek, oraz ciągnik na masywach i samochód 3-osiowy, rozwijają siłę na obwodzie o 50% mniejszą.

Ciężar sprzętu holowanego, jak wspomnieliśmy, żelazny jest głównie od siły na obwodzie, ale wpływa nań również wielkość oporu drogowego. Zobaczymy więc na pierwszym miejscu ciągniki gąsienicowe o małym oporze drogowym, dalej, o coraz większym. Za nimi idzie ciągnik rolny z łopatkami, dalej — ciągniki gąsienicowe mieszane, których zdolności holownicze są znacznie osłabione przez martwą masę, obciążającą oś przednią. Wyraźnie ustępują im ciągniki 4-kołowe na masywach, oraz na obręczach żelaznych i 3-osiowe samochody ze wszystkimi osiami pędnymi. Prawie niezdolny do holowania okazuje się samochód 3-osiowy o 2-ch osiach pędnych.

Jeszcze do omówienia pozostał jeden czynnik — jest nim wytrzymałość w marszu. Gąsienica nie stoi pod tym względem na należytej wysokości, dlatego napęd kołowy stosowany jest często tam, gdzie gąsienica byłaby skądinąd właściwsza.

(c. d. n.).

---

## OD REDAKCJI.

*W jednym z następnych numerów ukaze się artykuł kpt. Czechowskiego pod tytułem: „Zalety i wady opon balonowych“.*



POR. CYWIŃSKI.

## Motoryzacja artylerji.

Równoległe z ogólnym postępem techniki, oraz z jej postępem w dziedzinie budowy dział, staje się coraz bardziej aktualnym zagadnieniem zmotoryzowania artylerji, t. j. zastąpienia dotychczas stosowanego pociągu konnego, pociągiem mechanicznym.

Konieczność zastąpienia konia przez ciągnik, jeżeli nie we wszystkich, to przynajmniej w niektórych rodzajach artylerji, jest wywołana w pierwszym rzędzie tem, że nowoczesne ciężkie działa polowe, o dużej donośności i kalibrze, ze względu na swą bardzo znaczną wagę, mogą być ciągnięte, względnie przewożone tylko przy pomocy odpowiednich ciągników.

Do przewiezienia dalekonośnego działa, o kalibrze 15—18 cm. i wadze do 12.000 kg. i więcej, licząc jako największe dopuszczalne obciążenie 400 kg. na konia, należałoby użyć conajmniej 15 par koni w kilku zaprzęgach (wóz pod lufę, wóz pod kołyskę z oporo-powrotn. i łożo). Spowodowałoby to niepomierne wydłużenie kolumny marszowej, nie mówiąc już o minimalnej szybkości marszu.

Inaczej rzecz się przedstawia, w tych rodzajach artylerji, gdzie uzbrojenie stanowią działa typu lżejszego o wadze 1500—2500 kg.

Tutaj, użycie koni nie nastęcało dotąd żadnych trudności i pociąg mechaniczny będzie mieć rację bytu tylko w razie niezaprzeczanej przewagi nad pociągiem konnym.

Porównajmy więc główne zalety i wady obu wspomnianych rodzaj pociągów.

Konie, w stosunku do ciągników, mają w naszych warunkach tę wyższość, że nie wymagają obsługi specjalistów szoferów, nie są tak uzależnione od należytej łączności z tyłami ponieważ o furaz dla koni jest zawsze łatwiej, niż o materiały pędne, oraz umożliwiają zajmowanie, lub zmianę stanowisk w bezpośrednim pobliżu nieprzyjaciela, nawet w nocy, co przy użyciu traktorów jest trudniejsze, ze względu na ich hałasliwość.

Jeżeli chodzi o wady, to główną wadą pociągu konnego jest jego mała szybkość, co w pewnych momentach walki, szczególnie w razie konieczności szybkiego przerzucenia artylerji na odległe odcinki frontu, może mieć decydujące znaczenie.

Natomiast zaletami zmotoryzowanej artylerji będą: możność wykonywania dziennych marszów, odpowiadających w najgorszych nawet warunkach, conajmniej dwudniowemu forsowemu marszowi zaprzęgu konnego (w warunkach korzystnych np. na drogach bitych, stosunek ten zmieni się znacznie na korzyść artylerji zmotoryzowanej);

znaczna zwrotność baterji zmotoryzowanej umożliwia jej przebywanie okolic zalesionych i zajmowanie pozycji niedostępnych dla zaprzęgu konnego;

znacznie mniejsza wrażliwość baterji zmotoryzowanej tak na ostrzał jak i na gazy trujące;

możność samoobrony jednostek zmotoryzowanych w marszu, nawet bez przerywania tegoż. Może być ona znacznie zwiększona przez umieszczenie na traktorach karabinów maszynowych;

skrócenie kolumny marszowej prawie do połowy;

zaoszczędzenie obsługi dzięki zastąpieniu jezdnych szoferami (co omówimy dalej przy porównaniu kosztów utrzymania baterji z zaprzęgiem konnym i baterji zmotoryzowanej);

Możność niezwłocznego dalszego marszu, po odbyciu nawet marszu całodziennego, co przy użyciu zaprzęgu konnego jest niewykonalne, ze względu na konieczność dania wypoczynku koniom.

W takim wypadku oczywiście należy posiadać dwie zmiany szoferów, co zresztą zawsze jest konieczne i specjalnych trudności nie nastęrcza.

mniejsze zaabsorbowanie środków transportowych tyłowych, ponieważ dla zapewnienia paszy baterji potrzeba średnio po 10

kg. dziennie na konia (owies, siano, słoma), t. j. około 1500 kg. na baterję, gdy na baterję zmotoryzowaną trzeba około 600 kg. benzyny i 100 kg. oliwy na wykonanie marszu, równego maksymalnemu dziennemu marszowi baterji o zaprzęgu konnym

W dniach, kiedy baterja nie jeździ, zaabsorbowanie środków transportowych odpada prawie zupełnie.

Widzimy więc z powyższego, że zmotoryzowanie nawet jednostek artylerji, uzbrojonych w działa lżejsze, może dać duże korzyści, tembardziej, że nieliczne wady traktorów zostaną prawdopodobnie usunięte w najbliższej przyszłości.

Winniśmy tu podkreślić jeszcze jedną korzyść, wyływającą pośrednio ze zmotoryzowania artylerji.

Mianowicie artylerja w czasie pokoju dysponuje pewną ilością koni, którą się uzupełnia z chwilą ogłoszenia mobilizacji i później w czasie wojny, w drodze przymusowego wykupu koni od ludności cywilnej. Sposób ten, niemożliwy zresztą do uniknięcia, przy stosowaniu go na dłuższą metę, może zabójczo wpłynąć na rolnictwo, które całkowicie nieomal pozbawione koni, nie będzie w możności utrzymać swej wytwórczości na należytych poziomach, a co za tem idzie, nie będzie mogło zaspokoić potrzeb kraju, a więc, tem samem i wojska.

Wprowadzenie do artylerji pociągu mechanicznego usunie częściowo konieczność rekwizycji koni, co na ogólną sytuację gospodarczą kraju, w tak przełomowym okresie jakim jest wojna, wpłynie bardzo dodatnio.

Pierwsze próby zmotoryzowania artylerji poszły w kierunku zwykłego zastąpienia zaprzęgu konnego przez traktor. Rys. Nr. 1). Sposób ten, polegający na zaczepieniu za traktor bądź samego działa, bądź też działa wraz z przodkiem, jest najłatwiejszym dla wykorzystania istniejącego sprzętu, w jego obecnej formie. Dla osiągnięcia jednak realnych korzyści, niezbędne jest pewne zmodyfikowanie sprzętu, jak np. podresorowanie, lub zaopatrzenie go w koła na gumowych masywach. Jest to konieczne ze względu na szybkie zniszczenie, któremu ulega działo wskutek marszu z szybkością ponad 8 kilometrów na godzinę po drogach bitych.

Przeprowadzone w tym kierunku doświadczenia wykazały, że przemarsz 200—250 kilometrowy, ze średnią szybkością 12—15

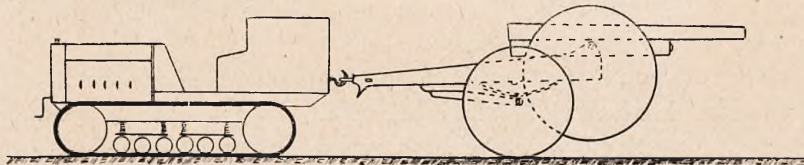
km. na godzinę może doprowadzić działo, niedostatecznie zabezpieczone od wstrząszeń, do stanu zupełnej niezdatności użytkowej.

Zabezpieczenie działo od wstrząszeń da się skutecznie, jak to już wyżej powiedzieliśmy, przez zaopatrzenie kół w obręcze gumowe (masywy), oraz przez podresorowanie działo.

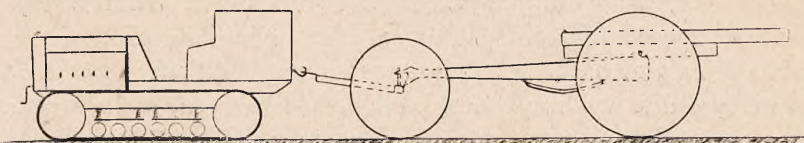
To ostatnie jeżeli chodzi o działo przeznaczone zasadniczo do pociągu konnego, nastęca pewne trudności, o ile chcemy umieścić resory w samym działo, i chociaż zasadniczo jest możliwe, jednak pociągnię za sobą konieczność dokonania poważniejszych przeróbek, a co za tem idzie i znaczne koszty.

Jednak podresorowanie działo może być osiągnięte i bez dokonywania jakichkolwiek przeróbek; w tym wypadku, działo zostaje umieszczone na specjalnym dwukołowym wózku resorowanym, który się wtacza pod łożo. Działo umieszczone na takim wózku, może być przewożone na drogach bitych ze stosunkowo znaczną szybkością, w terenie działo posuwa się na własnych kołach, wózek zaś służy zamiast przodka.

Sposób ten jest uwidoczniony na poniższych szkicach.

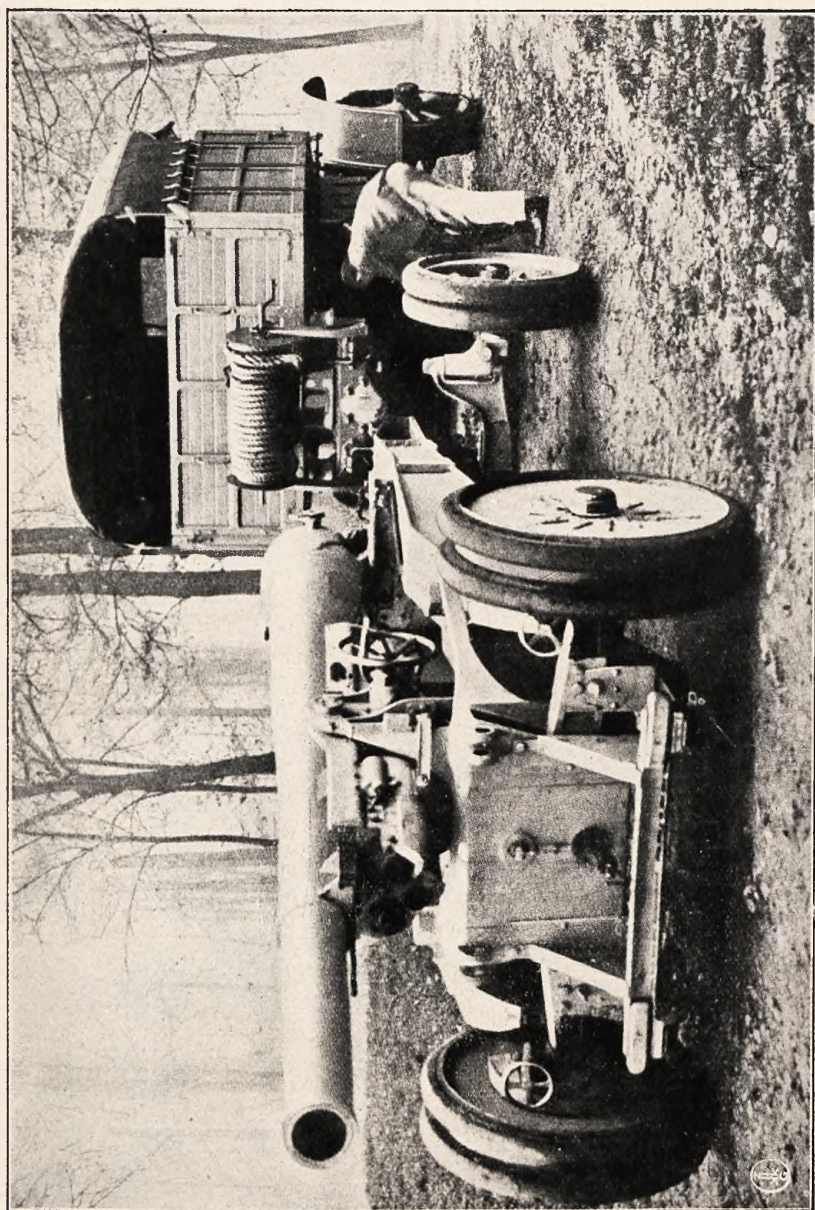


Rys. 1.



Rys. 2.

Kiedy, w czasie wojny światowej, we Francji zaszła potrzeba szybkiego przerzucenia artylerji na zagrożone odcinki, użyto tam innego sposobu, polegającego na przewiezieniu dział na samochodach ciężarowych, o odpowiedniej nośności. Sposób ten, jakkolwiek dobry pod względem uchronienia działo od zniszczenia



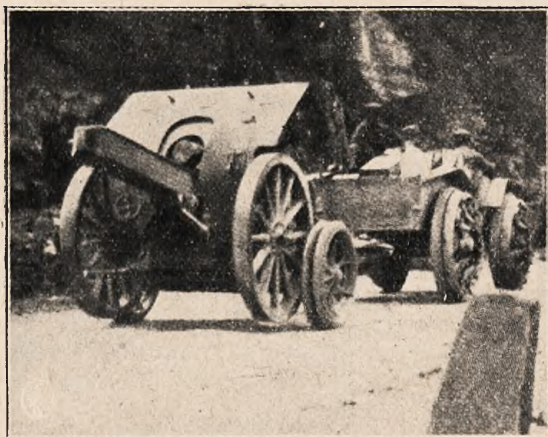
Działo na masywach ciągnięte przez samochód ciężarowy.



i dający możność szybkiego przerzucenia oddziałów artylerji na znaczne odległości, ma jednak i złe strony, gdyż wymaga przewożenia dodatkowych ciągników.



Rys 4.



Rys. 5.

Mianowicie przewożenie artylerji na samochodach jest możliwe tylko na drogach bitych, lub twardych, gruntowych; po dro-

gach gorszych i w terenie, w obrębie pola walki, działa musiałyby być przewożone przy pomocy koni, lub ciągników, przystosowanych do pracy w terenie.

Jest rzeczą oczywistą, że mogą tu mieć zastosowanie tylko ciągniki, przyczem, dla utrzymania gotowości bojowej, nie można ich oddzielać od dział, to też są one przewożone również na samochodach z których schodzą do pracy po przybyciu w pobliżu pola walki.

Ze względu na ograniczoną nośność samochodów, wyżej opisany sposób może mieć zastosowanie tylko dla typów dział lżejszych; również i waga użytych w tym wypadku ciągników nie powinna być zbyt duża, w każdym razie waga łączna dział i ciągnika nie powinna przekraczać 5 ton, z czego 2,5 do 3 ton przypadną na ciągnik.

Oba opisane sposoby nie są jednak szczytem doskonałości i mają rację bytu tylko dlatego, że, jak to już zaznaczyliśmy poprzednio, dają możliwość zastosowania trakcji mechanicznej do sprzętu budowanego zasadniczo na trakcję konną.

(c. d. n.).

---



GEN. RAGUENAU.

## Transporty samochodowe.

(Wolny przekład z francuskiego).

Kolej żelazna jest jak dotąd środkiem potężnym, który może zapewnić terminowe przetrzucanie armij nowożytnych na wielkie odległości, oraz ich dostateczne zaopatrzenie. Jeżeli obejmiemy rzutem oka całość działań wojny koalicyjnej, rozwijającej się na całym kontynencie i wkraczającej nawet na kontynenty sąsiednie, stwierdzimy wówczas, że jedynie kolej żelazna mogła zapewnić wielkie przesunięcia sił z jednego teatru działań wojennych na drugi i pozwolić na użycie na południu dywizji, która przed kilku dniami walczyła na północy. Przy transportach tej szybkości i na taką skalę, z koleją żelazną współzawodniczyć może tylko komunikacja morska; przytem transporty drogą morską, z natury rzeczy, wymagają częstokroć użycia kolei żelaznej dla ich ukończenia i ostatecznego wykorzystania.

Jednakże przy tych zaletach szybkości i potęgi, kolej żelazna poddaje nas pewnym silnym ograniczeniom. Jej kierunki są ustalone i mogą ulegać zmianom tylko za cenę prac poważnych i długich; jej użycie wzmożone wymaga urządzeń specjalnie przygotowanych, oraz pomostów do ładowania i wyładowania, poza któremi czynności te mogą być wykonywane tylko w wyjątkowych wypadkach. Jednem słowem, chociaż ten środek komunikacji jest potężny, zbywa mu jednak na elastyczności. Choćbyśmy podjęli najpoważniejsze prace nad rozwinięciem

rozgałęzień drogi żelaznej, oraz pomnożeniem urządzeń wyładowniczych w bliskości frontu, zawsze napotkamy pewne braki i system transportów kolejowych pozostanie zawsze niedoskonałym, gdy roboty muszą być wykonane na froncie o prze-strzeni wielu setek kilometrów.

Dopiero zastosowanie samochodu wypełniło te braki. Samochód nie posiada wprawdzie takiej samej siły przewozowej, jak transporty kolejowe, lecz zato wykazuje znacznie większe możliwości. Przedewszystkiem, niepotrzebne jest przygotowanie zawczasu drogi specjalnie dla ruchu samochodowego. Samochód może jechać każdą dobrą bitą i należycie utrzymaną drogą, a nawet w terenie. Podzielność transportu samochodowego na poszczególne pojazdy, z których każdy posiada własną siłę pociągową, przedstawia znaczne korzyści w zwykłych warunkach ruchu; te korzyści nie uwydatniają się zawsze w tym samym stopniu w warunkach wojskowych, gdzie samochód jest niejednokrotnie używany masowo, tworząc formacje liczące nie-raz dziesiątki, a nawet setki pojazdów. Ma to miejsce w szczególności przy transportach wojsk, jednak podzielność ta czyni dany środek transportowy bardziej dogodnym.

Podobnie, jak i kolej żelazna, samochód wymaga utrzymania wszystkich swych części w doskonałym stanie; najmniejsza niedokładność jednej z nich, może całkowicie uniemożliwić działanie, potrzebny więc tu stały nadzór; potrzebne są również potężne środki naprawy, które mają zaradzić w każdej chwili mogącym powstać uszkodzeniom, a uszkodzenia te są liczne i częste podczas intensywnej służby, podczas marszu w długich etapach na drogach gorzej utrzymanych.

Powiedzieliśmy, że samochód nie posiada siły przewozowej drogi żelaznej. Istotnie, każdy z pojazdów, używanych do przewozu ludzi, lub sprzętu, posiada najwyżej od 2 do 5 ton nośności, zamiast 10 i 15 ton nośności przeciętnej obecnych wagonów; zajmuje przytem znacznie więcej miejsca w stosunku do ciężaru przewożonego, gdyż samochód ciężarowy wymaga prawie tyleż miejsca co wagon. Pociąg o nośności 500 ton nie ma więcej niż 300, lub 400 mtr. długości; tabor samochodowy przewożący ten sam tonaż przedstawia na drodze długość od 3 do 4 km., czyli dziesięć razy tyle. Wreszcie mnogość silników —

gdyż każdy wóz posiada własny silnik, pomnaża tyleż razy możliwość uszkodzeń. W istocie silnik samochodowy jest bezwzględnie bardziej narażony na przerwy w funkcjonowaniu, niż lokomotywa. Doświadczenie nabyte w czasie wojny światowej wskazuje, że po długim etapie należy liczyć nawet przy doświadczonych kierowcach, że 10% samochodów ciężarowych zostanie wycofanych z użytku.

Dlatego na wielkich odległościach kolej żelazna jest bezsprzecznie środkiem przewyższającym znacznie samochód pod względem siły przewozowej i prawidłowości działania.

Przeciwnie, na małych przestrzeniach lub też na przestrzeniach średnich, od 100 do 150 km., zastosowanie samochodu pozwala na otrzymanie wydajności znacznie większej, niż kolei żelaznej. Dzięki tej właściwości, w połączeniu ze sprężystością, samochód staje się pomocnikiem i przedłużeniem kolei i umożliwia ukończenie przewozu rozpoczętego, oraz wykonanie wyładowania w miejscu przewidzianem. Samochód umożliwia prócz tego wykonanie transportu oddziałów, lub materiału na przestrzeniach, nie przewyższających zwykle 100 lub 150 km., gdy transporty te, nie usprawiedliwiają użycia kolei żelaznej, lub gdy warunek szybkości będzie brany przede wszystkim pod uwagę przy przewozie wojska, lub sprzętu.

(c. d. n.).

---

---

### OD REDAKCJI.

*Wobec tego, że na ostatnich grach wojennych szeroko była omawiana sprawa obrony transportów samochodowych w jednym z następnych numerów ukáže się artykuł dyskusyjny na ten temat.*

# WOLNA TRYBUNA.

## Uwagi ogólne o szkoleniu wojsk samochodowych.

Celem szkolenia wojsk samochodowych w czasie pokoju, jest przygotowanie ich do należytego wykonania swego zadania w czasie wojny.

Do głównych zadań oddziałów samochodowych w czasie wojny, należy:

transport oddziałów walczących, oraz

transport materiałów (amunicja, żywność, materiały saperskie i t. p.).

Pozatem będą one użyte do ewakuacji rannych i chorych, obsługi wyższych dowództw, utrzymania łączności i t. d.

Wyszkolenie oddziałów samochodowych obejmuje zasadniczo dwie fazy:

wyszkolenia ogólnno-wojskowego i technicznego.

Sprawę o wyszkoleniu ogólnno-wojskowym, możemy na tem miejscu pominąć, gdyż zasady jego są ustalone regulaminami, wspólnymi dla wszystkich rodzajów broni. Jedyne zaznaczmy, że powinno ono iść w parze z wyszkoleniem technicznym, ideałem bowiem żołnierza wojsk samochodowych powinien być nie tylko wzorowy fachowiec (kierowca, lub mechanik), lecz przede wszystkim wzorowy żołnierz. Jest to tembardziej ważne, gdyż często nawet pojedynczym kierowcom będą powierzone ważne zadania do wykonania. Ponadto, poza względami taktycznymi, musimy jeszcze wziąć pod uwagę względy materialne. Oddanie bowiem

samochodu w ręce nieodpowiedniego żołnierza-kierowcy może narazić skarb państwa na wielkie straty.

Dlatego też rekrutom, przychodzącym do wojsk samochodowych, należy od początku głęboko zaszczerpić zasady dyscypliny wojskowej, podtrzymywać ją i rozwijać w czasie całej służby wojskowej przez codzienne, chociażby bardzo krótkie, przerobienie elementów wyszkolenia ogólnowojskowego. To samo dotyczy i kadry zawodowej.

Rozpatrzmy teraz wyszkolenie techniczne.

Powinno ono się składać z: wyszkolenia pojedynczego żołnierza, oraz wyszkolenia zespołów (oddziałów) w transportowaniu oddziałów i materjałów.

Aczkolwiek wyszkolenie techniczne pojedynczego żołnierza, jako podstawa dla dalszego wyszkolenia zespołu, stoi w naszym wojsku samochodowym na poziomie bardzo wysokim, to jednak w niektórych wypadkach nie zwraca się należytej uwagi na pozornie drobne szczegóły szkolenia praktycznego. Zdaniem naszym, praktyczne wyszkolenie techniczne należałoby jak najdalej zmilitaryzować i to w ten sposób, aby zajęcia praktyczne miały charakter ćwiczeń wojskowych.

Naprzykład: przy nauce prowadzenia samochodu, uczniowie są podzieleni na grupy, których ilość odpowiada ilości samochodów. Na każdym samochodzie znajduje się instruktor jazdy. Nauka odbywa się w ten sposób, że rekruci kolejno prowadzą samochód.

To zajęcie praktyczne może się odbywać dwojako; sposobem dowolnym, tak, jak w szkołach cywilnych, oraz na komendę, tak, jak to powinien robić oddział wojskowy. A więc: uczeń podchodzi do samochodu, staje przed instruktorem „na baczność::, salutuje i melduje: „Panie (szarża) szeregowiec (nazwisko) melduje się posłusznie do jazdy“. Na komendę instruktora: „Siadać“, szybko siada za kierownicę. Dalej odbywa się nauka jazdy według programu, a po skończonej nauce, na rozkaz instruktora, rekrut, jak poprzednio, staje „na baczność“, salutuje i odchodzi.

Pozatem samo zajęcie praktyczne powinno być tak zorganizowane, by dyscyplina pracy była jak najostrożniejsza. Dyscyplinę pracy da się utrzymać przy zachowaniu zasad następujących:

Każde ćwiczenie praktyczne musi mieć swego odpowiedzialnego kierownika, który kieruje ćwiczeniem, czy to bezpośrednio

lub też przy większej ilości uczni, przez przydzielonych mu instruktorów.

Uczniom wolno w czasie ćwiczenia wykonywać tylko to, co zarządzi instruktor.

Bezwzględnie musi być zabronione prowadzenie rozmów bez potrzeby i palenie papierosów.

W czasie ćwiczeń pomiędzy instruktorem, a uczniem musi być stale zachowany stosunek, jak pomiędzy przełożonym i podwładnym.

Przy porozumiewaniu się należy używać form i zwrotów ogólnowojskowych, jak „melduję“, „polecam“ i t. p.

Zmilitaryzowanie praktycznych ćwiczeń technicznych i należyte utrzymanie dyscypliny pracy w czasie ich trwania w niczem nie uszczupli treści wyszkolenia technicznego. Przeciwnie, da to cały szereg korzyści, jak:

samo zajęcie techniczne będzie się odbywać sprawniej;

w czasie ćwiczenia będzie ład i porządek;

zewnątrznie ćwiczenie będzie nosiło charakter ćwiczenia wojskowego, oraz godziny praktycznych ćwiczeń technicznych nie będą ujemnie wpływać na rozluźnienie dyscypliny, przeciwnie, będą ją wzmacniać. Jest to tem ważniejsze, gdyż przy krótkiej służbie w oddziałach samochodowych, na właściwe wyszkolenie wojskowe, pozostaje bardzo mało czasu.

Ponieważ zasady te stosowałem w ciągu kilku lat i to z wynikiem bardzo dobrym, z tego względu uważam za bardzo wskazane, aby rzecz ta znalazła zastosowanie w regulaminie samochodowym.

(c. d. n.).

*Kpt. Józef Sawczyk.*

---

---

# NA CZASIE.

## Samochód osobowy w świetle ostatnich zdobyczy techniki samochodowej.

(Wolny przekład z francuskiego).

Pośród ostatnich zdobyczy technik samochodowej możemy wyróżnić trzy zagadnienia, jako nowości w dziedzinie automobilizmu. Są to: niezależność kół, podwójne kierowanie (zniesienie poprzecznego drążka kierownicy), oraz napęd na przednie koła w samochodach osobowych.

Pierwsze zagadnienie t. j. niezależność kół, znalazło jedno z wielu rozwiązań w samochodzie osobowym „Lancia“, typu Lambda.

Drugie i trzecie zagadnienie zostanie omówione poniżej. Niestety, szczupłość materiału nie daje możliwości szerszego rozwinięcia teorii tych zagadnień, zmuszając do ograniczenia się ogólnym ich opisem.

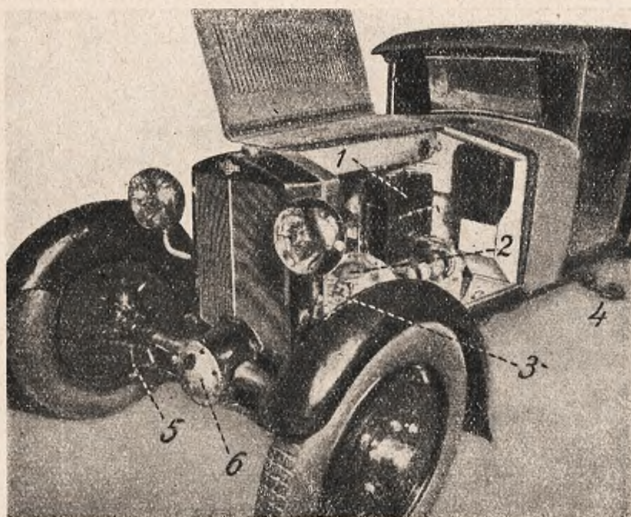
„Salon samochodowy“ roku 1926 daje nam przykład zastosowania powyższych trzech zagadnień w samochodzie, skonstruowanym przez braci Buccioli.

W samochodzie tym, na przestrzeni, od deski przedniej do chłodnicy, widzimy wszystkie organy zwykłego samochodu, t. j. silnik, sprzęgło, skrzynkę biegów, dyferencjał i t. d. natomiast pod nadwoziem nie znajdujemy, prócz cięgieł hamulcowych, żadnych organów mechanicznych.

Dyferencjał umieszczony jest na przodzie, zaś karter dyferencjału zawieszony jest na przedniej przecnicy ramy.

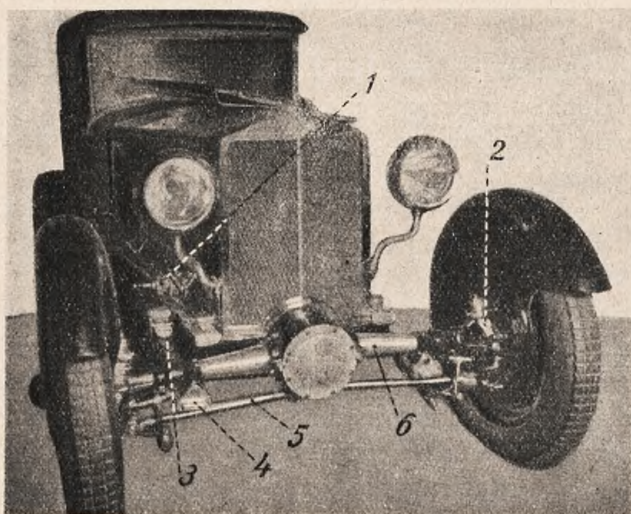
Od karteru w prawo i w lewo, przechodzą dwie okrągłe pochwy, z których każda przymocowana jest, z jednej strony

do karteru, z drugiej zaś do krzyżaka, tworzącego piastę przedniego koła.



1. Silnik
2. Sprzętło
3. Skrzynka biegów

4. Stopień
5. Krótkie ramię równoległoboku
6. Karter dyferencjału.



1. Punkt zawieszenia
2. Piasta przedn. koła
3. Resor

4. Zaczipienie resora
5. Długie ramię równoległoboku
6. Pochwa dyferencjału.

„Je suis tout”



Równolegle do tych pochw, i pod niemi, znajdują się drażki, których końce przytwierdzone są do karteru dyferencjału, oraz do krzyżaka.

W ten sposób uzyskujemy ruchomy równoległobok, którego jeden z mniejszych boków, nieruchomy przedstawia karter dyferencjału, drugi — ruchomy jest piastą przedniego koła, pozostałe zaś boki tworzy pochwa dyferencjału, oraz wspomniany wyżej drażek.

Zaletą tej konstrukcji jest zupełne uniezależnienie kół przednich, oraz utrzymanie każdego z nich w położeniu normalnym w stosunku do drogi, niezależnie od jej powierzchni.

Połączenie dyferencjału z każdym z kół przednich jest uskutecznione zapomocą wału o dwóch kardanach, znajdującego się w pochwach karteru dyferencjału. Kardany te mieszczą się: jeden w centrum połączenia pochwy z dyferencjałem, drugi zaś ściśle na osi krzyżaka — piasty przedniego koła.

Zawieszenie przodu samochodu tworzą dwa resory typu „cantilever“, długie i proste, równoległe do ramy.

Zawieszenie tylnej części samochodu składa się z poprzecznego resora, umocowanego do przecznicy ramy. Resor ten zawieszony jest końcami swymi na piastach kół tylnych.

Pod resorem, w tej samej płaszczyźnie, znajdują się dwa drażki, których końce oparte są na złączach kulowych, umieszczonych na przecznicy, oraz na piastach kół tylnych.

W ten sposób powstaje znowu równoległobok, jak przy kołach przednich, który uniezależnia zupełnie od siebie koła tylne.

Mechanizm podwójnego kierowania znajduje się w karterze, z którego nadaje się ruch na dwa drażki kierownicze, umieszczone na jednej osi. Drażki te zapomocą dwóch wąsów niezależnych od siebie kierują przednimi kołami.

Zalety wprowadzenia powyższych zmian do konstrukcji samochodu osobowego są następujące:

Nadwozie może być dowolnie obniżone, dzięki czemu staje się głębokie i wygodne i nie wymaga budowy stopnia; nie zachodzi konieczność zdejmowania podłogi nadwozia, celem dostania się do mechanizmów pod nadwoziem, gdyż mechanizmów tych wcale tam niema; wszystkie mechanizmy są skoncentrowane pomiędzy deską przednią a chłodnicą, zatem są łatwo dostępne,

dzięki czemu oględziny, utrzymanie, oliwienie lub naprawa jest znacznie ułatwiona; błotniki, umieszczone na przednich kołach i poruszające się wraz z niemi, zabezpieczają od wyrzucania błota, nawet przy największym skręcie.

Cały szereg wyszczególnionych tu zalet daje możność twierdzenia, że jedno z zadań konstrukcyjnych zostało nader pomyślnie rozwiązane; a przynajmniej dla samochodów o małej mocy.

*Mjr. Bolesław Wiszniowski.*

## Centralne smarowanie podwozia samochodowego.

(Wolny przekład z angielskiego)

Kwesja racjonalnego i najdogodniejszego smarowania podwozia samochodowego oddawna zaprzęta umysły konstruktorów, gdyż dotychczas, przynajmniej na kontynencie Europy, podwozie pod tym względem traktowane jest, po macoszemu.

Podczas gdy części składowe napędu i transmisji samochodu doprowadzone są do wielkiego stopnia doskonałości mechanicznej, podwozie posiada od 40 do 60 miejsc smarowania, które muszą być smarowane, lub oliwione odręcznie zapomocą oliwiarki lub towotnicy najrozmaitszych systemów.

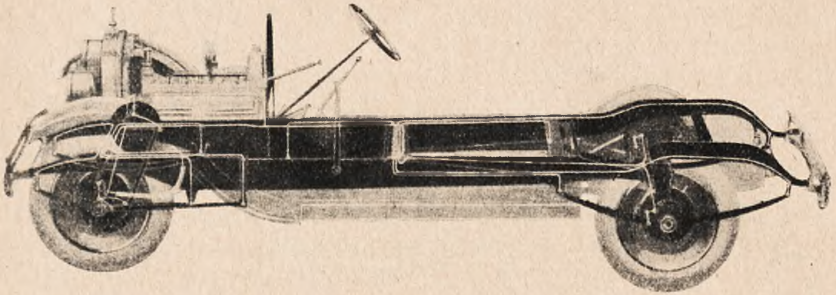
Kto własnoręcznie uskutečnił smarowanie podwozia, ten zdaje sobie sprawę, ile czasu i wysiłku zabiera ta praca, przyczem zawsze pewna ilość punktów smarnicznych zostaje z powodu utrudnionego dostępu pominięta. Zrozumiałe również jest, że błoto, przedostawszy się do otworów smarnicznych raczej powiększa, zamiast zmniejsza, ścieranie się oliwionych części.

Opisany poniżej sposób smarowania t. zw. system Bowena ma celu uproszczenie smarowania i lepszą konserwację trących się elementów podwozia samochodowego, oraz zmniejszenie kosztów eksploatacji.

Smarowanie tym sposobem może się odbywać nie tylko na postoju, lecz również podczas jazdy, nawet z szybkością 120 km. na godzinę.

Centralne smarowanie Bowena radykalnie usuwa wspomniane wyżej braki. Przed siedzeniem kierowcy znajduje się zbiornik

do oliwy, zaopatrzony w pedał, przypominający z zewnętrznego wyglądu, przycisk rozrusznika (starterowy).



Konstrukcja systemu smarowania Bowena jest taka, że jedno naciśnięcie pedału wystarcza, aby na cały dzień wszystkie trące się części zostały naoliwione, a więc: sworznie resorowe, wałki hamulców, kliny rozpierające, sworznie zwrotnic t. p.

Przefiltrowana oliwa przy pomocy pompki i przewodów, pod ciśnieniem około 40 atm. doprowadzona jest do aparatury rozdzielczej. Każdy rozdzielacz, których jest odpowiednia ilość, posiada szereg zbiorniczków powietrznych. Wtłoczona, przy pomocy pompki oliwa, wycieśnia znajdujące się w zbiorniczku powietrze do naporstkowej (kapturkowej) głowiczki i napełnia oliwą zbiorniczek.

Po usunięciu nogi z przyciśniętego pedału, małe zawory zwrotne, znajdujące się w przewodach, uniemożliwiają powrót oliwy do pompki. Wówczas rozprężające się powietrze wtłacza olej do przewodów, doprowadzonych do punktów smarniczych.

Ponieważ rozmiary rezerwoarków powietrznych dla każdego typu wozu, oraz każdego miejsca smarowania, są rozmaite i dokładnie obliczone, przeto każdy punkt oliwiony otrzymuje ściśle określoną ilość oliwy.

Przewody olejowe wykonane z elektrolitycznej miedzi, posiadają bardzo grube ścianki.

Jak wykazały długodystansowe jazdy próbne materiał ten jest nadzwyczaj odporny na drgania i zmęczenie. Nic też dziwnego, że smarowanie tego rodzaju znalazło wielkie uznanie w Ameryce.

*Inż Wiktor Zakrzewski.*

# SPRAWOZDANIA Z ODCZYTÓW I POSIEDZEŃ.

## „Samochód a drogi w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej“.

Sprawozdanie z odczytu wygłoszonego przez p. inż. S. Mankę w dniu 14 stycznia w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

W pierwszej części swego referatu prelegent podkreślił olbrzymią rolę, jaką odgrywa samochód w życiu amerykańszczyzny; samochód stał się w Ameryce powszechnym środkiem komunikacji, nieodzowną potrzebą każdego obywatela Stanów Zjednoczonych. Samochód spowodował wielkie zmiany w życiu farmerów, łącząc ich przez zapewnienie łatwej komunikacji z miastami. Obecnie w Stanach Zjednoczonych przeciętnie jeden samochód przypada na 6,5 mieszkańców.

Ilość zarejestrowanych samochodów w 1926 roku przekroczyła 20 milionów. Produkcja samochodów w 1925 r. wynosiła około 3,800.000 samochodów osobowych i 500.000 samochodów ciężarowych. W przemyśle samochodowym, według statystyki z r. 1925, było umieszczone 3.000.000.000 dolarów; w r. 1923 przemysł samochodowy zajmował pierwsze miejsce w ogólnej produkcji Stanów Zjednoczonych.

Samochody ciężarowe wycięsnły prawie zupełnie transport końmi, a obecnie rozpoczynają konkurencję z kolejami. Samochody autobusowe odgrywają wielką rolę w szkolnictwie, przywożąc do szkół dzieci z okolic podmiejskich.

Olbrzymi rozwój użycia samochodów wymaga odpowiedniej rozbudowy dróg i przystosowania dróg istniejących do ruchu automobilowego. Od roku 1916 do 1922 r. wybudowano około 11.000 mil angielskich dróg, z tej liczby na drogi betonowe przypada 2.100 mil. Drogi betonowe buduje się nie od razu na całej

jezdni, lecz najpierw układa się nawierzchnię na jednej połowie jezdni, pozostawiając drugą otwartą dla ruchu. Po wykończeniu pierwszej połowy na dłuższym odcinku, układa się dopiero drugą połowę, a ruch kołowy skierowuje się na zbudowaną już i wykończoną drogę. Tak zbudowane płyty połączone są ze sobą spojeniem podłużnym. Badania nawierzchni betonowej stwierdziły, że nawierzchnia winna być grubsza po bokach, a nie w pośrodku, a więc zupełnie przeciwnie, niż to było praktykowane obecnie. Wyniki tych badań zostały wprowadzone w życie: przekrój poprzeczny drogi, przyjęty przez stan w Illinois ma po bokach płytę o grubości 9 cali na szerokości 2 stóp, zaś grubość płyty reszty jezdni wynosi 6 cali. Daje się zauważyć tendencja do uzbrojenia betonu, złożonego z prętów żelaznych.

Opinia inżynierów, co do nawierzchni, którą należy stosować, nie jest jeszcze ustaloną. Daje się jednak zauważyć wielką tendencję do budowy dróg betonowych, dających nawierzchnię wytrzymałą i tanią w eksploatacji. Do rozwoju dróg przyczyniły się ogromnie stowarzyszenia drogowe.

W drugiej części swego odczytu, prelegent omówił metody budowy dróg ziemnych, żwirowych i, betonowych, stosowane w Stanach Zjednoczonych. Opis ilustrowany był licznymi przezręczami i filmami kinematograficznymi, ilustrującymi szerokie zastosowanie maszyn drogowych przy budowie.

*Kpt. inż. Gliński.*

---

---

## PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

### O wartości wozu bojowego „Medium Mark E.” według „Militär Wochenblatt” Nr 19 z 1926 r.

Omawiając ćwiczenia odbywane na angielskiej strzelnicy szkolnej wozów bojowych autor stwierdza, iż wskazują one na nową taktykę i doświadczenia odnośnie zdolności i właściwości angielskiego wozu bojowego „Medium Mark E”.

Podaje przytem następujący przykład: „Piechota usadowiona w dobrze rozbudowanych stanowiskach oczekuje na natarcie wozów bojowych. Ponieważ jednak czołgi nadjeżdżają z bardzo wielką szybkością, zreszcie przytem wykorzystując teren—wtargnięcie ich spostrzega piechota dopiero w tym momencie, w którym jest już otoczona przez czołgi. Dowódca piechoty spostrzega przedewszystkiem, że przeciwnik nie użył wcale swej piechoty, zastępując ją całkowicie przez wozy bojowe.

Nawiązując do tego przykładu, autor dochodzi do wniosku: „że wozy bojowe mogą być samodzielnie używane bez innych rodzajów broni” co stwarza nową taktykę wozów bojowych.

Stwierdza jednakowoż, iż w taktyce wozów bojowych pozostanie zasada, że „przy natarciu na nieprzyjaciela piechota winna być pod ręką dla wykorzystania powodzenia”.

Nie wyklucza jednak wyjątków, mianowicie wysyłania samodzielnie wozów bojowych dla uskutecznienia natarcia z zaskoczeniem.

W danym wypadku natarcia te są przedsiębrane bez przygotowania artyleryjskiego, co przewidują zresztą francuskie regulaminy.

Przechodząc do właściwości wozu bojowego „Medium Mark E” autor stwierdza: „podczas ćwiczeń na strzelnicy szkolnej wozów bojowych okazało się, że nie mogły one wdrapać się na strome ściany kamieniołomu, na które wspinały się ciężkie czołgi starszych konstrukcyj”.

W końcu autor nadmienia, iż „rozwój wozów bojowych w Anglii zdąża w kierunku średniego rodzaju czołga. Jako żądania dotyczące się jego właściwości i zdolności wysuwają w pierwszym rzędzie: wysoką chyżość silne uzbrojenie i wielki obszar działania”.

Sfery wojskowe w Anglii są przekonane, że w krótkim czasie uda się połączyć zalety starych wozów bojowych: odporność pancerza i zdolności wspinania się z zaletą nowoczesnego wozu bojowego — szybkością. Angielski wóz bojowy „Mark E” jest najbardziej nowoczesny a dzięki swym zaletom przewyższa znacznie wszystkie inne wozy bojowe.

*Płk. S. G. Inż. M. Przybylski.*

---

---

## BIBLIOGRAFJA.

W opracowaniu mjr. inż. Pawlucia, inż. Mackiewicza, kpt. inż. Gorzkowskiego, kpt. Jursza, kpt. Korczyńskiego, kpt. inż. Korlakowskiego, kpt. Kuleszy, kpt. Majewskiego, por. Dippla.

Ponieważ do wydawania Przeglądu Wojskowo-Technicznego, obejmującego dział broni pancernej, przystępujemy dopiero w roku 1927-ym, wobec tego przegląd bibliograficzny będziemy prowadzić wstecz od drugiej połowy 1925-go roku, posługując się w tym celu oprócz własnej literatury fachowej, także bibliografją, ogłoszaną w „Przeglądzie Wojskowym”, podając zawsze źródło.

Co do książek pism i artykułów, mających związek z dziedziną broni pancernej i motoryzacji armji, które ukazały się przed rozpoczęciem prowadzenia własnej bibliografji — odsyłamy Czytelników do bogatej bibliografji „Przeglądu Wojskowego”.

### *Francja.*

Revue Militaire Française. — Paryż 1925. — Lipiec.

*Velpry ppłk.* — „Czołg oszczędnym środkiem wojennym”. Użycie czołgów pozwala znieść przygotowanie artyleryjskie i szybko ponawiać natarcia, zmniejszając równocześnie zużycie amunicji i straty w ludziach. Oszczędność ta będzie jeszcze większa, gdy wprowadzone zostaną czołgi-pancerniki (Chars cuirassés), które powinny zastąpić dotychczasowe słabo opancerzone czołgi (Chars blindés). (Przeгляд wojskowy).

Revue d'Artillerie. — Paryż 1925. — Listopad.

*Gen. Camon.* — „Motoryzacja wojska”.

Revue du Génie Militaire. — Grudzień 1925.

*Gen. Camon.* — „Motoryzacja oddziałów inżynieryjnych”.  
Grudzień 1925.

*Anorini.* — „Czołgi w Marokku”. W artykule tym podaje autor ciekawy i barwny, a przytem fachowy opis walki dwóch bataljonów czołgów w kampanji marokańskiej.

Revue d'Infanterie. — Paryż 1925. — Listopad.

*Kpt. Perré.* — „Wyszkolenie piechoty we współdziałaniu w walce łącznie z czołgami”. Autor wypowiada swoje poglądy

na temat powyższy, zastanawiając się nad znaczeniem takiego szkolenia i jego metodami. Każda dobrze wyszkolona piechota może jego zdaniem walczyć z czołgami — co zresztą miało niejednokrotnie miejsce w wojnie światowej.

Wyszkolenie prowadzone w ramach bataljonu powinno, ogólnie mówiąc, nauczyć:

- 1) wykorzystywać sukcesy czołgów w kierunku posuwania się piechoty naprzód,
- 2) umieć dobrze informować oddziały czołgów o potrzebach i celach piechoty,
- 3) współdziałać własnym ogniem w osłonie czołgów,
- 4) pomagać, względnie ułatwiać czołgom posuwanie się przy pomocy posiadanych przez piechotę narzędzi.

Kończy artykuł omówienie szczegółowego programu wyszkolenia ćwiczeń i t. p.

*Niemcy.*

Militär-Wochenblatt 1925 r. Październik.

*Por. Volckheim.* — „Broń przyszłości”. Omówienie użycia w walce gazów, lotnictwa i czołgów.

Listopad.

*Inż. Heigl.* — „Nowe typy czołgów”. Autor omawia dwa nowe czołgi, a mianowicie: nowy amerykański czołg „Christie” i ulepszony angielski czołg „Vickers'a”.

W Ameryce wycofano dawny 14 tonowy czołg „Christie” i przekazano do muzeum, podając jako powód, jego zupełną niemoc na złych, a zwłaszcza błotnistych drogach i braki w konstrukcji kierowania. W ostatnich manewrach pojawił się nowy typ 9-io tonowy nieco odmienny od dawnego. Brak w nim wież obrotowych—uzbrojenie jego składa się z jednego 6-cio funtowego działka i prawdopodobnie dwóch ciężkich k. m., umieszczonych w maskach o ograniczonym kącie obrotu. Działko jest na przodzie. Karabiny po obu stronach przedniej części czołga. Przód ten ma kształt pryzmatycznej skrzynki z nieco ściętymi ścianami.

Napęd w ogólnych zarysach, jak w dawnym czołgu — koła na masywach. Całość ujęta znanym łańcuchem o zazębieniu wewnętrznym. Przednie koła są podobnie osadzone i resorowane jak przy lafecie „Christie” 155 m/m G. P. F.

W Anglii podczas tegorocznych manewrów pokazał się trzeci typ czołgu „Vickers'a”, w którym ulepszenia obejmują: dobre opancerzenie napędu i zakrycie blachą pancerną wózków rolek oporowych.

Uzbrojenie prawie bez zmiany: z przodu wieży obrotowej 3-funtowa armatka ze skróconą kołyską, z tyłu—maski dla 3 ka-



rabinów maszynowych „Hotschkisse'a” z przodu, z prawej strony działa — maska dla dalszego k. m. „Hotschkisse'a”. Na kadłubie dwie boczne maski kuliste dla 2-ch ciężkich k. m. „Vickers'a”.

Obsługa jak przy poprzednich typach — 5 ludzi: 1 oficer, 1 kanonier (dca wieży obrotowej) i 3 strzelców.

Według dat, podanych przez angielskie pisma, czołg ten posiada silnik „Armstrong'a—Siddely'ego” o sile 82 KM. — waży 10 ton. — maksymalna szybkość 40 km/godz. Podane wyżej cyfry mocy silnika i szybkości należy przyjmować z dużą ostrożnością. Urzędowa nazwa — „Medium Mark E”.

Listopad.

„Do istoty broni przyszłej wojny”. Anonimowy autor omawia istotę nowoczesnych środków bojowych, t. j. wozów bojowych, lotnictwa i gazów. Jako środki obrony biernej przeciw czołgom wymienia stosowny dobór stanowiska z przeszkodami terenowymi, sztuczne zapory, łapki, pola minowe i t. p., w czynnej zaś obronie — własne czołgi, działa i specjalną broń przeciw-czołgową. Przez zastosowanie powyższych rodzajów obrony, można nie tylko trzymać czołgi z daleka od siebie, lecz także skutecznie je atakować, w czym według niego, nawet dalszy rozwój czołgów pod względem zwiększenia szybkości i promienia działania, niczego zmienić nie zdoła. Następnie autor omawia środki czynnej i biernej obrony przeciw atakom lotniczym i gazowym.

Grudzień.

*Mügge.* — „Uwagi co do użycia czołgów”. W każdej broni technicznej taktyka musi się dostosować do techniki, więc i tu użycie czołgu zależy od jego właściwości i zdolności działania.

W ubiegłej wojnie ciężki i powolny czołg był jedynie pomocniczą bronią piechoty. Nowe współczesne czołgi, mogące rozwijać dużą szybkość (do 40 km/godz.) i mające duży promień działania, wymagają zmiany ich taktyki. Skutkiem wyżej wymienionych ulepszeń technicznych, bardziej celowym będzie użycie czołgów, jako broni samodzielnej (rodzaj zmotoryzowanej kawalerji) lub w związku z bardzo ruchliwą bronią, względnie z piechotą, przewożoną na szybkich wozach pancernych.

Chcąc otrzymać dobre wyniki w walce, konieczna jest duża siła ognia i wielka ruchliwość. Wszystkich tych zadań nie należy jednak przeceniać, ponieważ:

- 1) W żadnym kraju przemysł nie może dostarczyć potrzebnej ilości wozów transportowych dla piechoty,
- 2) Czołgi i t. p. nie mogą pokonać wszystkich terenów, które są dostępne piechocie (bagna, lasy, strome góry).

Nieprzyjaciel, z którym spotka się wojsko zmotoryzowane wyzyska te przeszkody naturalne przeciw niemu.

Piechota porusza się wolno i dla jej poparcia trzeba czołgów silnie opancerzonych i uzbrojonych w artylerję, będącą w stanie zwalczać wozy nieprzyjacielskie. Czołgi te więc nie mogą mieć zbyt dużej ruchliwości. Autor doradza stworzenie oprócz czołgów piechoty, specjalnych oddziałów czołgowych, działających samodzielnie lub w związku z bronią konną lub zmotoryzowaną.

W przyszłej wojnie poznamy prawdopodobnie zmotoryzowaną dywizję, składającą się z piechoty (z bronią towarzyszącą) na transportowych wozach pancernych, motorowej artylerji, sam. panc. i czołgów.

Autor przewiduje bardzo szybki techniczny rozwój czołgów, wobec czego taktyka ich musi wyzbyć się dawnych zapatrywań i dostosować się do postępu techniki, stwarzając nowe zasady ich użycia.

„Wissen und Wehr”. — Październik.

*Fr. Sonnenberg.* — „Nowoczesna technika wojenna”. W artykule tym autor wzywa techników i chemików niemieckich do studjów nad środkami transportowemi, czołgami i nad urządzeniami do dokładnego strzelania z tychże w czasie ruchu; ponadto nad możliwością poruszania się czołgów w nocy i we mgle. Wzywa też do pracy nad zagadnieniami lotnictwa.

Heerestechnik. — Listopad.

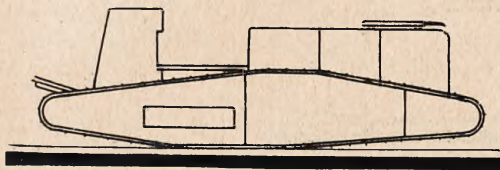
*Anonim.* — „Zastosowanie dymów”. Głównym celem stosowania zasłon dymowych wszelkiego rodzaju jest zaskoczenie przeciwnika i zmniejszenie własnych strat. Taktyka dymów zmierza do pozbawienia nieprzyjaciela możności prowadzenia ognia celnego, utrudnienia mu obserwacji, nie hamując przytem ruchów własnych oddziałów.

Czynnikami miarodajnymi przy stosowaniu dymów są: pogoda — stan atmosfery — oraz warunki terenowe. Przy bardzo wysokiej temperaturze powietrza i na terenie porośłym wrzosem, wysoką trawą i t. p. duże znaczenie może mieć podpalenie tych roślin przy pomocy białego fosforu.

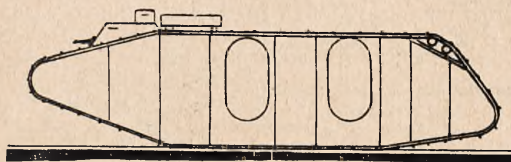
Dymy można wytwarzać przy pomocy pocisków działowych lub bomb lotniczych, czołgowych rur wydechowych, granatów karabinowych i świec dymowych różnego rodzaju.

Dymy stosuje się zarówno w natarciu jak i w obronie, trzeba wszakże pamiętać, że częstokroć utrudniają one własnej piechocie i czołgom utrzymanie nakazanego kierunku, a jednostkom śmiałym i zdecydowanym mogą ułatwić ukryte podejście do czołgów i natarcie na nie przy pomocy granatów ręcznych. Utrudniają one też często obserwację artyleryjską.

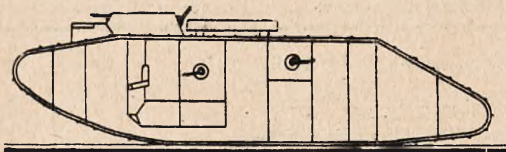
## A N G L J A

*Gun Carrier Model 1917.*

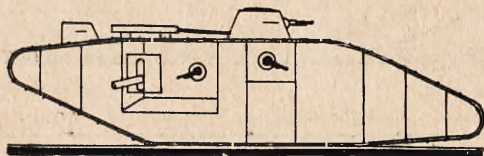
Waga: 27 t.  
 Szybkość:  
 5,8 km/g.  
 Załoga: 4  
 Uzbrojenia  
 niema.  
 Służy do celów  
 transportowych.

*Mark IX. Infantry Carrier Model 1918.*

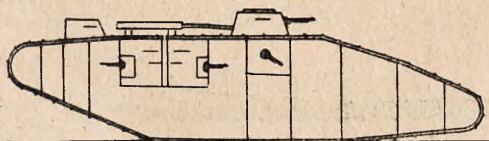
Waga: 27 t.  
 Szybkość:  
 7 km/g.  
 Załoga: 4.  
 Uzbrojenie:  
 2 karab. masz.

*Mark V. (używany do budowy mostów) Model 1918.*

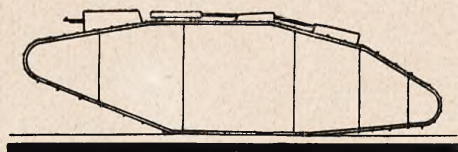
Waga: 35 t.  
 Szybkość:  
 8,3 km/g.  
 Załoga: 8.  
 Uzbrojenie:  
 2 armatki  
 4 karab. masz.

*Mark V męski Model 1918.*

Waga: 33 t.  
 Szybkość  
 7,5 km/g.  
 Załoga: 8.  
 Uzbrojenie:  
 2 armatki, 4 ka-  
 rabiny masz.

*Mark V żeński Model 1918.*

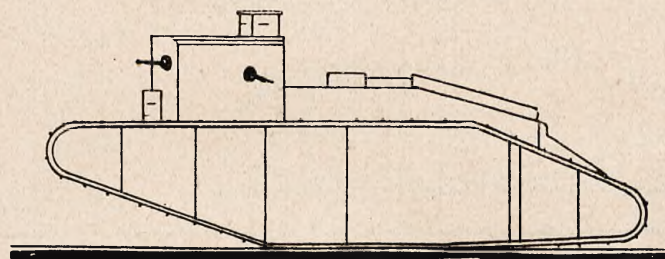
Waga: 32 t.  
 Szybkość:  
 7,5 km/g.  
 Załoga: 8  
 Uzbrojenie:  
 6 karab. masz.

*Supply. Model 1918.*

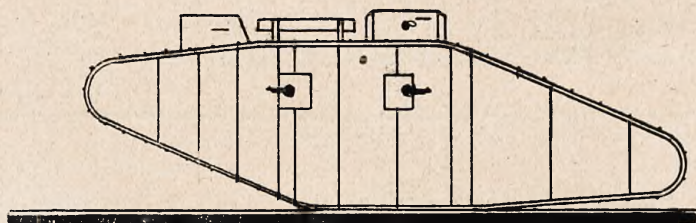
Waga: 27 t.

Szybkość:  
5,5 km/g.

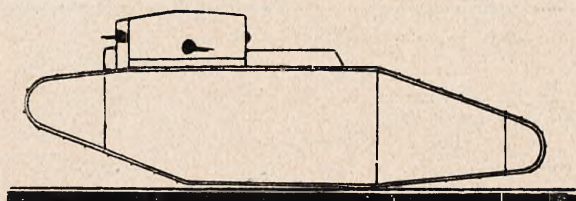
Załoga: 8 — 6.

Uzbrojenie:  
1 karab. masz.*Medium Mark „C” Model 1919.*

Waga: 20 t. Szybkość: 12 km/g. Załoga: 3. Uzbrojenie: 3 karab. masz.

*Composite Mark V Model 1919.*

Waga: 29 t. Szybkość: 7.7 km/g. Załoga: 8. Uzbr.: 1 armatka i 5 karab. masz.

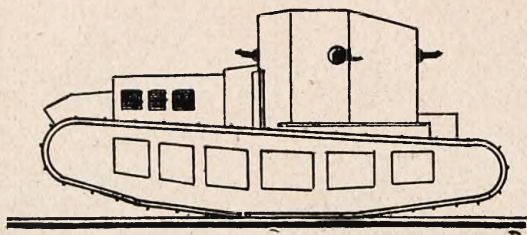
*Medium Mark „B” Model 1919.*

Waga 18 t.

Szybkość:  
9,6 km/g.

Załoga: 4.

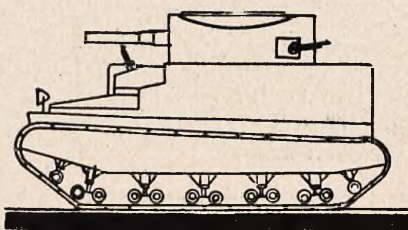
Uzbrojenie:  
4 karab. masz.

*Medium Mark „A” Model 1919.*

Waga: 14 t.

Szybkość:  
12 km/g.

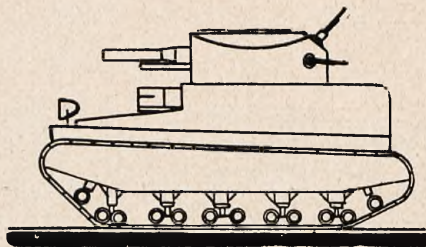
Załoga: 3.

Uzbrojenie:  
3 karab. masz.*Vickers Medium Mark „D” Model 1919 — 20.*

Waga: 17 t.

Szybkość:  
25 km/g.

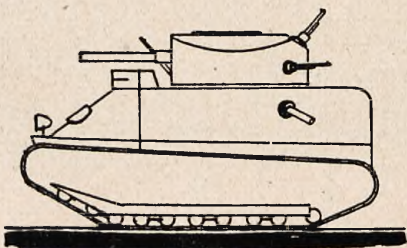
Załoga: 5.

Uzbrojenie:  
1 armatka  
i 6 karab. masz.*Vickers Medium Mark „D” Model 1920 — 22.*

Waga: 17 t.

Szybkość:  
25 km/g.

Załoga: 5.

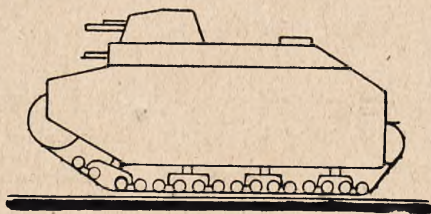
Uzbrojenie:  
1 armatka  
6 karab. masz.*Vickers Medium Mark „D” Model 1925.*

Waga: 17 t.

Szybkość:  
25 km/g.

Załoga: 5.

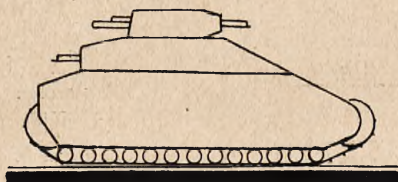
Uzbrojenie:  
1 armatka  
i 6 karab. masz.

*Vickers Mark „A”. Model 1926.*

Waga: 14 t.

Szybkość:  
30 km/g.

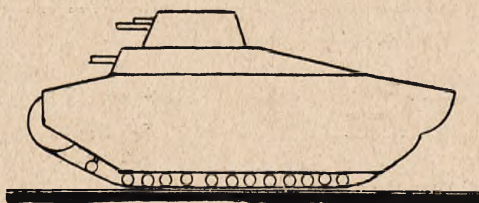
Załoga: 7

Uzbrojenie:  
1 armatka  
i 4 karab. masz.*Vickers Light Tank. Model 1926.*

Waga: 10.4 t.

Szybkość:  
30 km/g.

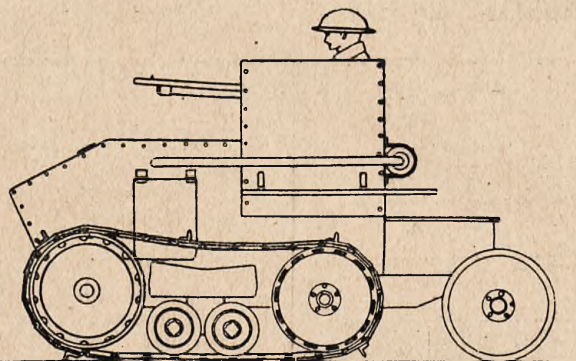
Załoga: 5

Uzbrojenie:  
1 armatka  
i 4 karab. masz.*Vickers Light Tank. Model 1927.*

Waga: 12 t.

Szybkość:  
29 km/g.

Załoga: 5

Uzbrojenie:  
1 armatka  
i 3 karab. masz.*Jednosobowy czołg. Model 1925.*

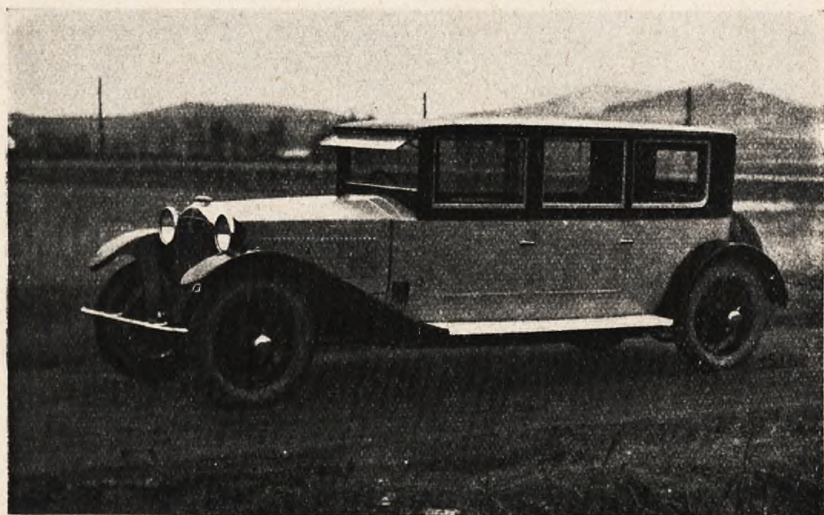
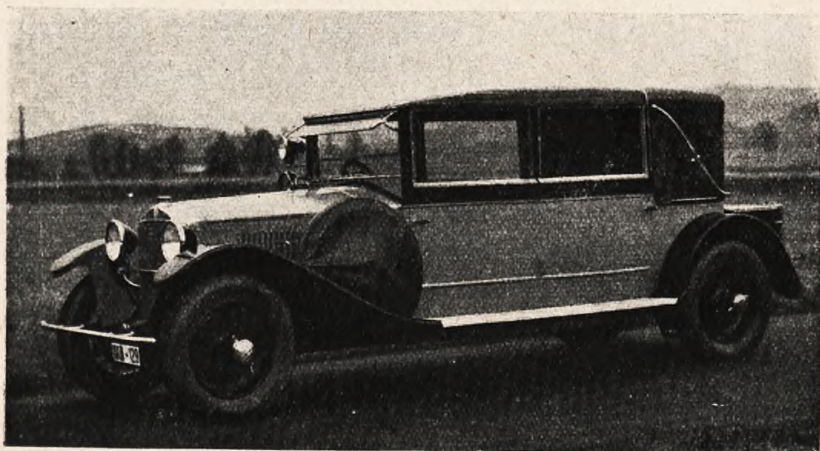
Waga: 2.5 t.

Szybkość:  
30—40 km/g.

Załoga: 1

Uzbrojenie:  
1 karab. masz.

## TYPY NADWOZI SAMOCHODÓW „TATRA”.



Ostatnio Dep. V M. S. Wojsk. zakupił kilka samochodów „Tatra”.  
Podajemy siedem najczęściej spotykanych typów nadwozi.

