

**PRZEGLĄD  
WOJSKOWO  
TECHNICZNY**

**LIPIEC 1932 R. |  
WARSZAWA ||  
ZESZYT 1. TOM XII ||**

# PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

## MIESIĘCZNIK NAUKOWO - INFORMACYJNY WOJSK TECHNICZNYCH

WYDAWANY  
PRZY WOJSKOWYM INSTYTUCIE BADAŃ INŻYNIERJI.

### KOMITET REDAKCYJNY:

*Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. WACŁAW DAHLEN, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.*

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera“: mjr. dypl. L F O N T Y S Z Y Ń S K I.

Redaktor „Łączności“: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

Redaktor „Broni Pancernej“: kpt. J E R Z Y K U L E S Z A.

Administrator: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

Adres Redakcji i Administracji „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“  
WARSZAWA

MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH, UL. NOWOWIEJSKA 1/3/5  
TELEFON M. S. WOJSK. 222. — KONTO P. K. O Nr. 14500

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

### WARUNKI PRENUMERATY:

„PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY“ (całość):	Działy: „SAPER“, „ŁĄCZNOŚĆ“, „BRONIA PANCERNA“
Kwartalnie ..... 9.— zł.	Kwartalnie ..... 6.— zł
Półrocznie ..... 18.— zł.	Półrocznie ..... 12.— zł
Rocznie ..... 36.— zł.	Rocznie ..... 24.— zł
Zagranicą rocznie ..... 72.— zł.	Zagranicą rocznie ..... 48.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ (bez przesyłki) ..... 3.—zł.

Cena pojedynczego zeszytu „SAPERA“, „ŁĄCZNOŚCI“ lub „BRONIA PANCERNEJ“ (bez przesyłki) ..... 2.—zł.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedynczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.



POR. REZ. INŻ. JULJUSZ GLATMAN.

## Przeszkody elektryfikowane.

Wojskowość, przy opracowywaniu planów obrony i natarcia, stara się wyzyskać wszelkie nowe zdobycze techniczne. Fakt — że fizjologiczne działanie prądu elektrycznego, powoduje śmiertelne porażenie człowieka przy zetknięciu się go z przewodami elektrycznymi, przyczem doświadczone, iż nie koniecznym jest dotknięcie dwóch przewodników elektrycznych, a wystarczy dotknięcie się jednego przewodnika i ziemi, która służy w tym wypadku drugim przewodem, — pobudził do zastanowienia się, czy nie zastosować tego zjawiska dla celów wojennych, a przede wszystkim dla celów obrony.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że już prądy o napięciu 100 woltów i 0,1 ampera mogą być w pewnych wypadkach śmiertelne. Sam z własnego doświadczenia mogę przytoczyć czytelnikom fakt, którego byłem świadkiem. Działo się to w pewnej dużej elektrowni, — gdzie robotnik zajęty czyszczeniem kotła wewnątrz (a w kotle panuje, nawet po pewnym wystudzeniu go, dość wysoka temperatura), został porażony śmiertelnie prądem o napięciu 110 woltów. Prąd z uszkodzonego przewodnika przenośnej lampy przez rozparzoną od gorąca skórę ludzką, nie przedstawiającą w tym wypadku żadnego oporu, przedostał się przez ciało ludzkie do uzumienionego kadłuba kotła i, unieruchamiając czynności serca, spowodował natychmiastową śmierć.

Opierając się na wyżej wymienionych fizjologicznych działaniach, zamierzono prąd elektryczny doprowadzić do drutów w przeszkodach, używając je jako jeden z przewodników prądu, a ziemię jako drugi przewodnik, z tem, że człowiek dotykając tego przewodu, a stojąc na ziemi, stawałby się mimowoli tym objektem przez który następowałoby połączenie prądu i wyrów-

nanie potencjałów elektrycznych między przewodnikiem, a ziemią.

Naturalnie zjawisko to musiało-by działać śmiertelnie na ustrój ludzki. Ponieważ przewody drutów kolczastych przedstawiają duży opór, a izolacja przewodów od ziemi też nie daje się idealnie wykonać, przeto trzeba było zastanowić się, jakie napięcie wybrać, aby mogło ono pokonać te przeszkody, być śmiertelnem a niezbyt wysokiem, przez wzgląd na utrudnioną izolację. Gdyż trzeba wiedzieć, że czem wyższe napięcie używamy, tem samem wymaga ono większych urządzeń izolacyjnych. Po przeprowadzeniu różnych prób, ustalono nareszcie, że dla powyższych celów należy zastosować napięcie 1000 — 1500 woltów. Jak już wspominałem, użycie elektryczności dla celów obrony zostało postanowione, a ponieważ przed wojną światową uważano twierdze jako punkty na których miała oprzeć się obrona, przeto przedewszystkiem postanowiono zastosować energję elektryczną w przeszkodach, ochraniających forty. Znanym jest fakt, iż jeden z ataków japończyków na Port Artura w 1904 r., załamał się, natrafiając na prąd elektryczny w przeszkodach drucianych, a więc już wtedy wiedziano o tym środku obrony.

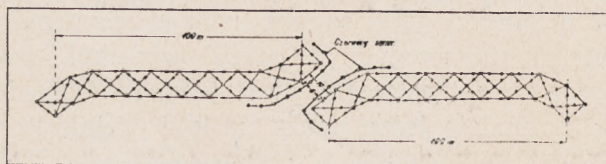
Jaki rodzaj urządzeń wówczas zastosowano, niestety, nie jest mnie wiadomem. Na wojnie europejskiej przeszkody elektryczne posiadały dwie znane nam twierdze: Przemyśl i Kraków. Jak wiadomo w Przemyślu przeszkody te spełniały swe zadanie z należytym skutkiem. Ponieważ forty posiadały wówczas przeszkody druciane umieszczone na żelaznych palikach, przeto trzeba było pomyśleć, przed puszczeniem do nich prądu, o dostatecznem ich izolowaniu od ziemi. Jako izolacji użyto drewnianych skrzynek, napełnionych dla taniości izolacji masą asfaltową pomieszaną z trocinami lub wiórami. Przygotowane paliki wstawiano do uprzednio wykopanych dołków, a poza tem przeprowadzono normalne odrutowanie drutem kolczastym. W przejściach i na drogach, gdzie było konieczne czasowe usunięcie przeszkód dla ewentualnego przemarszu wojska, ustawiono kozły hiszpańskie, budowane z palików drewnianych, których końce były nasycane w smole lub osmarowane asfaltem. Dla odróżnienia tych elektryfikowanych kozłów hiszpańskich od zwykłych smołowano również górne końce. Prąd do tych prze-



szkód elektrycznych doprowadzono podziemnymi kablami, w których przewód elektryczny był zabezpieczony warstwą izolacji od upływu prądu, ołowianym pokrowcem od wilgoci i pancerzem od uszkodzeń mechanicznych.

Kabel ten, dla zabezpieczenia go przed działaniem artylerji, zakopywano do głębokości 3-ch metrów. Przy dojściu do przeszkód kabel podnosił się w górę i, po przymocowaniu go do jednego z palików, łączył się z samymi drutami. Dla ochrony izolacji kabla używano końcówki gumowej, którą nasuwano na koniec kabla.

Przeszkody elektryczne nie były jednolite, a dzieliły się na sekcje. Musiano tego dokonać przede wszystkim ze względów czysto elektrotechnicznych, aby nie mieć zbyt dużych oporników. Poza tem ze względów taktycznych, aby móc elektryzować tylko pewne odcinki, wykonując na innych konieczne roboty. Długość sekcji wynosiła przeważnie 100 mtr. bież., a odległość jednej sekcji od drugiej 10 — 15 mtr. Zaznaczam, iż otwarte te przestrzenie nie były wykonywane zwyczajnie, a robiono je w postaci korytarzy (rys. 1).



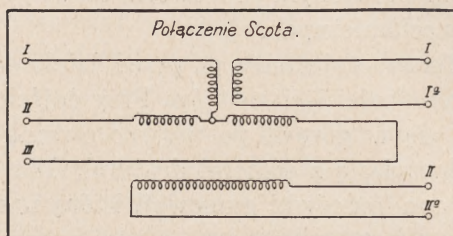
Rys. 1.

W miejscach tych wbijano kołki drewniane i przeciągano czerwony sznur, aby wskazać wolną drogę dla przejścia. Na miejsca te normalnie nastawiano karabin maszynowy, aby móc je bronić, w razie niebezpieczeństwa, ogniem.

Przejdziemy teraz do omówienia źródeł prądu dla kabli zasilających przeszkody. Prąd ten musi być zmienny, ze względu na wysokie napięcie, (konieczność zastosowania transformatorów) i jednofazowy, ponieważ potrzeba nam zasilac tylko jeden biegun prądowy; wytwarza się go albo w specjalnej na ten cel zbudowanej elektrowni polowej, lub też otrzymuje się z elektrowni miejskiej, względnie okręgowej lub t. p.

W tych ostatnich wypadkach, ponieważ zakłady cywilne wytwarzają prąd zmienny trójfazowy, trzeba go przez specjalne

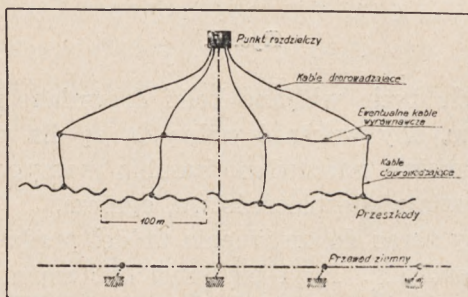
urządzenia (tak zwane połączenie Scota), zmienić na prąd jednofazowy (rys. 2).



Rys. 2.

Otrzymujemy więc dwa obwody jednofazowe, które dalej doprowadzają się do przeszkód. Prąd zmienny jednofazowy, wytworzony w ten czy inny sposób, przede wszystkim trafia do punktu rozdzielczego na szyny zbiorcze, przez wyłącznik olejowy, woltomierz i amperomierz. Woltomierz i amperomierz, jako aparaty pomiarowe, nie mogą być włączane bezpośrednio do wysokiego napięcia, a prąd do nich dostaje się po przejściu odpowiednich transformatorów mierniczych.

Z szyn zbiorczych prąd zostaje kablami doprowadzającymi dostarczony do poszczególnych sekcji przeszkód drucianych. W ten sposób szemat połączenia elektrycznego wyglądałby, następująco: normalnie jeden punkt zasila 4 odcinki po 100 me-



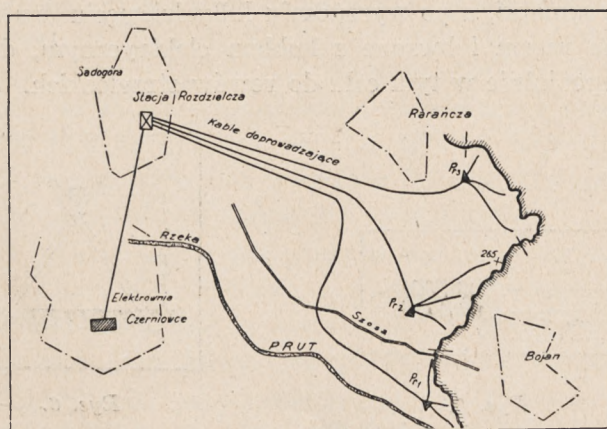
Rys. 3.

trów, co mniej więcej odpowiada jednostce bojowej wojskowej umieszczonej na danym odcinku <sup>1)</sup> (rys. 3).

<sup>1)</sup> Schemat tu podany różni się nieco od przyjętego obecnie u nas, podajemy go jako jeden z możliwych przykładów (przyp. redakcji).



Jeden przewód zostaje doprowadzony do przeszkód, — ze względów technicznych można go łączyć kablami wyrównawczymi, drugi zaś wyprowadza się przed przeszkody elektryfikowane i łączy z ziemią. Tu muszę zaznaczyć, iż w czasie mojej praktyki mieliśmy poważne dysputy, czy przewód ziemny należy wogóle doprowadzać do przeszkód, czy nie wystarczy go uziemieć już w punkcie rozdzielczym; czy prowadzić go izolowanym, czy od razu gołym przewodem. Ostatecznie sprawy tej nie przesądziłyśmy. Ja osobiście w swoich pracach wolałem prowadzić przewód izolowany, uziemiając go przed przeszkodami, a to aby zabezpieczyć się przed odpornością przewodności gruntu. Walki pozycyjne na froncie francuskim i brak dostatecznej ilości ludzi na niektórych odcinkach frontu zdecydował użycie wypróbowanego już środka obrony elektrycznej poza twierdzami, na normalnych liniach bojowych. Doświadczenie na froncie tym spowodowały zastosowanie tej metody obrony i na ziemiach obecnie należących do Polski. Jako oficer linjowy artylerji austriackiej, poraz pierwszy spotkałem się z tego rodzaju urządzeniem w roku 1916 na froncie Bukowińskim, mianowicie koło Czerniowca w grupie płk. Papsta. Front przebiegał tu niedaleko samego miasta.



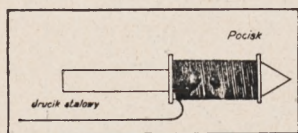
Rys. 4.

Elektrotechnicy otrzymali zadanie zelektryfikowania frontu od rzeki Prutu (granicy Rumuńskiej) aż do wzgórz Dołżok. Prąd który dostarczała elektrownia miejska w Czerniowcach,

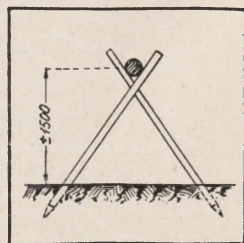
doprowadzono do trzech betonowych schronów wybudowanych pod ziemią dla stacji rozdzielczej (transformatory Scota) w Sadagorze. Podstacje rozdzielcze umieszczono; jedną w dolinie Prutu dla zasilania przeszkód aż do szosy, drugą koło wsi Mahale dla odcinka od szosy aż do wzg. 265 i trzecią dla wzgórza Dołżok.

Pierwsze dwa odcinki nie będę opisywał, ponieważ były one wykonane identycznie jak to czyniono w twierdzach, a ten sposób był już omówiony.

Inaczej działo się na Dołżoku; wzgórze to otoczone z trzech stron przez nieprzyjaciela, w dodatku odległego w niektórych miejscach zaledwie na kilkanaście metrów, nie mogło być chronione normalnym wypróbowanym sposobem. Nawet naprędce uskutecznione wyrzucanie w nocy kozłów hiszpańskich przynosiło dotkliwe straty w ludziach i trzeba było pomyśleć o innej metodzie. Zastosowano więc tutaj armatki pneumatyczne. Do lufy takiej armatki wkładano coś w rodzaju pocisku ze szpulką, owiniętą w lewą stronę stalowym drucikiem (rys. 5). Wyrzucony pocisk mając, stosownie do gwintu lufy, ruch wirowy w prawo rozkręcał nawinięty w lewo drucik. Pociski takie można było wyrzucać do odległości 600 m. Końce drutów przymocowano do samej armatki, a po wyrzuceniu kilkudziesięciu drutów były one brane razem i łączone z kablem elektrycznym, doprowadzonym specjalnie w tym celu do rowów strzeleckich.



Rys. 5.



Rys. 6.

Ponieważ tutaj wyrzucony drut leżał już bez wszelkiej izolacji na ziemi, przeto przeszkody te, wymagały dużego zużycia prądu i dla tego były nieekonomiczne, to też stosowano je tylko w nadzwyczajnych wypadkach. Ciekawem jest, iż po pewnym czasie przepływania prądu przez włączone druty, ziemia pod



drucikami zapiekała się i tworzyła rodzaj izolacji, tak że później wpływ prądu do ziemi w znacznej mierze ustawał.

Przeszkody elektryczne były z niewielkimi lukami użyte na tym froncie aż po Polesie. Ponieważ, jednak po drodze nie było dużych miast i elektrowni, które można było użyć dla celów elektryfikacji, zastosowano tam elektrownie ruchome. Elektrownia taka, umieszczona na wozie, składała się z silnika benzynowego i prądnicy elektrycznej. Prąd wytwarzano o niskiem napięciu 250 woltów i przesyłano z tablicy rozdzielczej do transformatora, który przetwarzał prąd do wysokości 1500 woltów, a ten dopiero był przesyłany dalej do przeszkód.

Powyżej Polesia był już front obsadzony prawie wyłącznie przez Niemców. Ponieważ front ten ustabilizował się na dłuższy czas, Niemcy wybudowali tu, w celu zasilania frontu i etapów, całą masę elektrowni stałych o wysokiem napięciu i poważnych jednostkach maszynowych.

Przy sposobności muszę podzielić się jednym spostrzeżeniem, mianowicie okazało się, iż kabli doprowadzających prąd do przeszkód nie należy zakopywać do ziemi, a naodwrot starać się przełożyć je nad powierzchnią na tyczkach (rys. 6), na wysokości około  $1\frac{1}{2}$  metra nad ziemią. Zostało to spowodowane tem, iż najmniejsze uszkodzenie kabla, czy to przez pocisk, czy po prostu przez przeciążenie kabla zbyt wielkim dopływem prądu do uszkodzonych przeszkód, — unieruchomiło na dłuższy czas przeszkody, aż do czasu odnalezienia uszkodzonego miejsca. Doprowadziło to z początku do tego, że zamiast normalnych muf łączących, zaczęto stosować drewniane pudełka, które można było szybciej otwierać; ale nareszcie i to zarzucono.

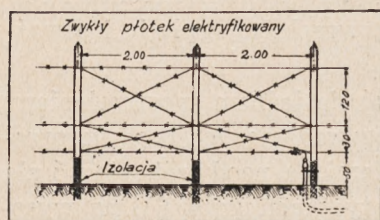
Kabel prowadzony w powietrzu w wyjątkowych wypadkach może być przerwany pociskiem, a uszkodzenia wszelkie są odrazu widoczne i nie powodują konieczności wyłączenia prądu. Kabel uszkodzony może śmiało bez szkody dalej pracować.

W międzyczasie jako inżynier-elektryk zostałem odwołany z artylerji do elektrotechnicznego bataljonu i wysłany do budowy przeszkód elektrycznych na froncie włoskim. W przejeździe przez Wiedeń miałem możność obejrzenia pociągu elektrowni. Ruch takiej elektrowni ma się rozumieć, ograniczony był do miejscowości posiadających w pobliżu frontu tor kolejowy. Elektrownia ta posiadała jako kotłownię do wytwarzania

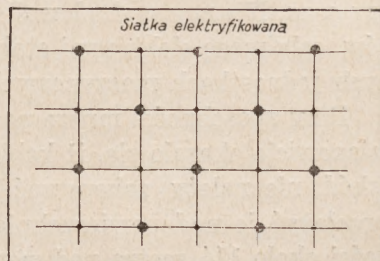
pary dwie lokomotywy, tendry z zapasem wody oraz wagon-centralę z umieszczoną w nim turbiną parową Curtisa i prądnicą o mocy 295 kw. z transformatorem o napięciu 8660 woltów. Zasięg elektrowni obliczony był na 12 klm. Zbudowaną była ona przez firmę A. E. G. i przeznaczona na front w okolice Brodów.

Front włoski przedstawiał wielkie pole do popisów inżyniera-elektryka. Niestety planów nie posiadam, gdyż wszystkie zginęły w czasie mego powrotu z Włoch.

We Włoszech trzeba było budować zasięki tak, aby były one przystosowane do terenu i dostatecznie zamaskowane, t. j. nie rzucałyby się odrazu w oczy, czyli były przeszkodą nieoczekiwaną, a przeto trudniejszą do pokonania. Więc przedewszystkiem w dolinach rzek stosowano kozły hiszpańskie lub płotki (rys. 7).



Rys. 7.



Rys. 8.

Na skosach winnic, nasypów wzdłuż rzek stosowano siatki na kołkach (rys. 8). Siatki te budowano ze zwykłego cienkiego drutu, żelaznego, wiązanego ze sobą. Kołki drewniane 50 cm długie gotowano w przeciągu dwóch godzin w smole lub asfalcie, a potem nie wbijano lecz zakopywano na 25 cm. do ziemi, a to aby nie zniszczyć ochronnej izolacji.

Kołki miały być nabijane tak gęsto aby siatka nie mogła stykać się z ziemią, co wywoływałoby niepotrzebne upływy prądu.

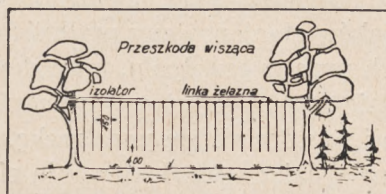
Na mokłych łąkach i torfowiskach układano siatki wprost na ziemi, która, jak to już pierwej mówiłem, po pewnym czasie zapiekała się przy styku z drutami i tworzyła skorupę izolacyjną.

Łąki takie w czasie wilgotnej mgły w nocy, wyglądały jakby pokryte milionami świętojańskich robaczek. Były to niebieskie ogieńki światła iskierek elektrycznych, powstających od rozładowań drutu elektrycznego przy połączeniu z ziemią.

Nareszcie w terenach ogrodów owocowych, lasów lub zarośli,



stosowano najlepsze pod względem izolacji i najwięcej niewidoczne dla oka ludzkiego przeszkody wiszące. Do linki żelaznej, zawieszanej na izolatorach dość wysoko na drzewach, przymocowywano cieniutkie czarne druciki żelazne w odległości 150 mm.



Rys. 9.

jeden od drugiego (rys. 9). Przeszkody te były tak trudne do rozpoznania w terenie, że sam osobiście, wychodząc w przedpole, musiałem poważnie natężyć myśl, aby przypomnieć gdzie je zawiesiłem. Budowa i układ wszystkich tych rodzajów przeszkód był zupełnie analogiczny do tego, jaki omówiłem na początku.

Przeszkody elektryczne, jak wogóle każde przeszkody z drutu kolczastego, są bardzo wrażliwe na ogień artylerji, — bywa jednak, iż uszkodzone działają nadal zupełnie skutecznie i to tem z większą pewnością, *czem większą elektrownię zasilającą mają do swej dyspozycji*, a to gdyż duże elektrownie znoszą łatwo większe zużycie prądu, potrzebne przy uszkodzonych przeszkodach. Ma się rozumieć, że jak się ma do dyspozycji tylko małe elektrownie polowe, to takowe mogą przez działanie artylerji być unieszkodliwione.

Osobiście uważam, iż przeszkody elektryfikowane działają nietyle faktycznie co moralnie na nacierającego, a uspokajają obrońcę.

Postaram się przytoczyć na to przykłady praktyczne.

*Działanie faktyczne*, — nie znam wypadku z wojny światowej, gdzieby przeszkody elektryczne pochłaniały duże ilości ofiar — przeważnie ginęli pojedynczy żołnierze, wysyłani na zwiady i nie obeznani z rozpoznawaniem przeszkód elektrycznych<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Zjawisko to należy w dużym stopniu przypisać temu, że nieprzyjaciel, stwierdziwszy przez śmierć patroli istnienie przeszkód elektryfikowanych, rezygnował z natarcia na danym odcinku, przerzucając się na sąsiedni nie elektryfikowany, lub zarządzał długotrwałe przygotowanie artyleryjskie (przyp. red.).

*Działanie moralne* — nieprzyjaciel, który wiedział, iż ma do pokonania przed sobą przeszkody elektryczne, nie ważył się na nocne zdradzieckie napady i starał się przeszkody niszczyć artylerją, a to już podnosiło czujność obrony.

Przytoczę teraz wypadek, jaki miałem w dolinie rzeki Maso.

Bataljon bosniaków stacjonowany wzdłuż rzeki, wyszedł dla dokonania pewnych prac w przedpolu, przeszkody zostały wyłączone. W tym czasie zawczasu już o tem poinformowani Włosi wykonali natarcie i przedostali się poza rzekę. Przeciwnatarcie odwodów wstrzymało dalsze przedostawanie się Włochów. Zasięki zostały natychmiast zelektryzowane, poczem przez dalsze przeciwnatarcie Włosi zmuszeni byli ustąpić. Na przejścia między przeszkodami elektrycznymi były nastawione karabiny maszynowe z przyczółka mostowego, którego Włosi nie zdążyli zająć.

Cofająca się piechota, spostrzegłszy że zasięki są pod prądem, zdecydowała się ginąć od kul karabinowych w przejściach, rzucając się tłumnie do nich, a bojąc się wybrać drogę krótszą, ale przez przeszkody elektryczne.

*Działanie uspokajające* — obrońca wiedząc, że ma przed sobą przeszkody elektryfikowane, spokojniej czuwa, bo wie, że go nikt zniemacka nie podejździe. Czaty mogą być zmniejszone, a przez to istnieje większy odpoczynek ludzi w nocy.

Włączanie i wyłączanie przeszkód, powinno być wykonywane wyłącznie na rozkaz dowódcy piechoty danego odcinka, gdyż ten jedynie może wiedzieć co w danej chwili na jego terenach się dzieje. Przy wysyłaniu patroli należy przeszkody wyłączać, chyba, że zachodzi nadzwyczajna potrzeba, — wtedy patrol musi być przez oficera dostatecznie pouczony jak się ma przy mijaniu przeszkód zachowywać.

W czasie ognia artyleryjskiego przeszkody należy wyłączyć i włączać dopiero po skończonym ostrzale, lub o ile następuje szturm.

Podsluch telefoniczny, w czasie działania przeszkód jest niemożliwy. Telefony, muszą być wszędzie dwuprzewodowe — niewolno stosować linji z jednym uziemnionym przewodem, gdyż taki nie będzie działać. Dowódca odcinka musi być połączony telefonicznie bezpośrednio z obsługującą jego odcinek stacją rozdzielczą, na której służba musi trwać przez całą dobę, a ob-



sługa doskonale obznajmiona z terenem i położeniem przeszkód.

Przy spokojnem badaniu nieprzyjacielskiego odcinka, możliwe jest, dla obznajomionego z budową przeszkód elektrycznych, stwierdzenie: czy takowe się znajdują i jak są ułożone. Ostateczne stwierdzenie możliwe jest przy zastosowaniu specjalnego telefonu, dającego przez szum w słuchawce ostrzeżenie, że jest prąd w pobliżu.

Rozcinanie przeszkód izolowanemi nożycami, nie jest pewne. Najlepiej jest przerzucać deski i po nich przechodzić, gdyż nie można być pewnym, czy na ziemi nie leży jakiś kawałek drucika z prądem. Użycie dobrze izolowanego obuwia jest wskazane. Naprzykład owinięcie butów szmatami, — trzeba tylko uważać, aby buty i szmaty nie były mokre. Próbowano rzucać na przeszkody specjalne uziemione przewody i tem je unieszkodliwiać, — jednak ten sposób jest dobry—tylko dla pokonania elektrowni małych; — tych samych przeszkód przy silnych elektrowniach one nie pokonają. Conajwyżej spadnie woltaż, ale żołnierz w czasie szturmie rozgrzany i zdenerwowany łatwiej ulega porażeniu, przeto i przeszkody nawet słabsze mogą być jeszcze niebezpieczne.

Posyłanie piechoty do szturmie na niepewnie zniszczone przeszkody elektryfikowane jest zakazane, gdyż załamane natarcie demoralizuje cały odcinek frontu.

---

# Uwagi do regulaminu dla kolumn pontonowych i obowiązki dowódcy kolumny.

Artykuł niniejszy traktuję jako syntezę moich doświadczeń osobistych, które zyskałem dowodząc kolumną pontonową na ćwiczeniach międzydywizyjnych.

To też podaję pewne zasady, któremi, zdaniem mojem, winien kierować się oficer wyznaczony na stanowisko dowódcy kolumny, oraz staram się uwypuklić te z nich, które mogłyby zostać zużytkowane przy redagowaniu regulaminu dla kolumn pontonowych.

## 1. Organizacja kolumny.

Do obowiązków dowódcy kolumny należy:

Wysłanie kwatermistrza kolumny (oficer, lub doświadczalny starszy podoficer) do rejonu przeznaczenia z zadaniem zebrania wiadomości dotyczących warunków zakwaterowania i wyżywienia, kucia koni, stanu dróg oraz długości i stanu ramp wylądowczych, cen rynkowych, zaopatrzenia w mapy, wysokości równoważnika żywnościowego, furazowego i kwaterowego i przesłania tych wiadomości przynajmniej na dwa dni przed wyjazdem transportu.

Przyjmowanie nadsyłanych dla kolumny ludzi, koni i sprzętu.

Wyznaczenie funkcji podoficerom.

Usamodzielnienie kolumny pod względem gospodarczym możliwie jaknajwcześniejsze.

Obliczenie i zapotrzebowanie transportu kolejowego i wyznaczenie oficera załadowczego.

Przysyłane do kolumny konie wysłać do lekarza wet. celem zbadania ich stanu zdrowia, utrzymania i kucia.

Podział jezdnych zapasowych na szóstki poborowe, wyznaczenie szeregowych obsługi wozów mostowych, zapoznanie ich z obowiązkami, organizacja taboru.



Zapotrzebowania materiałowe, składane przez podoficerów funkcyjnych, sprawdzić i żądać ich realizacji.

Zarządzić próbne wyjazdy w teren z zaprzęgami wojskowymi i naukę jazdy konnej dla oficerów i podoficerów.

Na odprawie ze wszystkimi podoficerami ustalić ostateczne braki w kolumnie, określić dokładnie zależność podoficerów między sobą, ich obowiązki i wyznaczyć czynności przygotowawcze przed transportem i obowiązki w czasie transportu.

## 2. Transport.

Winno być zasadą, że wagony z ludźmi i końmi muszą być w najbliższym sąsiedztwie wagonu dowódcy kolumny. Z wagonami dla ludzi powinna sąsiadować lora z kuchnią polową i magazyn żywnościowy, zaś z wagonami dla koni wagony z furazem i uprzężą.

Najwygodniejszy w kolumnie zastaw wagonów transportu, ze względu na dozór nad transportem, jest następujący:

Część lor z wozami mostowymi.

Wagony kryte dla ludzi i wartownia.

żywność i kuchnia polowa.

Wagon dowódcy kolumny — w nim oficerowie, of. insp., sanitariusz, starsi podoficerowie.

Wagony z furazem i uprzężą.

Lory z wozami narzędziowymi i wozem kanc.-bagażowym.

Wagony kryte dla koni.

Lory z taborem gospodarczym.

Lory z pozostałymi wozami mostowymi.

Jeśli rampa na stacji wyladowczej jest krótka, wówczas wozy mostowe powinny być załadowane na końcu zestawu. W każdym razie należy dążyć do tego, by było możliwe wyladowanie koni i taboru gospodarczego w pierwszej kolejności. Wagony z uprzężą, furazem, żywnością i ludźmi mogą być rozładowane bez podstawiania ich pod rampę.

Przy obliczaniu transportu przyjąć należy, że na jedną lorę dwuosiową (15-tonową) mieści się:

1 wóz mostowy lub

2 wozy taborowe,

1 wóz drabiniasty i 1 dwukółka,

1 czynna kuchnia polowa i wóz przykuchenny.

Do wagonu krytego mieści się 6 koni artyleryjskich i 3-ch jezdnych lub 30-40 ludzi.

W wypadku braku lor dwuosioowych można je zastąpić czteroosioowymi, jednak ilość tych lor nie może być mniejszą dwa razy od potrzebnej ilości lor dwuosioowych, a to z tego powodu, że nie mieszczą się na nich po dwa wozy belkowe, których jest w kolumnie większość. Prócz tego ładowanie innych wozów po dwa na jedną lorę jest bardzo uciążliwe i zabiera bardzo dużo czasu.

Przy obliczaniu czasu ładowania przyjąć należy, że jedna drużyna sap. może załadować na lorę dwuosioową jeden wóz mostowy w przeciągu 8 minut, — pod warunkiem, że lory nie posiadają burt, a wozy są ustawione wzdłuż rampy na odległości 10 metrów i równoległe do toru.

Przypuszczam, że kompletną kolumnę mostową (przy pełnym etacie ludzi i koni) w tych warunkach można załadować w przeciągu dwóch godzin, jednak do załadowania wozów trzeboby użyć jezdnych, po jednym z każdego zaprzęgu, — oprócz obsługi wozów i innych szeregowych funkcyjnych. Jedna z drużyn zajęta byłaby ładowaniem taboru gospodarczego, prowiantu, furażu i kuchen polowych.

Na czas transportu należy wyznaczyć wartę o takiej sile, by jeden wartownik strzegł 5-6 wagonów z wozami mostowymi. Dla strzeżenia wagonów z ludźmi, końmi, żywnością i furażem wartowników wyznaczać nie potrzeba, o ile wagony te są rozmieszczone w pobliżu wagonu dowódcy kolumny, oficera inspekcyjnego i wartowni. Wystarczy wyznaczyć komendantów wagonów odpowiedzialnych za porządek. W ten sposób wypada, że do pełnienia służby wartowniczej wyznaczać należy obsługę jednej półkolumny.

### 3. Pobór koni.

Wyjeżdżając do rejonu, w którym ma być przeprowadzony pobór koni dla jego oddziału, dowódca kolumny musi oprócz uprzęży zabrać dla tych koni kubły, karmiaki (obroczeniaki), powrozy lub łańcuchy do wiązania w stajni lub przy konowiązie oraz kantary przynajmniej dla 30% koni, jakie ma otrzymać z poboru. Należy bowiem pamiętać, że znaczna ilość koni zosta-



je doprowadzana przed komisje poborowe bez kantarów i na bardzo lichych postronkach.

Na dowódcę oddziału odbiorczego koni wyznaczać należy energicznego oficera i dać mu do pomocy dobrego podoficera. Obaj oni powinni znać się na koniach. Dobrze jest wyznaczyć oficera zaprzęgowego i podoficera taborowego.

Dowódca oddziału odbiorczego winien notować, które konie otrzymuje z kantarami i uździenicami, a którym zakłada kantary wojskowe. W ten sposób uniknie on przy zdawaniu koni wielu nieporozumień.

Do miejsca postoju kolumny konie należy odsyłać partjami po kilkanaście do 20 koni, a to aby rozpocząć można było ich kucie i czyszczenie. Dobre to jest i dlatego, że łatwiej jest prowadzić mniejsze partje naogół młodych i nieznanymi koni na samych tylko kantarach.

Należy pouczyć jeźdnych, że pod żadnym pozorem nie wolno zdejmować koniom poborowych ich znaków rozpoznawczych, przydzielonych przez komisję poborową, tembardziej zaś zamieniać je. Każdy jeźdny musi zapamiętać numer ewidencyjny swego konia i umieć rozpoznać go po znakach szczególnych pomiedzy innymi końmi.

Dowódca kolumny winien zabrać ze sobą materiał i sprzęt potrzebny do kucia koni poborowych: kuźnię polową, podkowy; — nie zawsze bowiem jest możliwość otrzymania ich na miejscu.

Kucie koni na tylne nogi rozpocząć można najwcześniej po dwu tygodniach ćwiczeń z końmi podkutymi na przednie nogi, a to w celu uniknięcia możliwych okaleczeń w okresie, gdy konie nie są przyzwyczajone do nowych warunków pracy.

## 5. Ćwiczenia kolumny.

Na kolumnę i materiał przez nią przewożony liczyć można dopiero wówczas, gdy jest pewność, że będzie ona w stanie szybko wyruszyć z miejsca postoju i dojechać na wskazane miejsce.

Pewność tę osiągnąć można po pewnym okresie ćwiczeń, które z kolumny sformowanej najczęściej z szeregowych rezerwy z różnych oddziałów oraz koni poborowych stworzą zgraną jednostkę wojskową. Okres ten w dobrych warunkach musi trwać conajmniej 10 dni, a trzeba będzie go przedłużyć do 20 dni, jeśli większość szeregowych jest powołana z rezerwy i wszystkie ko-

nie są poborowe. W każdym wypadku jednak większość podoficerów musi być służby czynnej lub zawodowych.

Na jezdnych muszą być wyznaczani szeregowi, którzy przeszli odpowiednie wyszkolenie.

Każdy baon saperów powinien wyszkolić w jeździe konnej potrzebną ilość saperów oraz podoficerów, przewidzianych na stanowiska w kolumnie mostowej.

Na stanowiska oficerskie wyznaczani być mogą tylko tacy oficerowie, którzy posiadają umiejętność jazdy konno i którzy potrafią obchodzić się ze znaczną ilością koni.

Pożądaniem jest aby wszyscy oficerowie i podoficerowie przywykli do jazdy konno — przed wyjazdem.

Ćwiczenia z końmi poborowymi rozpocząć należy od zakładania uprzęży i przeprowadzania koni parami, poczem dopiero rozpocząć jazdę szóstkami bez wozów. Gdy konie szóstki przywykną już do siebie w stopniu dostatecznym należy je ćwiczyć przy wozach. Duże korzyści daje zwracanie uwagi na ruszanie i zatrzymywanie zaprzęgu z wozem. Gdy ćwiczenia te dają już dobre rezultaty — należy ćwiczyć zespołem z kilku zaprzęgami ruszanie i zatrzymywanie równoczesne dla wszystkich zaprzęgów, poczem można już rozpocząć marsz z całą kolumną. W czasie tych marszów jaknajczęściej winno się ćwiczyć podawanie rozkazów i meldunków wzdłuż kolumny.

Kolumną zasadniczo ma maszerować drogami bitymi. Marsz po drogach gruntowych może się odbywać na odległościach krótkich i to zależnie od stanu tych dróg. Przed każdym marszem po nieznanach drogach winien być przeprowadzony wywiad, przyczem należy przyjąć, że w pewnych porach roku i zależnie od pogody — droga możliwa do przebycia przez kilka wozów — nie nadaje się do marszu całą kolumną. W wywiadzie takim należy dokładnie zbadać małe mostki, groble i t. p.

Dużą rolę odgrywa możliwość szybkiego wymarszu z rejonu postoju, specjalnie z rejonu zakwaterowania przejściowego we wsiach, gdyż ze względu na konieczność maskowania — kolumna cała jest rozrzucona na dużej przestrzeni. Aby uniknąć przykrych niespodzianek — dowódca kolumny powinien przeciwżyć próbne alarmy w tych warunkach i wymarsz kolumny o zmroku.

Przygotowaniem zajeżdżania do przeszkody jest parkowanie kolumny. Może się ono odbywać w szyku rozwiniętym całą ko-



lumną, lub też w dwóch rzutach — półkolumnami. Dowódca kompanji saperów, budującej most, winien określić, który z tych sposobów jest dlań wygodniejszy ze względu na dojścia do miejsca budowy, teren i t. d. Odstępy między wozami przy parkowaniu całej kolumny w rozwiniętym nie mogą być mniejsze od  $1\frac{1}{2}$  metra; w drugim zaś wypadku odstępy te muszą być zwiększone conajmniej do  $2\frac{1}{2}$  metrów, jeśli parkowanie odbywa się równolegle do rzeki, a to dla umożliwienia przenoszenia pontonów między wozami.

Podczas marszów ćwiczebnych dowódca kolumny powinien wybierać drogi o różnych właściwościach, jak: spadki, zakręty, drogi bite i gruntowe, oraz wywoływać różne sytuacje dla usprawnienia czynności szeregowych w wypadkach rzeczywistych.

Przy napotkaniu trudniejszych dla przejazdu wozów miejsc, jak: srome zakręty, słabe mostki — należy pozostawić doświadczonego podoficera, któryby przeprowadzał przez nie poszczególne zaprzęgi. Zasada ta jest tem ważniejsza im kolumna znajduje się bliżej od przeszkody i każde opóźnienie może zasadniczo wpłynąć na terminowe ukończenie budowy mostu.

W pobliżu przeszkody kolumna powinna zjechać z dróg bitych, lub jechać po ich krawędziach celem przytłumienia hałasu. W tym również celu — jeśli rozporządza się czasem — można stosować przejazd kolumny poszczególnymi wozami. Należy wykorzystać wszelkie zasłony od strony nieprzyjaciela, które ten hałas mogą przytłumić, a więc jechać należy za pagórkami, lasami, wsiami i t. p. Niejednokrotnie opłaci się jechać dalszą drogą, która jednak takie warunki posiada.

Najlepszym jednak i omal niezawodnym sposobem prawie zupełnego przytłumienia hałasu, jest możliwie najściślej dopasowanie wszelkich łańcuchów i szczelne załadowanie wozów, oraz okręcenie warkoczami ze słomy wszelkich ruchomych części żelaznych, których wzajemne ocieranie się o siebie w czasie marszu jest możliwe. Należy również opleść takimi warkoczami podłoża w miejscach, na których opierają się pontony.

Przy zastosowaniu tych ostrożności niespostrzeżony przez nieprzyjaciela dojazd kolumny do przeszkody, nawet na nieznaną odległość, — jest zupełnie możliwy.

Celem spotęgowania momentu zaskoczenia, podczas budowy

mostu lub przeprawy, kolumna winna w jaknajszerszym zakresie stosować maskowanie i to zarówno w marszu jak i na postoju.

Jedynym możliwym sposobem zamaskowania kolumny w czasie marszu jest stosowanie marszów nocnych lub przez las, przesłaniający drogę marszu od obserwacji lotniczej.

W czasie postojów niedopuszczalne jest jakiegokolwiek parkowanie kolumny lub ustawianie wozów stale w jednakowy sposób, który przez swą częstotliwość zwróciłby uwagę lotnika.

Do postoju kolumny najlepiej nadają się lasy i zadrzewione wsie.

Wszystkie wozy kolumny należy rozrzucić na znacznej przestrzeni i umieszczać je pojedynczo. Aczkolwiek jest to niewygodne, jeśli chodzi o dyscyplinę i możliwość szybkiego wyruszenia, jednak stanowi nieraz jedyny sposób dobrego zamaskowania.

Wozy należy umieszczać pod drzewami o nisko opadających gałęziach, przy stertach ze słomą i sianem, w sadach, kępkach drzew, stosach zrąbanych gałęzi, a nawet na klepiskach stodół. W każdym razie wszystkie ostre kąty wozów muszą być przykryte materiałem, któryby podłużał lub powiększał obiekt, obok którego wóz stoi.

Poza tem stosować należy wszystkie regulaminem przewidziane środki, zmierzające do niezdradzania obecności kolumny: zakaz wałęsania się, zbierania się większych grup i t. p.

## 5. Uwagi ogólne.

### a) Kwestja dowodzenia.

Dowodzenie kolumną przy pomocy dwóch oficerów stanowi wielką trudność. Należałoby przewidzieć stanowisko zastępcy dowódcy i oficera zaprzęgowego, gdyż nadzór nad wszystkimi podoficerami funkcyjnymi przez samego tylko dowódcę, który ma oprócz tego wiele innych zadań — jest niemożliwe.

Uważam również, że dowódca plutonu powinien mieć do pomocy dwóch konnych podoficerów — sekcyjnych.

### b) Kwestja sprawności marszów.

Musi pozostać zasadą, że w razie wypadku zatrzymującego jeden wóz — inne powinny go wyminąć, aby ciągłość marszu została zachowaną. Jest zupełnie naturalnem, że usunięcie prze-



szkody tamującej ruch (pozostawionego wozu) nie leży w możliwościach sapera z obsługi tego wozu, nieraz nawet przy pomocy szeregowych- rzemieślników, gdyż ilość ich jest niewystarczającą do rozładowania wozu lub podniesienia go. Trudno wyobrazić sobie, aby do pomocy ściągać obsługę innych wozów, które już odjechały i nie mogą bez obsługi pozostać. Wobec tego nasuwa się konieczność zwiększenia stanu liczebnego dla podobnych wypadków. Takie zwiększenie poważnie wpłynęłoby również na szybkość ładowania i wyładowania transportu i dałoby możliwość wymiany szeregowych lub ich zastępowania w różnych okolicznościach.

---

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Lotnictwo, zniszczenia, fortyfikacja — jako pomoc w osłonie.

Art. kpt. Mandaroux z Revue du Génie Militaire  
styczeń — luty — marzec 1932 r.

W artykule poświęconym życiorysowi ś. p. gen. Normanda pisze między innymi mjr. Drecq: „Betonom fortyfikacji stałej przeciwstawia się obecnie pewne przygotowania i pewne bronie, tańsze od betonów i rzekomo równie skuteczne, a więc fortyfikację polową, rozbudowaną w pierwszych okresach wojny, zniszczenia masowe i lotnictwo; jednak zagadnieniem, któreby naprawdę rozwiązało problemat skutecznej osłony i dało rezultaty materialne, odpowiednie do poniesionych kosztów, — jest zagadnienie umiejętnego wyzyskania i połączenia tych czterech sposobów obrony; nie należy się przytem zbyt ludzić się co do odporności fortyfikacji polowej, co do skuteczności zniszczeń masowych i co do rezultatów moralnych i materialnych lotnictwa“.

Zbadanie całokształtu zagadnienia skuteczności wymienionych środków obrony w różnych okresach wojny jest prawie niemożliwym i dlatego należy ograniczyć się do rozpatrzenia ich wartości w pierwszym okresie wojny, który może być przestudjowany już w czasie pokoju t. j. okresie osłonowym. W artykule niniejszym rozpatrzonem będzie jaką pomoc może dać w osłonie fortyfikacja i jej „środki zastępcze“.

Operacjami osłonowymi nazywamy całokształt operacji zabezpieczenia strategicznego granic, od chwili wysłania pierwszych oddziałów osłonowych dla wzmocnienia oddziałów obsadzających granicę w czasie pokoju, aż do chwili zakończenia mobilizacji i koncentracji sił w kraju. Czynniki wpływającymi na osłonę są:

— czynnik wojskowy — ograniczona ilość początkowych środków walki,

— czynnik polityczny — niepewność co do zamiarów agresywnych nieprzyjaciela.

Początkowe środki walki są tem słabsze, im bardziej artylerja pokojowa jest słabszą i bardziej równomiernie rozrzuconą na całym terytorjum państwa. Wzmacnianie więc oddziałów będących na granicy wymagać będzie zawsze pewnego okresu czasu, niezależnie od tego czy to będą wysyłane jednostki służby czynnej, czy też rezerwiści. Wszystkie traktaty międzynarodowe wymagają, aby państwo na swojej granicy miało tylko te oddziały, które są niezbędne dla zabezpieczenia ewentualnych napadów sąsiada, — osłona zawsze więc jest tylko obronną, a to pozwala nieprzyjacielowi na wybranie zgóry miejsca i czasu zatakowania granicy. Wobec



tę granicę winna być tak obsadzona, aby obrońca w każdej chwili i w każdym miejscu był gotów na odparcie ataków nieprzyjaciela; w tym celu musi on wykorzystać: *czas* na wzmocnienie oddziałów osłony i ich zorganizowanie i *teren*, który może on dokładnie rozpoznać i *umocnić już w czasie pokoju*.

#### Współdziałanie lotnictwa.

Współdziałanie lotnictwa w osłonie może polegać na:

- 1) wypadach lotniczych na terytorjum nieprzyjaciela,
- 2) obronie własnego terytorjum przy pomocy oddziałów lotniczych, łącznie z obroną oddziałów osłony lądowych,
- 3) działaniach w łączności z oddziałami lądowymi i na ich korzyść (wywiady, lotnictwo myśliwskie).

Wypadki lotnicze na terytorjum nieprzyjaciela dają duże korzyści moralne i materialne. O nich prasa rozpisywała się bardzo szeroko, uważając nawet, że wojska lądowe w początkowym okresie walk są zupełnie bezsilne. Zaznaczyć należy, że decyzja co do akcji lotniczej na początku wojny zawsze ma charakter polityczny, a nie wojskowy. Ma ona na celu zmniejszyć zapęd agresywności napadającego, lub też siły moralne obsady. Działania lądowe, nawet bardziej już rozwinięte, mają zawsze charakter mniej zdecydowany i mogą dać jeszcze możność do rokowań pojednawczych. Atak lotniczy, nawet mniejszego zasięgu, jak np. zaatakowanie kolumny wojskowej, bombardowanie mostu, miasta lub t. p. jest aktem bardziej agresywnym, który zrywa odrazu możność rokowań. Poza to objektem ataków lotniczych są zazwyczaj objekty bardziej polityczne niż wojskowe i mają one na celu złamanie równowagi moralnej rządu nieprzyjacielskiego i ludności.

Aby taki atak nieprzyjaciela załamał się, należy zgóry przygotować opinię publiczną do możliwości takiego niebezpieczeństwa i wskazać na rzeczywistość jego wartość, a więc przekreślić w ten sposób czynnik *zaskoczenia*. Poza to przygotować należy *zawczasu obronę przeciwlotniczą bierną i czynną całego państwa* — zmniejszy to straty materialne. Wreszcie mieć odpowiednio silne wojska lotnicze, któreby mogły odpowiedzieć nieprzyjacielowi również atakami lotniczymi i to w jaknajkrótszym czasie i najbardziej skutecznie. Obawa tych ataków, jako represji, będzie jednym z najważniejszych czynników, które wstrzymają decyzję nieprzyjaciela do lotniczych ataków na terytorjum przeciwnika. Lotnictwo państw wojujących byłoby unieruchomione przez sam fakt posiadania przez strony silnej floty powietrznej, zdolnej do silnych i szybkich ataków lotniczych na cudze terytorjum. W ten sposób walka lotnicza ograniczałaby się do walki lekkich samolotów wojskowych (tak, jak we flocie państw, posiadających silne jednostki bojowe). Lotnictwo w osłonie jest więc bronią polityczną, która wymaga jednak przygotowania do obrony czynnej i biernej całego państwa i gotowości tych środków obrony w każdej chwili.

*Zniszczenia w osłonie.*

Opóźnienie posuwania się przeciwnika przez zastosowanie zniszczeń w łączności z walką opóźniająca wydaje się na pierwszy rzut oka środkiem bardziej skutecznym niż współdziałanie lotnictwa, gdyż zniszczenia te mogą być przygotowane zawczasu w okresie pokojowym. Czynniki wpływającymi na skuteczność zniszczeń i zapór komunikacyjnych są: *czas* potrzebny na przygotowanie, *cel* do osiągnięcia, *środki* (personel techniczny, materiał budowlany i wybuchowy, środki transportowe), wreszcie *warunki*, w których należy dany *objekt wysadzić*.

*Czas.* Przygotowanie zniszczeń dla osłony należy od czasu, którym się rozporządza. Wiemy, że napadnięty nigdy nie jest pewnym kiedy będzie musiał wykonać zniszczenia — zależy to od chwili napadu. Jeżeli atak rozpocznie się 1-ego, 5-ego, 10-ego dnia — zniszczenia będą odgrywać rolę również od 1-ego, 5-ego, 10-ego dnia. Na te terminy muszą być przygotowane objekty do zniszczenia. Wobec tego plan zniszczeń winien zawierać nie tylko wykaz zniszczeń minimalnych i ich kolejność, ale i *stopień ważności* każdego ze zniszczeń, który będzie wynikał z *celu*, do którego zniszczenia służyć *posiadanych środków*.

*Cel.* Cel zniszczeń wynika z przewidywań dowództwa co do działalności naszych oddziałów po zakończeniu okresu osłony oraz z samego charakteru niektórych zniszczeń: a) *strategicznych* zniszczeń dużych mostów, tunelów, których zniszczenie uniemożliwi na czas dłuższy korzystanie z danej drogi zarówno nieprzyjacielowi, jak i własnym oddziałom, w razie działań zaczepnych; b) *taktycznych* zniszczeń małych obiektów i dróg, które są tylko chwilową, krótkotrwałą przeszkodą dla nieprzyjaciela w jego marszu naprzód. Zaznaczyć należy, że zniszczenie może być progresywnem i rodzaj zniszczenia zmienia jego charakter: zniszczenie nawierzchni wiaduktu ma charakter taktyczny, zniszczenie podpór wiaduktu lub przyczółków ma już charakter strategicznego zniszczenia. Oddziały osłonowe najczęściej stosują zniszczenia taktyczne, wobec niepewności co do dalszych posunięć dowództwa.

Gen. Normand był zdania, że o ile zostawimy nieprzyjacielowi całe objekty drogowe, to w razie naszego następowania zniszczy on je napewno. Wychodząc z tego założenia w osłonie należy zawsze stosować możliwie dużo zniszczeń taktycznych, gdyż te mało nam przeszkodzą w razie naszego następowania, a jednak są dużym utrudnieniem dla oddziałów nieprzyjaciela. O ile jednak zgóry wiemy, że po okresie osłony nastąpi okres walk obronnych — to należy i w osłonie stosować zniszczenia strategiczne. Decyzję co do tego może dać tylko Naczelne Dowództwo, znające plan przyszłych działań.

*Środki.* Personel przeznaczony do wykonywania zniszczeń składać się będzie początkowo tylko z oddziałów saperskich, będących na granicy. Początkowe posiłki saperskie przysyłane z kraju składać się będą z elementu mało wyszkolonego i z tem dowództwo saperów musi liczyć się poważnie.



Plan zniszczeń można opracować dwojakim sposobem: albo przyjmując jako stałą — istniejące środki i według nich obliczyć i określić ilość i stopień ważności zniszczeń; albo też określić końcową ilość zniszczeń i stopień ważności i na zasadzie tych obliczeń, — ustalić zapotrzebowanie środków i sił w czasie pokoju. Ten sposób wymagać będzie wzmocnienia jednostek saperских na granicy już w czasie pokoju.

Samo wysadzanie wymagać będzie znacznej ilości oficerów saperów, którzy ponadto potrzebni będą dla wywiadów, prowadzenia robót przygotowawczych, utrzymywania łączności z oddziałami piechoty i t. d. Muszą oni stale współpracować z oficerami sztabu generalnego, znającymi teren, rozkład urządzeń do wysadzania, zamierzenia dowództwa, zasoby miejscowe.

Bardzo ważnem jest zabezpieczyć oddziały saperów, pracujące przy przygotowaniu zniszczeń od zaskoczenia przez przeciwnika, troskę o to powierzając specjalnie wydzielonym oddziałom piechoty. Saperów bowiem zawsze będzie mało, a wydajność pracy jest nieporównanie większą, gdy żołnierz czuje się zabezpieczonym. Zabezpieczenie to winno trwać od chwili rozpoczęcia robót przygotowawczych, aż do chwili wysadzenia.

Materiał budowlany i wybuchowy przedstawia olbrzymi tonaż i trzeba go magazynować jaknajbliżej obiektu. Na ten cel nadają się specjalnie objekty fortyfikacji stałej, które były by w pobliżu, posiadające magazyny i oddziały forteczne do pilnowania. Ponadto trzeba zgóry przygotować środki transportowe dla materiału i robotników.

*Wysadzanie obiektu.* Wysadzanie obiektu wymaga takiej łączności między saperem i piechurym, jaka istnieje między piechurym i artylerzystą w czasie walki. Zniszczenia „taktyczne“ robić można pod naciskiem sił nieprzyjaciela — zniszczenia „strategiczne“, jak na przykład wysadzenie tunelu, którego naprawa trwać może trzy lata nie może być robiona bez rozkazu Naczelnego Dowództwa.

W tym celu należy zgóry przygotować wszystkie środki do wysadzenia, zakładając ładunki w obiekcie i poddając je ochronie, a w pewnym oddaleniu od obiektu mieć środki do zapalania przy pomocy elektryczności. Przekazywanie prawa wydawania zarządzeń co do wysadzania jest jednym z najtrudniejszych zagadnień, które dopiero w trakcie operacyj wojennych precyzuje się coraz bardziej.

#### *Współdziałanie lotnictwa ze zniszczeniami masowemi.*

Lotnictwo po rozpoczęciu kroków wojennych nadaje się w szczególności do wykonywania zniszczeń „strategicznych“ na tyłach przeciwnika. Działanie to może odbywać się dwojakim sposobem: albo przez zbombardowanie pewnych ważnych obiektów, albo też przez transport i wysadzenie na tyłach oddziałów saperских, które wykonają zniszczenia. Poza tem lotnictwo ma możliwość przedłużać czas trwania zniszczenia przez bombardowanie miejsc naprawy zniszczonych obiektów. Wszystkie te czynności winny być szczegółowo opracowane w planie zniszczeń.

*Poglądy niemieckie na zniszczenia masowe (zapory).*

Militär-Wochenblatt“ z dn. 11 kwietnia 1930 r. poświęca cały artykuł co do stosowania t. zw. zapór w nowoczesnych operacjach wojennych.

(Artykuł niemiecki został omówiony w Przeglądzie Wojskowo-Technicznym w zeszycie kwietniowym z 1931 r. przez kpt. dypl. Tyszyńskiego).

*Przygotowania w czasie pokoju. Plan zniszczeń.*

Aby przygotować celowo zniszczenia trzeba znać cel tych zniszczeń. Rezultaty, jakie nam mogą dać zniszczenia są tem większe — czem ich więcej się zrobi. W osłonie trudno jest wykonać wiele zniszczeń, bo i *czas* i *środki* są b. ograniczone i niewiadomem jest chwila ataku nieprzyjaciela i dlatego należy zniszczenia tak opracować, aby je można było wykonywać stopniowo i z coraz większymi wynikami.

Bardzo korzystnem jest przygotowanie już w czasie pokoju stałych komór minowych w obiektach, pozatem mieć w pobliżu odpowiednią ilość materiałów, personelu i środki lokomocji, któreby pozwalały na szybkie przenoszenie się oddziałów saperskich z miejsca na miejsce. Oddziały saperskie w pobliżu granicy winny być zaopatrzone w środki wybuchowe, w narzędzia mechaniczne, w mechaniczne środki lokomocji, a wszystkie oddziały osłonowe winny być zasilone w jaknajszybszym czasie rezerwistami.

Plan zniszczeń, opracowany w czasie pokoju, winien zawierać wszystkie żądania dowództwa i przepisy techniczne dla ich wykonania. Plan zniszczeń winien być opracowany przez dowództwo przy udziale oficerów saperów, jako doradców technicznych i wydaje się, że jednostką, która taki plan zniszczeń najlepiej może opracować jest Armja, która zna cele strategiczne i taktyczne i może określić cel, który należy osiągnąć przez zniszczenia masowe.

Plan zniszczeń powinien stanowić część składową planu osłony, gdyż zniszczenia wpływają w bardzo silnym stopniu na przebieg walk osłonowych, wzmacniając piechotę, a z drugiej strony, wymagają od tej piechoty zabezpieczenia dla ich wykonania.

Ponadto zniszczenia nie mogą być nigdy biernymi, lecz muszą być pod ogniem czy to piechoty i artylerji czy też bomb lotniczych, względnie pod ogniem obiektów fortyfikacji stałej. Tylko przy współdziałaniu wszystkich broni dadzą one ten rezultat, którego oczekuje od nich Naczelne Dowództwo.

Streszczając się, widzimy, że zniszczenia które może zrobić lotnictwo na terenie nieprzyjaciela, mogą dać rezultaty dopiero w dalszej przyszłości, zniszczenie zaś na własnym terytorjum dają bezpośrednią pomoc piechocie osłonowej. Jednak zastosowania zniszczeń ma miejsce przy oddaniu pewnego pasa terenu nieprzyjacielowi. W wojnie zaś nowoczesnej chodzi o to, aby oddać nieprzyjacielowi pod naciskiem konieczności jaknajmniej własnego terenu, gdyż zawsze musimy się liczyć z koniecznością



Bibl. Jaz.

odpowiedniego zabezpieczenia strefy wyładowania wojsk, zasobów oraz ośrodków życia ekonomicznego. Należy także pozostawić w swoich rękach strefy terenu z których będzie się rozpoczynać przeciwnatarcie. Aby zabezpieczyć teren obrońca musi skorzystać z tych walorów, jakie daje osłonie fortyfikacja.

#### *Współdziałanie fortyfikacji w walce osłonowej.*

„Osłona winna uzupełnić słabość swoich oddziałów przez przygotowanie terenu do walki“ — zdanie mjr. Montigny w *Revue du Génie Militaire* luty 1931 r. Przygotowanie to może być uskutecznione szkieletowo przez fortyfikację stałą (objekty różnorodnie — zależnie od terenu), i uzupełnione następnie w chwili zagrożenia na międzypolach przez oddziały osłonowe, posiadające odpowiedni materiał i narzędzia zmagazynowane w pobliżu.

#### *Fortyfikacja stała, osłona i ekonomja sił.*

Czy określenie „ekonomja sił“ oznacza „możliwość rozciągnięcia jak najszerszej odcinka obronnego?“

Skuteczność i siła ognia dzisiejszej piechoty jest tak wielką, że granica odcinków, które mogą być przydzielone oddziałom, zależą nie od donośności broni, która jest bardzo duża, lecz od możności dowodzenia i skutecznej ochrony przeciwko „infiltracjom“ piechoty nieprzyjaciela. Tak np. w walce opóźniającej ta sama jednostka piechoty może zająć odcinek dwa lub trzy razy większy, niż w walce pozycyjnej.

Od fortyfikacji stałej wymagać więc będziemy ekonomji sił w *stosunku do czasu*, jaki ma dany oddział się bronić, a czynnik czasu w osłonie jest bardzo ważnym. Dla przykładu weźmy jednostkę piechoty rozciągniętą na odcinku bardzo dużym, na którym może ona rozpostrzeć ciągłą zasłonę ogniową, ale na którym bronić się czas dłuższy nie może. O ile atakujący zdoła „przefiltrować się“ na jakimś małym odcinku, obrońca musi się cofnąć i rozpocząć obronę na nowej pozycji. W każdym razie musi obrońca oddać pas terenu, — a przecież takie oddawanie terenu ma też swoje granice. Weźmy teraz tego samego obrońcę i umieścimy go w obiektach fortyfikacji stałej, zorganizowanej w punkty i ośrodki oporu; „przefiltrowanie“ się przeciwnika nie wymaga wówczas całkowitego opuszczenia i oddania terenu, a zasłona ogniowa z obiektów stałych będzie stale niepokoić nieprzyjaciela, utrudniać mu ruchy i, mogąc trwać kilka godzin lub wiele dni, pozwoli na przybycie posiłków i wykonanie przeciwnatarcia. Nieprzyjaciel nie będzie mógł posuwać się zbyt daleko, gdyż stale będzie odczuwał działanie stałych obiektów ogniowych na swoich tyłach. O ile zechce je zdobyć, musi zorganizować walkę oblężniczą — a to zmusi go do *straty czasu*. Poza to będzie mógł posuwać się tylko wąskimi drogami pomiędzy obiektami stałymi i stale będzie pod ogniem tych obiektów. Właśnie to ograniczenie ruchu nieprzyjaciela do wąskich pasów natarcia, zmuszanie go do walki oblężniczej i do straty czasu i środków, — jest głównym celem fortyfikacji stałej w osłonie.

Ekonomja sił wyraża się więc tutaj przez czas jaki fortyfikacja może się opierać natarciu; zwiększenie odcinków obronnych zależeć będzie od zwiększenia donośności i wydajności ognia obiektów stałych i ich wytrzymałości.

#### *Fortyfikacja stała w osłonie i jej obsada.*

Najważniejszym zagadnieniem będzie uzgodnienie liczebności załogi obiektów stałych z możliwościami, jakie przedstawiają słabe garnizony osłonowe. Zagadnienie to nie było znane przed wojną światową, gdyż uzbrojenie fortyfikacji stałej było zupełnie odrębne niż oddziałów linjowych, a pozatem oddziały osłonowe były liczniejsze dzięki dłuższej służbie wojskowej. Rozwój uzbrojenia po wojnie światowej i skrócenie czasu służby wojskowej wysunęły sprawę obsady fortyfikacji stałych na pierwszy plan, a organizacja tej obsady jest jednym z najważniejszych czynników stałej organizacji obronnej granic. Dla osiągnięcia celu należy ustalić następujące zasady:

— mieć stałą obsadę obiektów fortyfikacyjnych ze względu na ich zadania osłonowe,

— przed linią obiektów fortyfikacji stałej mieć oddziały ubezpieczeniowe, któreby dały możność fortyfikacji na obsadzenie organów ognio-  
wych (czas krótki — ale nie zerowy), dały możność wykonania zniszczeń i wykonania posunięć manewrowych oddziałów osłonowych między granicą i linią ufortyfikowaną,

— za linią ufortyfikowaną posiadać rezerwy ruchome,

— o ile wystarczy oddziałów osłony — ufortyfikowanie międzypól, a w miarę przybywania posiłków i obrona tych międzypól.

Wszystko to wymaga stałej obsady, specjalizacji oddziałów fortecznych i użycia nowoczesnych środków mechanicznych. W ten sposób maximum sił osłony pozostawi się dla działań manewrowych, a czas potrzebny na mobilizację fortyfikacji stałej w jej roli osłonowej zmniejszy się do minimum.

#### *Dowództwo i łączność.*

Fortyfikacja stała daje ponadto ochronę dla dowództwa i zawczasu przygotowanej sieci łączności. Dowódca obszaru warownego, czy też odcinka warownego (grupy) jest na miejscu już w czasie pokoju. Może on stać się odrazu dowódcą czasowym odcinka osłony, będąc dowódcą oddziałów osłonowych i oddziałów fortecznych.

Organizacja dowództwa wymaga organizacji łączności wglęb. Łączność wzdłuż granicy znajduje również potężny czynnik pomocniczy w postaci fortyfikacji stałej. Rzeczywiście — o ile nieprzyjacieli atakuje w punkcie zetknięcia dwóch wlk. jednostek, obrona jest utrudniona przez sam fakt, że w danym punkcie zetknięcia niema jednego dowódcy. Trudności te są tem większe, im większe są odcinki obronne jednostek i im dowódca wyższego stopnia, wspólny dla obu jednostek, jest dalej (i co



do hierarchji wojskowej i co do odległości). Tem trudniej mu wówczas interwenjować w odpowiednim czasie. W tym wypadku rozwiązania klasyczne: — oddziały łącznikowe i rezerwy tyłowe na granicy dwóch wkł. jednostek, będące pod rozkazami dowódcy wspólnego dla tych jednostek, — nie mogą odegrać większej roli. Tymczasem stały obiekt fortyfikacyjny na granicy odcinków dwóch jednostek — spełnia nie tylko zadanie oddziału łącznikowego (mając i garnizon i środki łączności) ale, podlegając dowódcy wyższego stopnia, jest on jednocześnie mocnym filarem, służącym za oparcie dla obu przyległych oddziałów walczących.

#### *Współdziałanie fortyfikacji polowej.*

Fortyfikacja stała, tworząc szkielet pozycji obronnej granicy, rozciągnięta jest na dużych przestrzeniach, jej międzypola nie są ufortyfikowane w czasie pokoju, jedynie są one pod ostrzałem broni z obiektów stałych. W najgorszym nawet wypadku t. j. nagłego zaatakowania granicy, da ona oparcie dla dowództwa i możliwość przetrwania pierwszego okresu osłonowego, gdyż posiada na to środki ogniowe i łączność. Z fortyfikacją stałą w tym wypadku musi bardzo ściśle współdziałać system zniszczeń masowych.

O ile jednak wystarczy czasu, należy tę zaporę, jaką przedstawiają obiekty stałe, zgeścić i wzmocnić przy pomocy fortyfikacji polowej. Odbywać się to będzie naturalnie stopniowo w miarę otrzymywania posiłków i materiałów. Obecnie należy zastanowić się, jak przeprowadzać te roboty wzmocnienia pozycji stałych.

W samej rzeczy ukrycie w czasie pokoju miejsca, gdzie zbudowane są stałe obiekty przed nieprzyjacielem jest niemożliwością. Jedynie wytrzymałość tych obiektów może skutecznie opierać się atakom nieprzyjaciela. Obiekty fortyfikacji polowej, które zbudowane będą dopiero w chwili zagrożenia, nie potrzebują być tak wytrzymałe, gdyż ich umiejscowienie nie jest znane nieprzyjacielowi. Dlatego należy tylko specjalnie starannie je zamaskować, korzystając z przykryć naturalnych, lub też dając ich narysowi wygląd jednostajnie mocnej pozycji. Najlepiej byłoby zbudować całą pozycję polową odrazu, ale to jest niemożliwym ze względów technicznych, dlatego też budowę robi się stopniowo, bacząc tylko na to, aby istniała ciągłość pracy, a więc najprzód *ciągłość przeszkod i ognia ich ostrzeliwującego*, następnie *ciągłość osłoniętych komunikacji* (łącznie z zapewnieniem pierwszej osłony obrońcom i możliwości nadzoru nad całością pozycji), jednocześnie z tem należy dążyć do *ciągłości systemu łączności*.

Aby skrócić czas wykonania tych prac należy szeroko stosować używanie robotników cywilnych, narzędzi mechanicznych, materiałów zawczasu przygotowanych i mieć zgóry przygotowany *plan robót*, stanowiący część składową planu osłony. W planie tym należy przewidzieć użycie do jednostek bojowych, przychodzących na front w pobliżu ich pozycji. — To zastrzeżenie, aby jednostki bojowe nie były wysyłane do pracy daleko od swoich odcinków jest bardzo ważnem. Tak np. kompanja winna pracować tylko na odcinku swego bataljonu — nigdy na odcinku sąsied-

niego pułku. Oddziały rezerwowe mogą pracować na całym terenie od-cinka, którego stanowią rezerwę.

Pozycja ufortyfikowana sposobem polowym jest bardzo wrażliwą na atak nieprzyjaciela w czasie swojej budowy, nawet gdy niektóre jej części są całkowicie wykończone. Dlatego też w czasie budowy pozycy polowych ich obrona spoczywa głównie na stałych punktach oporu, które winny być gotowe w każdej chwili do obrony pozycy polowych ogniem swoich urządzeń obronnych. Tej pomocy fortyfikacja polowa wymaga od fortyfikacji stałej podczas całego okresu swojej rozbudowy, gdyż stała fortyfikacja ma na to środki dowodzenia, środki ogniowe i środki łączności, — wszystkie zabezpieczone odpowiednio wytrzymałymi betonami.

Jej zadanie: dania możliwości własnym oddziałom rozbudowy pozycy polowych i zorganizowania się nie trwa długo, — a jednak w wielu wypadkach będzie decydować o losach wojny.

#### *Wzajemna zależność różnych środków obrony, a obrońca.*

Pozostaje nam zrobić krótki bilans różnych środków obrony współdziałających w osłonie i ocenić ich wartość względną dla tejże osłony, w zależności od wymagań, które im można stawiać i od rezultatów, których można od nich oczekiwać.

*Lotnictwo* dla rozpoczęcia swojej działalności wymaga tylko czasu na przygotowanie aparatów i załadowanie bomb; jednak sama akcja lotnicza zależna jest od posunięć natury politycznej, jest to bowiem broń „represji“, to też godzina rozpoczęcia ataku powietrznego nigdy nie jest możliwą do określenia.

*Zniszczenia* winny być przygotowane już w czasie pokoju. Ich wykonanie zależnem jest od czasu potrzebnego na transport materiałów wybuchowych i personelu, który je wykona. Należy dążyć do jaknajlepszego przygotowania *zniszczeń masowych*. W każdym razie stosowanie zniszczeń jest możliwe tylko w razie odwrotu własnych oddziałów.

*Fortyfikacja stała* winna być *gotową do działania w każdej chwili*. Ona trzyma w swych rękach teren, przedłuża ponadto swoim ogniem czas opóźniający działania zniszczeń, daje obrońcy możliwość walki nawet w razie odcięcia go od własnych oddziałów, daje pomoc i oparcie dla organizacji polowych. Ponadto służy ona za podstawę wyjściową dla przeciwnatarcia. Aby móc wypełnić wszystkie te zadania musi ona mieć stały garnizon, chociażby minimalny i być strzeżoną przez oddziały osłonowe. Nie należy pokładać nadziei, aby fortyfikacja stała mogła długo się bronić o ile będzie ona odcięta przez czas dłuższy od własnej armji.

*Fortyfikacja polowa* — pomoc jaką ona może dać w osłonie w znacznym stopniu zależy od szybkości jej wykonania.

*Oslona wymaga współdziałania wszystkich wymienionych środków obrony* i to współdziałania jaknajszerszego. Tak np. zniszczenia i fortyfikacja stała dają możliwość na uzyskanie czasu potrzebnego na rozbudowę fortyfikacji polowej. Wreszcie ostateczne zatrzymanie nieprzyjaciela za-



leży od zorganizowania ciągłości linii obronnej przez fortyfikację stałą i polową — wszystkie więc te środki muszą być stosowane równocześnie.

Poza temi materjalnymi środkami obrony — jednym z najważniejszych czynników jest *stan moralny dowódcy i obrońców*, przyczem w walce osłonowej, zwykle połączonej z cofaniem się, ten stan moralny odgrywa rolę najgłówniejszą, gdyż wymaga oprócz samej walki, przygotowania terenu, wykonywania zniszczeń, ataków lotniczych represyjnych, przetrwania takichże ataków nieprzyjaciela i t. d.

Aby oddziały były przygotowane do takiej walki osłonowej, należy już w czasie pokoju dokonywać ćwiczeń i manewrów osłonowych broni połączonych, uczyć ich sposobów wykorzystania terenu, stosowania planów osłony, planów zniszczeń, planów robót fortyfikacyjnych, użycia i współpracy taktycznej z fortyfikacją stałą, przyczem pożądanem byłoby ująć to wszystko w ściśle sprecyzowane instrukcje i regulaminy.

Zawsze należy pamiętać słowa gen. Normand: „*To co będzie zrobionem i wykończonem zawczasu jest o wiele więcej warte, niż to co jest zaimprovizowane na polu walki*, — i że: *wartość tego, co jest tylko przygotowanem jest niższą od wartości tego, co już jest gotowem*“.

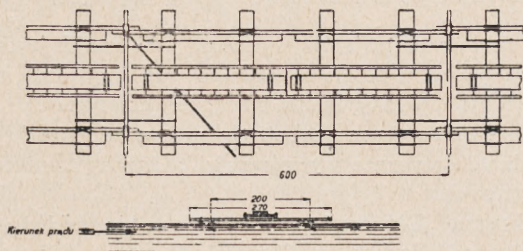
Streścił kpt. Władysław Wyszyński.

### Kładka bojowa wzór Lippert.

Kpt. Lippert. Vojeusko-Technicke Zprawy, kwiecień 1932.

Autor podaje opis kładki używanej przez siebie od roku 1929 przy ćwiczeniach różnego rodzaju. Typ ten okazał się bardzo dogodny w użyciu. Główne zalety tej kładki przedstawiają się, jak następuje:

1) Ruchomość poszczególnych części w kierunku prostopadłym (do góry i na dół). Tej ważnej własności brak prawie wszystkim dotychczasowym typom kładek — za wyjątkiem ostatniego projektu kpt. Souhrady. Przy ruchomej budowie kładki nie ma obawy złamania żerdzi przy przenoszeniu przez nierówny teren.



2) Duża wytrzymałość na siły działające prostopadle do kładki, co ma wielkie znaczenie przy przerzucaniu kładki przez rzekę o silnym prądzie, gdy zdarza się często przy pracy nocą, puszczenie jednej z lin, lub też nie-

równomierne spychanie kładki. Kładka mniej mocna może łatwo ulec wtedy złamaniu.

3) Duża nośność. Przy szybkości prądu 0,80 m/sek i większej, kładka pozwala przejść bezpiecznie piechocie w pełnym rynsztunku w odstępach co 2 kroki. Przy większych odległościach mogą śmiało przejść niosący c. k. m., a także i cykliści.

4) Bezpieczeństwo kładki. Przez swą proporcjonalnie szeroką konstrukcję kładka zapewnia dużo bezpieczeństwa przechodzącej piechocie, gdyż gdyby nawet żołnierz spadł, zatrzyma się zawsze jeszcze między wystającymi deskami poprzecznymi.

5) Materiał na budowę kładki można znaleźć łatwo wszędzie: drabiny, trochę żerdzi i desek od wozów można szybko zarekwirować w każdej chłopskiej chałupie.

6) Niewielka szerokość. Szerokość kładki wynosi tylko 2,70 — 3 m, co stanowi cechę dodatnią przy przenoszeniu jej na brzegu zarośniętym.

Dla związania 6 m. przęsła kładki potrzeba jest wprawdzie 30 wiązań, ale w razie potrzeby można większość ich zastąpić drutem i gwoździ.

Jeśli kładka ma być zrobiona możliwie szybko w 20 minut (za dnia), gdy materiał jest na miejscu, potrzeba na każde przęsło 8 ludzi. Taka też ilość pracuje przy przenoszeniu i przerzucaniu kładki.

Splawianie z prądem, lub też wysuwanie kładki przez rzekę szerokości 50 m. trwało, w najlepszym razie 3 minuty, w najgorszym (w nocy) — 9 minut.

Lin przytrzymujących potrzeba: przy prądzie większym niż 0,80 m/sek po jednej na każde przęsło, przy prądzie słabszym, połowę tej ilości.

Kładka może być zastosowana przy szerokości rzeki 50 m., aż do maksymalnej szybkości prądu 1,50 m/sek. tak że spełnia swoje zadanie dla większości średnich rzek.

Streścił kpt. *J. Guderski.*

## **Fabrykacja materiałów wybuchowych i środków zapalających spółki akcyjnej „Ligoza“.**

(Dane zaczerpnięte z publikacji „Ligoza Spółka Akcyjna“).

Z pośród fabryk materiałów wybuchowych, znajdujących się na ziemiach polskich, pierwsze miejsce zarówno pod względem wielkości, jak i produkcji zajmują Zakłady Spółki Akcyjnej „Ligoza“.

Produkcja zakładów tych zaopatruje przeważnie rynek cywilny, jednakże ogólne dane, dotyczące wytwórczości „Ligozy“, interesują pośrednio i sfery wojskowe.

Spółka Akcyjna „Ligoza“ posiada 3 wielkie zakłady przemysłowe na terenie Górnego Śląska; w Starym Bieruniu, powiat Pszczyński, w Krywałdzie, powiat Rybnicki i w Pniowcu, powiat Tarnogórski. Zakłady te produkują materiały wybuchowe i środki zapalające, jakie stosuje się obecnie zarówno w górnictwie, jak w przemyśle, rolnictwie, leśnictwie i t. p.



Wszystkie kopalnie na Górnym Śląsku, wiele kopalń Zagłębia Dąbrowskiego i Krakowskiego są zaopatrywane przez materiały wybuchowe produkcji „Lignozy“; pozatem fabryka dostarcza produkowane przez siebie materiały także do innych, wymienionych celów na całym terenie Rzeczypospolitej.

Znaczne też ilości idą na eksport.

W Starym Bieruniu znajdują się wytwórnie nitrogliceryny i dynamitów z oddziałem materiałów wybuchowych żelatynowanych i półżelatynowanych, tetrylu, fabryki lontów, spłonek, kapiszonów, zapalników elektrycznych i zapalników do lontów.

W roku 1925 została wybudowana fabryka lontów; produkuje ona lonty dla celów górniczych, przemysłowych, oraz lonty specjalne.

Gotowe lonty zostają badane przy pomocy aparatu Roentgena, jest to jedyny środek dający całkowitą pewność przy badaniu braków i niedokładności w tej gałęzi fabrykacji; od dokładności wykonania lontów zależy bezpieczeństwo życia tego, który niemi się posługuje.

Prócz tego ścisłej kontroli lontów dokonywa się na specjalnych maszynach świetlnych i akustycznych.

W roku 1925 wybudowano również fabrykę spłonek i kapiszonów.

W roku 1927 została uruchomiona fabryka zapalników elektrycznych dla celów górniczych i przemysłowych, a zaś w roku 1928 wytwórnia zapalników do lontów i wytwórnia tetrylu.

W Krywałdzie posiada „Lignoza“ S. A. w chwili obecnej fabryki prochu i innych materiałów miotających, materiałów wybuchowych, chloranowych i nadchloranowych oraz fabrykę materiałów wybuchowych amonosaletrzanych.

Trzeci zakład w Pniowcu posiada największe na kontyngencie fabryki prochu i saletry wybuchowej oraz fabrykę materiałów wybuchowych amono-saletrzanych.

## A. MATERJAŁY WYBUCHOWE.

Wytwarzane przez S. A. „Lignoza“ materiały wybuchowe, stosowane są przeważnie w górnictwie. Ze względu na skład chemiczny i własności, możemy podzielić je na dwie grupy:

- a) Materiały wybuchowe powietrzne.
- b) Materiały wybuchowe skalne.

*Materiały wybuchowe powietrzne* używa się w kopalniach, gdzie zachodzi może obawa wybuchu pyłu węglowego, lub też gazu kopalnianego. Z tego też względu materiały tej grupy zawierają domieszki soli flegmatyzujących, obecność których obniża temperaturę gazów powybuchowych, a przez to samo gwarantuje bezpieczeństwo. Z wyrabianych przez „Lignozę“ materiałów wybuchowych najwięcej rozpowszechnione są:

*Lignozyty*, wyrabiane przez zakłady w 9 odmianach (Lignozyt A, B, C, D, E, F, G, H, I). Skład chemiczny poszczególnych odmian jest bardzo różnorodny, dostosowany do różnego rodzaju pokładów w kopalni. Dzięki temu daje się zastosować materiały te w węglu twardym i mię-

kim, wilgotnym i suchym; odpowiedni wybór daje możliwość otrzymania większego lub mniejszego procentu grubych urobków. Lignozyty zaliczyć można do materiałów amono-saletrzanych.

Dla przykładu podaję skład chemiczny dwóch odmian Lignozytu.

Lignozyt powietrzny A. zawiera:	Lignozyt powietrzny B. zawiera:
62,0% saletry amonowej	61,5% saletry amonowej
5,0% saletry potasowej	3,0% saletry barowej
6,3% trójnitrotoluolu	5,0% dwunitrotoluolu
0,7% dwunitrotoluolu	4,0% mączki drzewnej
4,0% nitrogliceryny	4,0% nitrogliceryny
18,0% soli kuchennej	22,5% soli kuchennej
przy gęstości normalnej 1,00.	przy gęstości normalnej 1,02.

*Balduryty* i *Balbaryty*, materiały wybuchowe powietrzne półżelatynowane i żelatynowane, używa się dla robót w twardym kamieniu, gdzie może występować gaz kopalniany i pył węglowy.

Lignoza wyrabia *Balduryty* w dwóch odmianach (A i B) oraz *Barbaryty* w trzech odmianach (A, B, C).

Balduryt powietrzny A zawiera:	Barbaryt powietrzny A zawiera:
11,8% nitrogliceryny	30,0% nitrogliceryny
0,2% bawełny kolod.	0,5% bawełny kolod.
2,0% dwunitrotoluolu	0,5% dwunitrotoluolu
0,5% pyłu węglowego	25,0% saletry amonowej
33,5% soli kuchennej	3,0% saletry barowej
przy gęstości normalnej 1,08.	1,0% łojku
	40,0% chlorku potasu.

*Materiały wybuchowe skalne.* Należą tu materiały wybuchowe, które nie odpowiadają warunkom bezpieczeństwa względem pyłu węglowego i gazu kopalnianego, to też nie mogą być stosowane we wszystkich kopalniach. Zaliczamy tu:

- 1) proch górniczy
- 2) saletra wybuchowa
- 3) materiały wybuchowe amono-saletrzane
- 4) „ „ nadchloranowe
- 5) „ „ cholranowe
- 6) dynamity.

*Proch górniczy lub saletrę wybuchową* stosuje się w suchych pokładach, gdzie mamy jednolity górotwór. Materiały te dzięki małej szybkości detonacji posiadają działanie t. zw. suwające; przy użyciu ich otrzymujemy gruby urobek. Siła wybuchu saletry wybuchowej jest naogół mniejsza niż siła wybuchu prochu górniczego.

*Amonity* są to materiały wybuchowe o dużej szybkości detonacji, stosuje się je głównie w salinach, wapiennikach i w suchych kamieniołomach. W kopalniach węgla używa się je tylko dla robót w kamieniu.



S. A. Ligoza wyrabia siedem odmian Amonitów (Amonit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), różniących się między sobą składem chemicznym, a co za tem idzie gęstością, szybkością detonacji i siłą wybuchu.

Amonity mają duże zastosowanie w rolnictwie i przemyśle.

Do usuwania i rozbijania pniaków nadaje się amonit 2, do rozsadzania podłoża skalnego i głazów, amonity 2, 5, 6.

Dla przykładu podają skład chemiczny dwóch z amonitów.

Amonit 2 zawiera:	Amonit 5 zawiera:
82,0% saletry amonowej	81,0% saletry amonowej
16,0% trójnitrotoluolu	8,0% glinu
2,0% mączki drzewnej	10,0% trójnitrotoluolu
przy gęstości 0,94.	1,0% dwunitrotoluolu
	przy gęstości 0,96.

*Chloratyty* i *nadchloratyty* stosowane są dla celów specjalnych. W skład ich wchodzi, jako główny składnik chloran potasu, chloran sodu lub też nadchloran potasu, sodu i amonu. Materjały te są łatwopalne i wrażliwe na uderzenie i tarcie.

*Dynamity* i *żelatyna wybuchowa*. Wyrabiane są w zależności od zastosowania o rozmaitych składnikach; główną ich różnicę stanowi zawartość nitrogliceryny, są to materjały o dużej sile wybuchowej. Fabryki „Ligoza“ wyrabiają 3 odmiany dynamitów (Dynamit 1, 4, 5).

Dynamity stosuje się dla robót w miejscach wilgotnych, w twardej kamieniu, zbitym piaskowcu, przy pogłębianiu szybów, tuneli. Ostatnio stosuje się dynamit jak i żelatynę wybuchową do torpedowania otworów wiertniczych w kopalniach nafty. Przy rozciąglej warstwie roponośnej, gdy otwór wiertniczy ma średnicę dostateczną do skoncentrowania ładunku dynamitu, stosuje się ten ostatni, tam, gdzie warstwa roponośna jest o małej miąższości a otwór świdrowy ma małą średnicę, należy stosować żelatynę wybuchową, materjał o znacznie silniejszym działaniu, niż zwykłe dynamity.

Prócz wymienionych materjałów wybuchowych, S. A. „Ligoza“ wyrabia jeszcze *proch strzelniczy* i *proch myśliwski*, różnej wielkości ziarna.

## B. ŚRODKI ZAPALAJĄCE.

Dla wywołania detonacji materjałów wybuchowych używa się różnego rodzaju środki zapalające.

Zależnie od warunków miejscowych oraz własności używanych materjałów stosuje się sponki i lonty, sponki i zapalniki elektryczne, w niektórych zaś wypadkach tylko lonty lub zapalniki elektryczne.

Poniżej podany jest opis środków zapalających, wyrabianych przez S. A. „Ligoza“ oraz możliwości ich użycia.

### *Sponki.*

Wytwórnia „Ligoza“ wyrabia sponki „Alfa“ i „Beta“. Sponki „Alfa“, zawierające piorunjan rtęci z trotylem, wytwarzane są we wszystkich wielkościach od Nr. 1 — 10; odznaczają się dużą odpornością na

wilgoć. Trzymane przez trzy miesiące w eksikatorze, działają jeszcze zupełnie pewnie.

Splonki „Beta“ zawierają piorunjan rtęci z trotylem i tetrylem, posiadają własność poprzednich, różnią się dodatkiem tetrylu, uznanego ostatnio za najlepszy środek inicjujący.

#### *Lonty.*

Dla wywołania detonacji splonki używa się różnego rodzaju lontów.

Najczęściej używane są lonty pojedynczo i podwójnie białe, pojedynczo i podwójnie smołowane, oraz pojedynczo i podwójnie gutaperkowane.

Pojedynczo białe lonty używa się w miejscach suchych, gdzie niema niebezpieczeństwa wybuchu gazu kopalnianego, czy pyłu węglowego przy tworzeniu się iskier.

Lonty podwójnie białe należy stosować tam, gdzie zależy na lepszej izolacji ze względu na tworzenie się iskier. Lonty białe dają przy spalaniu mniej dymu niż inne.

Lonty pojedynczo i podwójnie smołowane używa się w miejscach nieco wilgotnych, w miejscach zaś obfitujących w wodę używa się lontów pojedynczo i podwójnie gutaperkowanych.

#### *Zapalniki czasowe.*

Są to lejki tekturowe, zaopatrzone w kapiszonik z masą zapalającą i w urządzenie tarciove. Zapalników czasowych używa się tam wszędzie, gdzie nie można używać otwartego płomienia dla zapalania lontów, a więc w kopalniach z gazami wybuchowemi.

#### *Zapalniki elektryczne.*

Stosuje się w niebezpiecznych kopalniach lub gdy chcemy wywołać detonację kilku min w jednym ogniu. S. A. „Lignoza“ wyrabia następujące typy zapalników:

a) **Zapalniki mostkowo-żarowe niskooporowe.**

Działanie ich polega na rozżarzaniu drucika metalowego i przez to zapalenie masy zapalającej. Wymagają one małego napięcia prądu 1 — 2 voltów, można zapalać przy pomocy zwykłych zapalarek elektrycznych.

Najczęściej stosuje się następujące odmiany tych zapalników:

1) „Alfa“ (tulejka pomarańczowa) średni opór 2,7 oma, prąd potrzebny do pewnego wybuchu 0,32 amp.

2) „Gamma“ (tulejka pomarańczowa z 4 czarnymi kreskami) — średni opr 2,9 oma; prąd potrzebny do pewnego wybuchu 0,32 amp.

Zapalniki te, jako bardzo pewne, nadają się do detonacji większej ilości min.

3) „Omega“ (tulejka niebieska) — różnią od poprzednich zwiększonym ładunkiem masy zapalającej, służą do zapalania prochu i saletry wybuchowej bez splonki.

b) **Zapalniki mostkowo-żarowe wyskooporowe.**

Zapalniki tego typu wymagają większego napięcia prądu niż poprzednie, stosuje się je w kopalniach, gdzie są prądy błędzące. Zależnie od wiel.



kości tych prądów, zapalniki te są wyrabiane o rozmaitym oporze i dla każdego napięcia.

W tych kopalniach, gdzie napięcie prądów błędnych nie przekracza 15 voltów stosuje się zapalnik „Delta 15“ (tulejka zielona), średni opór 75 omów, nie wybuchą przy stale trwającym prądzie o napięciu 15 — 16 voltów i natężeniu 0,19 — 0,20 amp.

c) Z a p a l n i k i ż a r o w e.

Działanie zapalników tego typu polega na zapalaniu się masy na skutek przepuszczenia przez nią prądu. Wymagają małego natężenia prądu; mogą być zapalane przy pomocy zwykłej zapalarki elektrycznej.

Znajdują zastosowanie w kopalniach, gdzie występują prądy błędne o małym natężeniu.

„S. A. Lignoza“ wyrabia następujące rodzaje zapalników żarowych:

1) „Beta“ (tulejka czerwona) średni opór 6000 omów; nie wybuchają przy prądzie o napięciu 8 voltów, działającym stale. Zapalniki te nadają się do strzelania w dużych serjach.

2) „Beta specjalne“ (tulejka jasno-czerwona) średni opór około 150000 omów, nie wybuchają przy napięciu prądów do 16 volt. Wszystkie zapalniki dostarczane są przez S. A. „Lignoza“ w tulejkach tekturowych, lub metalowych, z dowolnej długości przewodami żelaznymi lub miedzianymi, izolowanymi papierem, bawełną lub gutaperką.

Jak więc widzimy z tego krótkiego wyszczególnienia, produkcja fabryk Lignozy jest o tyle różnorodna, iż zaspakaja potrzeby w tym zakresie przemysłu górniczego, jak też innych gałęzi gospodarstwa krajowego.

Streścił kpt. J. Guderski.

---

# BIBLIOGRAFJA.

Bellona .....	<i>Bell.</i>
Przegląd Wojskowy .....	<i>Prz. Wojsk.</i>
Przegląd Piechoty .....	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Kawaleryjski .....	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Artyleryjski .....	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Morski .....	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Elektrotechniczny .....	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Techniczny .....	<i>Prz. Techn.</i>
Inżynier Kolejowy .....	<i>Inż. Kol.</i>
Czasopismo Techniczne .....	<i>Cz. Tech.</i>
Cement .....	<i>Cemt.</i>
Technika i Przemysł .....	<i>Techn. Przem.</i>
Revue Militaire Française .....	<i>R. Mil. F.</i>
Revue du Génie .....	<i>R. Gén. M.</i>
Bulletin Belge des Sciences Militaires .....	<i>Bull. Belg.</i>
Rivista di Artiglieria e Genio .....	<i>Riv. Art. Gen.</i>
Vojenske Rozhledy .....	<i>Voj. Rozhl.</i>
Vojensko Technicke Zprawy .....	<i>Voj. Techn. Zpr.</i>
The Royal Engineers Journal .....	<i>R. Eng. J.</i>
The Military Engineer .....	<i>Mil. Eng.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen .....	<i>M. Techn. M.</i>
Revue Militaire Suisse .....	<i>R. Mil. S.</i>
Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen .....	<i>Schw. Monat.</i>
Allgemeine Schweizerische Militärzeitung .....	<i>Al. Schw. Mil.</i>
Militär Wochenblatt .....	<i>Mil. Woch.</i>
Deutsche Wehr .....	<i>D. Wehr.</i>
Wehr und Waffe .....	<i>Wehr W.</i>
Wissen und Wehr .....	<i>W. Wehr</i>
Kriegskunst im Wort und Bild .....	<i>Kr. W. B.</i>
Wojennyj Wiestnik .....	<i>Woj. W.</i>
Mechanizacja i Motoryzacja Armji .....	<i>Mech. Mot. A.</i>
Technika i Woorużenje .....	<i>Techn. Woor.</i>
Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony .....	<i>W. Prot. Ob.</i>
Wojna i Rewolucja .....	<i>Woj. Rew.</i>

## Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Działania opóźniające i zagadnienie odwrotu w oświetleniu wojskowej prasy niemieckiej, płk. dypl. Rowecki. — *Prz. Wojsk.* II kw. 1932.

Wpływ sztucznej mgły na natarcie i obronę, gen. mjr. Tempelhof. — *D. Wehr* Nr. 24.

Przykłady konkretne zastosowania sztucznej mgły, gen. mjr. Tempelhof. — *D. Wehr* Nr. 25.

Działania zimowe w Alpach. — *R. Mil. S.* — czerwiec.

*Sprawozdanie podkreśla trudności działań zimowych, nie daje jednak konkretnych rozwiązań.*

Mechanizacja wojny, Solden. — *D. Wehr* Nr. 15.



*Polemika z wnioskami płk. Fullera i obrona wartości piechoty.*

Techniczna rekonstrukcja R. K. A. A. — Techn. Woor. Nr. 6.

Zagadnienie elektryfikacji czerwonej armji, Medwedowski. — Techn. Woor. Nr. 6. (*Streszczenie ukaże się w przeglądzie czasopism*).

Najnowsze zdobycze wojennej elektrotechniki, Poliszczuk. — Techn. Woor. Nr. 6. (*Streszczenie ukaże się w przeglądzie czasopism*).

Pociągi pancerne w armji polskiej. — Mil. Woch. Nr. 45. Monat. Nr. 6.

*Wzrost procentowy wojsk saperskich w armjach nowoczesnych nawet w okresie powojennym.*

Modele jako pomoce przy szkoleniu inżynierji wojskowej. — Mil. Eng. maj/czerwiec.

*Użycie modeli przy nauce mostów, dróg, przepraw, niszczeń i topografji.*

Pomoce w wyszkoleniu strzeleckim, mjr. dypl. Habina. — Prz. Piech. czerwiec.

*Pomoce moralne — sposoby pobudzania ambicji strzeleckiej, pomoce techniczne — sprzęt pomocniczy wyszkolenia.*

## Fortyfikacja.

Zagadnienie ufortyfikowania Belgji, kpt. dypl. Berka. — Prz. Wojsk. II kw. 1932.

Zdobycie rumuńskiej twierdzy naddunajskiej Tutrakan, Ortlepp. — W. Wehr Nr. 6.

*Opisy walk 1 — 6.IX. 1916, 5 szkiców.*

Fortyfikacja — oznaka słabości. B. — D. Wehr Nr. 22.

*Nawiązanie do artykułów z 1931 r., autor wykazuje że fortyfikacja jest również bronią silnych.*

Fortyfikacja polowa i budowa prowizorycznych mostów — obowiązek wszystkich broni. — Mil. Woch. Nr. 48.

*Konieczność rozpowszechnienia w całej armji wiadomości saperskich, sposoby ku temu.*

Lekka fortyfikacja polowa dla wszystkich broni, podręcznik. Berlin 1932 r.

*(Sprawozdanie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

Maszyny do kopania rowów na fortyfikacjach tyłowych. — Techn. Woor. Nr. 6.

Tartaki polowe, Bazykin. — Techn. Woor. Nr. 6.

## Przeprawy.

Przekraczanie rzek przez czołgi i samochody pancerne, mjr. B. C. Denning. — R. Eng. J. czerwiec.

*(Streszczenie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

Forsowania wiosenne w 1918 r., por. Dietl. — D. Wehr Nr. 18.

*Opis forsowań 28 i 5 d. p. w wiosennej ofensywie niemieckiej.*

Przewożenie i budowa mostów — dla wszystkich broni, podręcznik — Berlin 1932 r.

*(Sprawozdanie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

### Komunikacje i niszczenia.

Wydajność pracy przy pomocy maszyny Ingersoll Rand przy naprawie torów na P. K. P., Pytlas. — Techn. Przem. Nr. 6.

*Krótkie sprawozdanie z użycia w dyrekcji poznańskiej narzędzi pneumatycznych.*

Użycie techniczne i taktyczne grupy kompanji kolejowych (ciąg dalszy), gen. Gauzesa de Lastours. — R. Gén. M. czerwiec.

*Doświadczenia z wojny światowej nad metodami wykonywania prac ziemnych, budowy ramp wyladowniczych i magazynów.*

Służba drogowa a środki saperów, Potapow. — Tech. Woor. Nr. 6.  
*(Streszczenie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

Zmechanizowana budowa dróg gruntowych, kpt. Cambell. — R. Eng. J. czerwiec.

Naprawa i odbudowa mostów wojennych (dokończenie), kpt. inż. Leonard. — Riv. Art. Gen. czerwiec.

Zniszczenia angielskie w 1914 r. (dokończenie), gen. mjr. R. Buckland. — R. Eng. J. czerwiec.

*Chronologiczne przedstawienie działań minierów od 9.VIII. — 5.IX. Szkice i szczegóły dla 12 mostów.*

Roboty mostowe i środki saperów, P. — Techn. Woor. Nr. 6.

Zapory i niszczenia oraz środki do tego potrzebne, J. N. — Techn. Woor. Nr. 6.

Sprawozdanie z książki prof. Uszakowa: Jak urządzać i przekraczać zapory komunikacyjne, Karbyszew. — Techn. Woor. Nr. 6.

Wrażliwość linii kolejowych na niebezpieczeństwo powietrzne, Otto Tehlen. — D. Wehr Nr. 21.

*(Streszczenie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

Co każdy żołnierz musi wiedzieć o zaporach komunikacyjnych. — Kr. W. B. czerwiec.

*Popularne wyłożenie urządzenia najprostszych zapór: zawały, zniszczenie mostków, zamknięcie brodów, zalewy (rysunki).*

*(Streszczenie ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).*

Połączenie Polski i Rumunji komunikacjami strategicznymi. — D. Wehr Nr. 22.

### Budownictwo i Przemysł.

Rozmieszczenie zakładów wodnych w woj. Poleskiem (z mapką), prace kom. wodnej Polskiego Kom. Energetycznego. — Prz. Techn. Nr. 25/26.

Zastosowanie betonu glinowego, inż. Kragen. — Cemt. Nr. 6.

*Skład, normy i konkretne przykłady zastosowania.*



Wyzyskanie siły wietrznej dla celów energetycznych, Dr. A. P. —  
Cz. Tech. Nr. 11.  
*Sprawozdanie z literatury niemieckiej.*

### Różne.

Niebezpieczeństwo od wschodu, dr. Loessner. — D. Wehr Nr. 21.

*Alarm z powodu dzieł pplk. dypl. Bagińskiego.*

Usuwanie gazów i sztucznej mgły. — D. Wehr Nr. 22.

Organizacja ochrony powietrznej wielkich zakładów przemysłowych,  
T. B. — Prz. Wojsk. II kw. 1932.

Składana kuchenka dla małych zespołów saperskich. — R. Gén. M.  
czerwiec.

*Wzory składanego pudła blaszanego do gotowania strawy dla 6 —  
15 żołnierzy.*

---

292



J. B.

## O działalności niemieckiej telegrafii etapowej w czasie wojny światowej.

### W s t ę p.

Wojna światowa objęła swym wpływem między innymi specjalnie dziedzinę komunikacji telegraficznej i telefonicznej. Trzy niemieckie Zarządy Telegrafów: Państwowy, Bawarski i Wirtemberski z chwilą mobilizacji stanęły wobec nowych zadań, które co do swej rozciągłości i różnorodności przewyższały dalece zadania zarządów pokojowe. Komplikacje w tej sytuacji spowodowały jeszcze te okoliczności, że Zarządy Telegrafów musiały tak ze swego składu osobowego, jak i zasobów materiałowych, oddać znaczną ich część do dyspozycji władz wojskowych dla celów wojennych.

Wielkie trudności w ruchu telegraficznym i telefonicznym, jak również w dziedzinie konserwacji sieci telegraficzno-telefonicznych (teletechnicznych) spowodował fakt powołania do służby wojskowej na froncie znacznej liczby urzędników i niższych funkcjonariuszy, zajętych w służbie telegrafu lub telefonu.

Pozatem zgodnie z organizacją wojenną Zarządy Telegrafów z chwilą ogłoszenia mobilizacji i wybuchu wojny musiały wystawić z własnego personelu natychmiast 7-dem Etapowych Dyrekcyj Telegrafów. Był to tylko początek, gdyż z rozwojem wypadków wojennych liczba tych dyrekcyj stale wzrasta i przy końcu wojny liczba ich wzrosła ponad 100%.

Nadto wszystkie Zarządy Telegrafów musiały tworzyć z czasem oddziały budowlane i eksploatacyjne, przeznaczone do specjalnych celów wojennych, a w końcu, po zdobyciu Belgji i Polski, dla utworzonych Zarządów Poczty i Telegrafów dla General-Gubernatorstwa Belgji i Polski.

Jasną jest rzeczą, że ze względu na wysokie wymagania, ja-



kim musiał odpowiadać przeznaczony do tych formacji personel, Zarządy siłą faktu wyzbywały się ludzi wyborowych i nad wyraz sprawnych.

Stąd jasne już wnioski z jakimi trudnościami walczyć musiały niemieckie Zarządy Telegrafów, chcąc — mimo tych ubytków personelu — utrzymać ruch telegraficzny i telefoniczny oraz całą sieć teletechniczną w stanie zdolnym do zaspokojenia potrzeb wojennych i gospodarczych w zakresie komunikacji telegraficznej i telefonicznej.

Największe jednak trudności powstały w dziale budowy i konserwacji linii telegraficzno-telefonicznych. Z 18.400 nadzorców linjowych, kierowników i robotników, zajętych ogółem w tym dziale pracy w chwili ogłoszenia mobilizacji, powołano do czynnej służby wojskowej armji w polu 9.500, — 1.100 pracowników oddano do końca 1914 r. Etapowym Dyrekcjom Telegrafu oraz około 9000 oddano do dyspozycji Armji dla budowy urządzeń i sieci telegraficznych i telefonicznych w twierdzeniach, odbudowy zniszczonych działaniami wojennymi linii i urządzeń telegraficznych i telefonicznych, w końcu do prac w okupowanych krajach, przede wszystkim w Belgji i Polsce. Ogółem Zarządy Telegrafów oddały dla celów wojskowych od sierpnia 1914 r. do stycznia 1915 r. — 11.500 pracowników z działu budowy i konserwacji linii.

Ten prawie katastrofalny stan rzeczy zmusił Zarząd Poczty do wystąpienia do władz wojskowych celem zasadniczego uregulowania kwestji odpływu wyszkolonego personelu służby technicznej do dyspozycji Armji.

W dniu 15 stycznia 1915 r. Zarząd Poczty wystąpił do Szefa Telegrafji Polowej z wnioskiem, aby uzupełnienia personalne Telegrafu Etapowego następowały z pośród nadzorców linii, kierowników robót oraz robotników odbywających służbę wojskową. Wobec tego Szef Telegrafji Polowej za zgodą Ministerstwa Spraw Wojskowych, wycofał z frontu pewną ilość wspomnianych pracowników i odesłał ich do właściwych Generalnych Dyrekcji P. i T. Zachodu (Oberpostdirectionen des Westen) celem utworzenia pogotowia dla uzupełnienia Etapowych Dyrekcji Telegrafów. Chodziło przytem o 180 ludzi jednorazowo, a w kilka tygodni później jeszcze o 90, czyli razem o 270 ludzi. Tworzyli oni pogotowie przy Gen. Dyr. P. i T. w Berlinie.



Jednak środek ten nie okazał się trwałym i Państwowy Zarząd Telegrafów, uwzględniając interesy i konieczności wojny musiał w dalszym ciągu subwencjonować personalnie Armję, tak że w lecie roku 1916 liczba oddanych wyniosła prawie 13.616 pracowników, a więc około 74% całego swego stanu pokojowego.

Również i sprawa uzupełniania cywilnego personelu poczt i telegrafów natrafiała na poważne trudności. Trudności te występowały wyraźniej gdy chodziło o urzędników, których prawie nie można było wogóle zastąpić.

A i z robotnikami trudności były nie mniejsze, zwłaszcza, że element ten musiał być zdrowy, fizycznie wytrzymały — a więc zabierany chciwie przez armję — i odpowiednio wyszkolony. Zastąpienie tego personelu personelem żeńskim było nie dopomyślenia.

Z przedłużaniem się wojny i stałym i systematycznym odpływem sił męskich sytuacja stawała się coraz krytyczniejszą, a w końcu wojny stała się już prawie nie do zniesienia.

Początkowo radzono sobie w ten sposób, że wykorzystywano do ostateczności personel pozostawiony Zarządowi Technicznemu, szkolenie bowiem sił zastępczych następowało w powolnem tempie. Następnie zaczęto w szerszym zakresie zatrudniać siły żeńskie w służbie ruchu, w którym to dziale pracy najwięcej dawały się odczuć niedomagania skutkiem odejścia wielkiej ilości urzędników juzistów do Armji. Siły żeńskie zajęte były już dawniej w niemieckiej służbie telegraficznej, jednak jedynie przy obsłudze aparatów Morse'a i przy stukaczach (obsługa bowiem aparatów Hughesa, ze względu na dotychczas używany napęd nożny, który niekorzystnie wpływał na stan zdrowotny kobiet, należała do sił urzędniczych męskich). Po zastąpieniu napędu nożnego, tak w aparatach Hughesa, jak i innych aparatach szybkopiszących (Siemensa i Wheatstone'a) napędem elektrycznym ustała wreszcie główna przyczyna, dla której użycie w tych działach służby pracowników-kobiet nie było wskazane i Zarząd Pocztowy, jak wyżej wspomniano, przystąpił do intensywnego uzupełniania personelu ruchowego personelem żeńskim. Personel ten odpowiedział w zupełności stawianym mu wymaganiom.

W dziale budowy zredukowano budowę nowych tras i rozdzielono w ten sposób personel, że zapewniono przynajmniej konserwację bieżącą, zapewniającą normalny ruch na linjach. Przytem



szkolono intensywnie siły zastępcze. Szkolenie to jednak zmniejszało znacznie wydajność pracy pozostałego personelu fachowego P. i T. Skutkiem czasowego wstrzymania prac związanych z konserwacją linii sprawność ruchu telegraficzno-telefonicznego coraz bardziej malała, tak że konieczne było przedsięwzięcie jakichś środków celem zapobieżenia temu zjawisku. Jedyny ratunek leżał w wojsku. To też w jesieni 1916 r. Zarząd Telegrafu Państwowego zwrócił się do Szefa Telegrafji Polowej i Inspektoratu Wojsk Telegraficznych z prośbą o pomoc wojska w utrzymaniu linii. W wyniku tej akcji postanowiono, że za zgodą tak Szefa Telegrafji, jak i Inspektoratu Wojsk Telegraficznych, będą oddawane do dyspozycji poczty wojskowe siły pomocnicze, które będą pomagały Zarządowi Telegrafu w naprawie linii w razie szkód spowodowanych burzą lub przy innego rodzaju większych uszkodzeniach. Personel tych wojskowych sił pomocniczych — to był pokojowy personel budowlany Państwowego Zarządu Telegrafów.

Ponieważ i ta pomoc wojska nie wystarczała i telegrafowi państwowemu zaczęły grozić coraz wyraźniej zaburzenia w ruchu, — Szef Telegrafji Polowej w r. 1917 zgodził się oddać do dyspozycji poczty 35 plutonów budowlanych (Heeresbauzuge) dla uporządkowania linii.

Plutony te, o sile 50 — 60 ludzi, łącznie z dowódcą i kilkoma podoficerami (byli to ludzie, którzy w czasie pokoju pracowali w Zarządach Technicznych przy budowie i konserwacji linii) nie działały tak sprawnie, jak w czasie pokoju, ze względu na dodatkowe obowiązki i stosunki wojskowe. Mimo to jednak stanowiły one aż do końca wojny wydatną pomoc dla Telegrafji państwowej.

Liczba tych plutonów stale wzrastała i w r. 1918 doszła do cyfry 62-ch. Pracowały one pod kierownictwem i według wskazówek Generalnych Dyrekcji P. i T. (Oberpostdirection), gospodarczo zaś i dyscyplinarnie podlegały oddziałom telegraficznym zapasowym i musiały być w razie potrzeby gotowe do odtransportowania w przeciągu 48 godzin.

Plutony powyższe rozmieszczano w miarę potrzeby w poszczególnych okręgach dyrekcyjnych. Otrzymywały one z kasy pocztowej dodatek żywnościowy w postaci różnicy między poborami cywilnymi personelu budowlanego, a należnościami woj-



skowemi. Różnica ta wynosiła zależnie od stopnia służbowego i miejsca budowy dziennie 2 — 7 marek na głowę.

Zadaniem tych plutonów poza uporządkowaniem sieci państwowej była również budowa i konserwacja urządzeń teletechnicznych dla celów wojskowych wewnątrz kraju.

### Telegraf Etapowy.

Organami telegrafu etapowego w Niemczech były Etapowe Dyrekcje Telegrafów (Etappen-Telegraphendirection). Zadaniem ich było: a) utrzymanie łączności między krajową siecią telegraficzno-telefoniczną, a wojskową siecią polową, b) budowa, eksploatacja i porządkowanie połączeń telegraficznych i telefonicznych niezbędnych dla oddziałów i władz etapowych, w końcu ewentualna rozbudowa istniejących a zbytecznych linii telegraficzno-telefonicznych. Telegraf etapowy był więc łącznikiem między telegrafem polowym a krajowym. Rzecz naturalna, że im dalej oddalała się armja niemiecka od właściwego kraju, tem większe i wszechstronniejsze stawały się zadania telegrafu etapowego.

Jak już wyżej wspomniano z chwilą mobilizacji Zarząd pocztowy wystawił najpierw 7-dm Etapowych Dyrekcyj Telegrafów, po 1-dnej dla każdej armji (Bawarja wystawiła Etapową Dyr. Telegr. dla 6-tej armji).

Mobilizacja E. D. T. (w dalszej części artykułu nazwa „Etapowa Dyrekcja Telegrafów“ podawana będzie w postaci skrótu E. D. T.) odbyła się w/g zasad ustalonych już w czasie pokoju między państwową władzą pocztową (Reichspostamt), a władzami wojskowemi. Jednostkami mobilizującemi były baony taborów lub baony telegraficzne.

Urzędników administracyjnych i eksploatacyjnych, dalej podurzędników i robotników p. i t. dawał (dostarczał) Telegraf państwowy. Poszczególne E. D. T. oznaczone były podług armij, od których należały, n. p. „Etapowa Dyrekcja Telegrafów 1-szej Armji“.

Niebawem, gdyż jeszcze w r. 1914 wystawiono dalsze, normalnym planem mobilizacyjnym nieprzewidziane, E. D. T. dla 9-tej armji, dla Głównej Komendy Obrony Krajowej (Woysch) i grupy (Armeegruppe) Stranz. W roku 1915 wystawiono

E. D. T. dla 10-tej, 11-tej, 12-tej armji południowej i armji „Bug“ (13).

Z chwilą wycofania pierwszej armji z frontu zachodniego w r. 1915 E. D. T. tej armji, jako zbędna dla niej, użyta została najpierw w Polsce, później zaś jako 11-ta w Serbji. W końcu 1916 r. było wogóle 16 Etapowych Dyrekcyj Telegrafów.

Każda E. D. T. składała się w części z urzędników (dyrekcja), w części z osób wojskowych (tabor). Pod względem osobowym D y r e k c j a (cywilni) składała się z:

- a) 1-go dyrektora,
- b) 3-ch inspektorów,
- c) 36-ciu sekretarzy,
- d) 18-tu kierowników robót,
- e) 90-ciu robotników.

Część wojskowa składała się z:

- a) 1-go porucznika,
- b) 1-go wicewachmistrza,
- c) 1-go kowala,
- d) 9-ciu podoficerów taborowych,
- e) 100 — 120 szeregowych.

Wyposażenie taborowe E. D. T. składało się z pewnej ilości wozów i uprzęży, które to wyposażenie zostało zwiększone zaraz w pierwszych miesiącach wojny przez przydzielenie wozów osobowych i ciężarowych.

Mobilizacja E. D. T. w r. 1914 z chwilą ogłoszenia ogólnej mobilizacji, jak również wystwienie nowych, planem mobilizacyjnym nieprzewidzianych E. D. T., w latach 1914 i 15-tym odbywała się sprawnie. Również urzędnicy, którzy nie służyli w wojsku, a otrzymali — skutkiem przydziału ich do Etapowych Dyr. Tel. — szarże wojskowe, żyli się wkrótce i szybko z duchem i formami życia wojskowego.

Personel E. D. T. nie był stały, a ilość jego zależała od każdorazowych zadań i swobodnego uznania dyrektora. Personel cały dzielił się na personel budowlany i ruchowy i tworzył odpowiednie oddziały budowlane wzgl. ruchowe.

Oddział budowlany składał się z kilku kolumn budowlanych (z reguły 6-ciu) pod kierownictwem sekretarza.

Zadaniem oddziału budowlanego było utrzymanie (konserwacja) połączeń telegraficznych i telefonicznych na terenie etapu,



budowa nowych linii, a w końcu zwijanie istniejących i zbytecznych tras.

Zadaniem oddziału ruchowego był nadzór nad całą służbą telegraficzną i telefoniczną obszaru etapowego w granicach poszczególnych inspektorów etapowych (Etappeninspection).

W tym celu urządzono w siedzibie inspektoratu etapowego centralną stację dla ruchu telegraficznego i telefonicznego. Zadaniem tej stacji była budowa i zabezpieczenie dobrych połączeń dla dowództw armij i inspektoratów etapowych z jednej, a głównej kwatery i kraju z drugiej strony. Do niej też należało utrzymanie połączenia z armjami sąsiadującymi.

Oprócz stacyj centralnych urządzano w ważnych punktach obszaru etapowego mniejsze stacje, dla użytku rozproszonych i często zmieniających swe miejsca formacyj wojskowych.

Stosunek podległości E. D. T. początkowo ustalony był w ten sposób, że podlegały one pod względem wojskowym i gospodarczym wyłącznie i bezpośrednio etapowemu inspektorowi (Etappeninspekteur), pod względem zaś fachowo-technicznym — Szefowi Telegrafji Polowej (Chef der Feldtelegraphie).

Do Sztabu Szefa Telegrafji Polowej przydzielonych było kilku wyższych i średnich urzędników telegrafu państwowego, stanowiących organ pomocniczy Szefa Telegrafji przy wykonywaniu uprawnień w stosunku do E. D. T. i utrzymywaniu łączności z krajowymi władzami telegraficznymi specjalnie w sprawach uzupełnienia personalnego i materiałowego E. D. T.

Z chwilą gdy dla wschodniego terenu wojny przy głównodowodzącym „Wschód“ utworzono również Szefa Telegrafji Polowej — przydzielono mu też po jednym wyższym i średnim urzędniku telegrafu państwowego. E. D. T. na wschodzie podlegały technicznie i pod względem eksploatacji — Szefowi Telegrafji Polowej „Wschód“ — we wszystkich zaś innych sprawach, które wymagały jednolitego uregulowania dla całej armji — nadal Szefowi Telegrafji Polowej Wielkiej Kwatery Głównej.

Ze względu na to, że w eksploatacji i budowie linii posługiwało się przepisami obowiązującymi w państwowym telegrafii, E. D. T., niezależnie od podległości wojskowej, utrzymywały bezpośredni kontakt z Zarządem Telegrafu Państwowego.

Z czasem podległość E. D. T. uległa zmianie w tym kierunku, że od 1 listopada 1915 r. E. D. T. wydzielone zostały z pod



kompetencji inspektorów etapowych i podporządkowane bezpośrednio D-twom Armij.

Odtąd E. D. T., podobnie jak czysto wojskowe formacje telegraficzne (Armeefernsprechabteilung) podlegały pod względem fachowo-technicznym oficerowi sztabowemu wojsk telegraficznych przy Komendzie Armji (Armeeeoberkommando).

Zadania E. D. T. były nad wyraz ciężkie, zwłaszcza w lecie i jesieni 1914 r. podczas szybkiego posuwania się armji niemieckiej. Z wielkim trudem E. D. T. mogły sprostać swemu zadaniu, aby zapewnić połączenia posuwającym się armjom z Główną Kwaterą i krajem. Rzecz jasna, że Dyrekcje korzystały w znacznej mierze również z gęstej sieci telegraficznej i telefonicznej Belgji i Francji.

Przy posuwaniu się armji naprzód personel E. D. T. musiał obsadzać daleko w tyle położone stacje telegraficzne i telefoniczne, których nie objął jeszcze niemiecki Zarząd Telegrafu albo Zarząd Telegrafu, ustanowiony przez Generalnego Gubernatora. Skutkiem tego był fakt, że znaczna część personelu budowlanego i ruchowego E. D. T. pozostawała daleko w tyle.

Wkońcu, w miarę posuwania się frontu naprzód, wydłużały się i trasy, utrudniając lub komplikując sprawność działania komunikacji telegraficznej i telefonicznej.

Wojna pozycyjna stworzyła dla E. D. T. warunki korzystniejsze przez swój spokój i możliwość planowego i jednostajnego działania. Głównymi zadaniami stały się wtedy: doskonale nie pobieżnie budowanych w okresie walk ruchowych linii i urzędzeń telegraficzno-telefonicznych, dalsza budowa sieci i rozszerzenie jej na placówki armji nawej mniej ważne, które stopniowo są włączane do sieci telefonicznej. W ten sposób utworzono, łącznie z siecią państwową, rozległą i sprawną, aż do pojedynczych odcinków frontowych sięgającą — sieć telegraficzną, odpowiadającą w zupełności wymaganiom wojny.

Wyposażenie materiałowe E. D. T. pod względem eksploatacyjnym składało się z aparatów telefonicznych i telegraficznych. Z telegraficznych aparatów wyposażone były E. D. T. tylko w aparaty Morse'a i stukacze. Jednak już w pierwszych tygodniach wojny okazało się, że powyższe systemy aparatów nie mogły zadość uczynić potrzebom szczególnie w komunikacji z krajem, przez który przebiegały wszystkie telegramy między



wschodnim a zachodnim terenem wojny. Skutkiem tego musiało na ważniejszych arterjach przejść najpierw na aparaty Hughes'a, a następnie na aparaty szybkopiszące Siemens'a.

Również wojskowy aparat telefoniczny polowy znalazł w E. D. T. małe zastosowanie i został zastąpiony wkrótce przez aparaty państwowe, zwłaszcza stołowe.

Celem uzyskania dobrych warunków rozmowy na duże odległości zastosowano z bardzo dobrym rezultatem nowe urządzenia wzmacniakowe, wypróbowane bezpośrednio przed wojną przez niemiecki Zarząd telegrafów i urządzone dla praktycznego wykorzystania. Dzięki tylko tym wzmacniakom możliwe było bezpośrednie telefoniczne komunikowanie się między frontem wschodnim, a zachodnim.

Braki pod względem materiału budowlanego E. D. T. zaspokajały w pewnej części z napotykanych zapasów w zajęтым kraju. To samo odnosiło się do sieci i aparatów, które przerabiano na odpowiadające aparatom niemieckim i używano do ruchu ogólnego.

Zadania jednak E. D. T. stale zwiększały się, zwłaszcza gdy E. D. T., wobec zmian wywołanych w dziedzinie łączności wojenną pozycyjną, rozszerzyły swe czynności daleko poza obszar etapowy naprzód, a mianowicie do Głównej Komendy (Generalkommando) i dywizyj, w których to formacjach zastąpiono polowe linje kablowe linjami stałymi, a aparaty Morse'a i stukacz zostały wprowadzone w pierwszych linjach w miejsce telefonu.

Ponieważ wojska telegraficzne nie mogły sprostać zadaniom tym dla braku wykszolenia w tej dziedzinie, wobec tego ciężar spadł na E. T. D. Do spełnienia jednak nowych tych zadań E. T. D. były za słabe ze swym składem osobowym w sile 108 robotników oraz 36 urzędników budowlanych i ruchomych. Wobec pewnych też kwestyj natury personalnej (Powołani do czynnej służby urzędnicy otrzymywali w wojsku stopnie b. często niższe od stopni, zatrzymanych lub uzyskanych przez ich dawnych kolegów, pozostających w służbie cywilnej. Na tem tle powstawały różnice poważne w uposażeniu. Wreszcie wchodziły w grę kwestje zależności i podległości służbowej oraz dyscyplinarne), które powodowały wiele zażaleń, postanowiono E. D. T. wyłączyć z formacyj wojennych. Na wnio-



sek więc Szefa Telegrafji Polowej i Ministerstwa Spraw Wojskowych, Naczelne Dowództwo zdecydowało wkońcu znieść E. T. D. i zastąpić je czysto wojskowemi formacjami telegraficznymi o istotnie zwiększonym składzie osobowym. Odtąd każda armja dla zaspokojenia potrzeb swoich i etapu otrzymywała — dwa takie oddziały zamiast dawniej jednego i liczebnie słojszego.

Reorganizacja ta nie odbyła się jednak bez pewnych tarć. Główny Kwatermistrz mianowicie, któremu podlegały inspektoraty etapowe, z obawy, że skutkiem zamierzonej reorganizacji polegającej na zmilitaryzowaniu obecnych E. T. D., potrzeby łączności etapu nie będą tak jak dotychczas zabezpieczone, — przeciwstawił się temu projektowi — jednak bez skutku. Gdy jesienią w r. 1915 zreorganizowano na próbę dwie E. D. T. na wschodzie i próba się powiodła — po dokładnem przygotowaniu planu reorganizacji zastąpiono z dniem 1.XII 1916 r. wszystkie pozostałe E. D. T. czysto wojskowemi oddziałami telegraficznymi armji.

Z pod reorganizacji zostały wyjęte Dyrekcja Telegrafów Wielkiej Kwatery Głównej i oddział telegraficzny Luxemburg, które ze szczególnych względów zatrzymały pierwotny charakter formacyj urzędniczych — aż do końca wojny. Powodem, dla którego D. T. Wielkiej Kwatery Głównej pozostała w dawnej formie, był przedewszystkiem charakter jej przeznaczenia, który mógł być zachowany jedynie przy pełnem wykorzystaniu najnowszych zdobyczy techniki z dziedziny telekomunikacji. Gruntowna zaś zmiana w jej organizacji w czasie wojny mogłaby wpłynąć ujemnie na jej działalność.

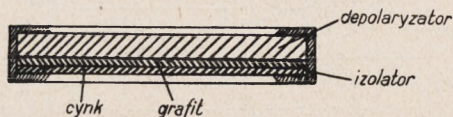
#### BIBLIOGRAFJA:

- Archiv für Post und Telegraphie. Berlin. 1929.  
Der Funker. Berlin. 1930.
-



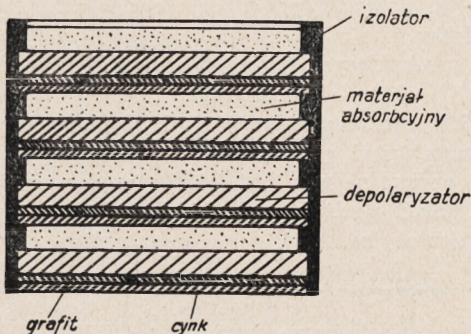
## Suche akumulatory i baterje.

Jak wiadomo, akumulatory i baterje suche nastęrczają wiele kłopotu przy ich magazynowaniu oraz przy używaniu w instalacjach, będących dłuższy czas w ruchu. Suche baterje same się wyladowują, nie można więc brać ich na zapas; akumulatory nalane mają również powyższą wadę i acz-



Rys. 1.

kolwiek nienalane dobrze się konserwują, to jednak nalewanie i formowanie ich nie należy do rzeczy łatwych i nie wszędzie może być dokonywane. To też znacznem udogodnieniem jest wprowadzenie na rynek baterij suchych i akumulatorów suchych „Eler“, które mogą być przechowywane



Rys. 2.

w stanie nieufornowanym dowolnie długo, formowanie zaś jest niezmiernie proste i w każdej chwili może być dokonane.

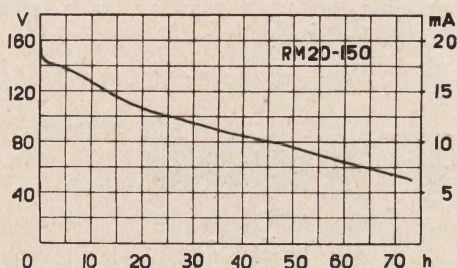
W laboratorium Działu Probierczego Instytutu Radjotechnicznego zbadano ostatnio zachowanie się baterij suchych oraz akumulatorów suchych tego typu.

Ogniwo „Eler“ składa się z płyt cynkowych, pokrytych z jednej strony przylegającą ściśle warstwą miękkiego sproszkowanego nieprzenikliwego grafitu; na grafit jest nałożona masa, spełniająca rolę depolaryzatora (rys. 1).

W ten sposób otrzymuje się płyty t. zw. dwubiegunowe, dodatnie (grafit), z jednej strony i ujemne (cynk) z drugiej, a przez wzajemne ich na-

kładanie na siebie z przekładaniem masą, nasyconą elektrolitem, otrzymuje się baterję, w której ilość ogniów jest równa ilości płyt (rys. 2).

Masa absorbująca jest niewrażliwa na wilgoć atmosferyczną i zwilża się jedynie przy bezpośrednim kontakcie z wodą; z tego wynika, że baterje zmontowane „na sucho“ mogą się konserwować przez czas nieograniczony. Baterje są dostarczane przez fabrykę w tym właśnie stanie.



Rys. 3.

Aby móc używać taką właśnie baterję, należy nasycić elektrolitem jej masę absorbującą. Jako elektrolitu należy używać nasyconego roztworu soli, dostarczonej razem z baterją przez fabrykę. Po nasyceniu baterji należy poczekać godzinę, by elektrolit przeniknął depolaryzator, poczem baterja jest gotowa do użytku.

Zbadano pięć następujących typów baterji: RM 20 — 150, RM 15 — 80, RM 50 — 20, RM 5010 — 7,5 i RM 4,5.

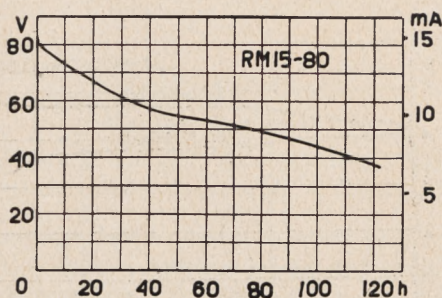
Baterje wyładowywano na stały opór taki, by na początku wyładowania płynął maksymalny prąd, podany przez wytwórcę. Kilka krzywych wyładowania baterji podano na rys. 3, 4 i 5. Zmiany oporności wewnętrznej podano w postaci tabeli poniżej; wartości oporności należy uważać jako pewne wielkości orientacyjne.

Typ baterji	Napięcie nominalne w V	Prąd na początku wyładowania w mA	Oporność wewnętrzna	
			podczas wyładowania	w końcu wyładowania
RM 20 — 150	150	20	40	350
RM 15 — 80	80	15	50	250
RM 50 — 20	20	50	4,5	40
RM 5010 — 7,5	7,5	300	0,2	0,9
		200	0,3	1,5
		100	0,6	2
RM 4,5	4,5	500	0,02	0,4
		100	0,2	1,2

Podobnie, jak baterje, akumulatory „Eler“ nie posiadają płynnego elektrolitu, dzięki czemu można je ustawiać w dowolnym położeniu. Aby



utrzymać wilgotność poszczególnych ogniw, nalewa się akumulator wodą (może być niedystylowana), dotąd, póki nie ustanie jej absorbcja, poczem osusza się go z zewnątrz. Operację tę powtarza się normalnie dwu lub trzy-

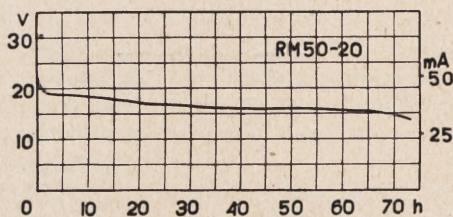


Rys. 4.

krotnie aż do całkowitego nasycenia akumulatora. Poza tem należy ją stosować w przypadku zmniejszenia się pojemności akumulatora.

Ładowanie odbywa się w ten sam sposób, co dla akumulatorów ołowiowych. Prąd ładowania cyfrowo w amperach wynosi normalnie  $\frac{1}{10}$  pojemności.

W wypadkach wyjątkowych można powiększać prąd ładowania, byleby nie wywołać szkodliwego nagrzania się baterji.



Rys. 5.

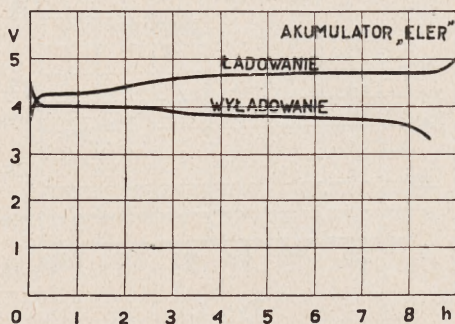
Naładowany akumulator powinien mieć pod prądem 2,5 V na ogniwo. Napełnianie elektrolitu nie jest konieczne przy każdym ładowaniu. Ładowanie należy przeprowadzać w ten sposób, by można było kontrolować gęstość elektrolitu pod koniec ładowania, które winno wynosić 26 — 28° Baumé. Jeśli jest większa należy dolać wody; jeśli mniejsza, wylać elektrolit i naładować roztworem o gęstości 22°.

Kontrolowanie gęstości elektrolitu odbywa się w ten sposób, że zostaje zmierzona gęstość części elektrolitu, jaka wydostaje się z ogni nazewnątrz pod koniec ładowania.

Akumulatory „Eler“ można przechowywać przez czas dłuższy; są one w każdej chwili gotowe do użycia. Jeśli były one przechowywane w miejscu

suchem i gorącem, należy przywrócić normalną wilgotność w sposób opisany na początku.

Po dłuższym okresie nieużywalności należy je podładować krótki czas małym prądem.



Rys. 6.

Na rys. 6 podano krzywe ładowania i wyładowania przy stałym prądzie baterji złożonej z dwóch ogniw.

*Laboratorium Działu Probierczego  
Instytutu Radjotechnicznego.*



# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

## Zasady radjotechniki.

Mjr. inż. K. Krulisz.

Nakładem Sekcji Radjotechnicznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Instytutu Radjotechnicznego. Warszawa 1932.

Nie powinniśmy być bardzo dumni z faktu, że *pierwszy* polski podręcznik radjotechniki ogólnej opuszcza prasę drukarską dopiero w roku 1932 i to po jakich wysiłkach i trudnościach! Była dotychczas niewątpliwie doskonała praca profesora Groszkowskiego o lampach katodowych, kilka skryptów, dostępnych tylko dla wtajemniczonych, szereg lepszych lub gorszych książek popularyzacyjnych, ale dzieła o podstawach i zasadach radjotechniki — nie było.

Nie wdając się w spóźnioną już obecnie analizę takiego stanu rzeczy, pragniemy jaknajgoręcej powitać pracę majora Krulisza. Ponieważ wydajemy tak mało — każda książka polska *musi* być najlepszej jakości. Jest to, zdaje się, charakterystyczną cechą działalności Polaków we wszystkich dziedzinach i przejawach życia: elita jest u nas liczbowo niewielka, lecz poszczególne jednostki i dzieła są na najwyższym poziomie.

W ciągu krótkiej pracy na polu radjotechniki zdołałem przeczytać, a przynajmniej przejrzeć już wiele książek i podręczników radjowych w językach francuskim, angielskim i niemieckim i dlatego zapewne mnie przypadł zaszczyt omówienia „Zasad Radjotechniki“ w tem miejscu. Ze względu na duży materiał porównawczy będę mógł zadać sobie sprawę z zalet i wad nowego podręcznika.

A więc przede wszystkim, przez kogo przeważnie są pisane podręczniki zagraniczne? W bardzo wielu wypadkach, zdaniem mojem, przez teoretyków, luźno związanych z praktyką radjotechniczną, lubujących się w rozwiązywaniu skomplikowanych układów, nie zajmujących się uproszczeniami wiodącymi do jasnego zrozumienia fizycznego znaczenia wzorów i wykresów. Nic podobnego w książce majora inż. Krulisza: najściślej kontakt z życiem, z fizycznym znaczeniem, z praktyką. Niema tu wcale teorii dla zagmatwania prostego zjawiska, wzoru z którego nie można wyciągnąć żadnego wniosku praktycznego, jednym słowem sztuki dla sztuki. Od początku do końca książki jesteśmy ciągle w ścisłym związku z już dokonany kiedys eksperymentem lub tem, co nas w przyszłości oczekuje. To jest najważniejszą cechą podręcznika.

Niema w książce miejsca na rzeczy najzupełniej elementarne, które czytelnik zna lub też znać powinien. A więc niema t. zw. podstaw elektrotechniki ogólnej, które zajmują w innych książkach radjotechnicznych wiele miejsca, a gdzie się nigdy nie zagląda, większem zaufaniem darząc



jakikolwiek kalendarz inżynierski lub podręcznik właściwy. Autor przy-  
stępuje z miejsca do tematu, streszczając do minimum oklepane już i wy-  
tarte wywody o eterze, falach na stawie, rzuconym kamieniu etc. — Je-  
steśmy odrazu w środku przedmiotu. Poziom jest jednakowy od początku  
do końca książki. Każdy wzór jest objaśniony i wyprowadzony, ale niema  
denerwującego rozwlekania tematu.

Po krótkim wstępie autor zaczyna od obwodów rezonansowych, oma-  
wiając rezonans napięciowy, rezonans prądowy, dalej komplikujący (teore-  
tycznie i praktycznie) wpływ oporności, rezonans obwodów z żelazem, po-  
równanie rezonansu napięć i rezonansu prądów, podając szereg przykła-  
dów praktycznych.

W rozdziale drugim autor rozpatruje stany przejściowe w obwodach  
rezonansowych, drgania swobodne, wymuszone, drgania w obwodach  
z opornością ujemną, wytwarzanie drgań gasnących itd.

O ile jednak w pierwszych dwu rozdziałach omawiane są rzeczy, któ-  
re znaleźć można w podręcznikach zagranicznych, jednak nie z takim  
podejściem do tematu, jak tu i bez niektórych prostych, lecz cennych uwag  
dla studjującego — to rozdział III jest całkowicie pracą indywidualną  
autora. W żadnym, ale to żadnym innym podręczniku czytelnik nie znaj-  
dzie podobnego opracowania zasadniczych dla radjotechniki zasad funk-  
cjonowania obwodów sprzężonych. Autor rozwinął tutaj swą pracę, ogło-  
szoną w r. 1929 w Przeglądzie Radjotechnicznym p. t. „Sprawność dwu  
nastrajanych obwodów sprzężonych“. Jestem najzupełniej przekonany,  
że z czasem tego rodzaju właśnie ujęcie tak ważnego działu będzie wsze-  
dzie przyjęte za podstawę nauczania i podejścia do zagadnień związanych  
z obwodami sprzężeniami. Pozatem młody inżynier, przygotowujący się do  
projektowania takich obwodów, znajdzie gotowy i uporządkowany ma-  
terjał oraz przykłady z praktyki.

Na tem narazie kończy się, niestety, omawiana część pracy majora  
Krulisza, jest to bowiem dopiero część pierwsza tomu I. Tomów tych  
będzie trzy: Podstawy teoretyczne, Części konstrukcyjne, Urządzenia rad-  
jotechniczne. Obecnie, ze względu na trudności wydawnicze, jak pisze autor  
w przedmowie, wychodzi jedynie część pierwsza. Należy podkreślić spe-  
cjalnie staranność tego wydania; dobry papier, przejrzysty druk i do-  
skonale rysunki podnoszą również i estetyczną wartość wydawnictwa.

O wspomnianych i niejednokrotnie podkreślonych trudnościach wy-  
dawniczych pragnę powiedzieć jeszcze słów parę. Byłoby rzeczą zupełnie  
nieodpuszczalną, żeby mimo intensywnej pracy autora i pewnych, nie-  
wielkich subwencyj, wydawnictwo się załamało wskutek niedostatecznej  
rozsprzedaży. Wszyscy radjotechnicy wojskowi i cywilni, radjoamatorzy  
i elektrycy prądów silnych powinni je poprzeć. Wtedy będziemy mieli  
całość tego pierwszego dobrego polskiego podręcznika radjotechniki  
ogólnej<sup>1)</sup>.

inż. K. Lewiński.

<sup>1)</sup> Nabywać książkę można w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich,  
Czackiego 3. Cena książki 9 zł. 50 gr.

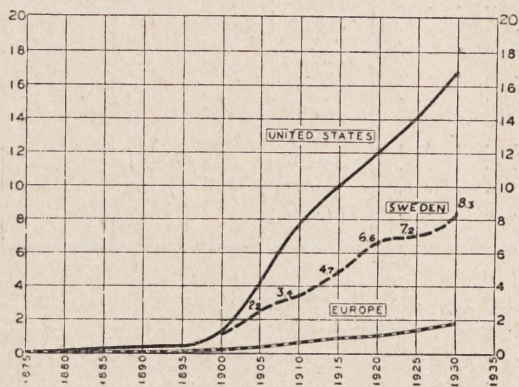


## Postępy telefonji w ostatnich 50 latach.

A. Lignell. The L. M. Ericson Review. Zeszyt 10 — 12/1931.

7 marca 1876 otrzymał Bell patent na swój prymitywny aparat. W styczniu 1878 otwarto pierwszą centralę telefoniczną w New Haven dla 21 abonentów. 1 stycznia 1931 istniało już ponad 35 milionów abonentów na całej kuli ziemskiej, a obecnie z tej liczby około 32 miliony abonentów ma możność bezpośredniego porozumiewania się ze sobą.

Liczby te wskazują na szybki rozwój telefonji w ciągu ubiegłych 50 lat. Rozwój ten jednak nie odbywał się jednostajnie na całej przestrzeni tego czasu. Widzimy to na schemacie 1, na którym podana jest liczba



Rys. 1.

telefonów przypadająca na 100 mieszkańców w St. Zj. A. P., w Szwecji i w Europie, w okresie od 1875 do 1930 roku. Widzimy więc na rysunku, że gdy w końcu XIX wieku, więc w 2 lata po wynalezieniu telefonów, liczba telefonów/100 mieszkańców w Ameryce wynosiła 1,2 aparatu/100 mieszkańców (taki sam stosunek liczbowy istniał wówczas i w Szwecji) — w roku 1930 liczby te wzrosły do 16,4 aparatów w Ameryce i 8,3 w Szwecji, podczas gdy cała Europa na początku bieżącego stulecia miała 0,2 aparaty/100 mieszkańców, a w roku 1930 tylko 1,9 aparat./100 mieszkańców.

Na 1 stycznia miała Północna Ameryka w całości 13,0, Południowa — 0,7, Azja — 0,1, Afryka — 0,2, Oceanja — 1,0 i cały świat 1,8 apar./100 mieszkańców.

Trzeba podkreślić, że w St. Zj. A. P. telefon jest używany w życiu codziennym daleko częściej, niż naogół w Europie. A więc na ogólną liczbę 20.068.000 telefonów w St. Zj. A. P. — 13.200.000, czyli 65% — należy do abonentów prywatnych. W Szwecji, gdzie — ze względu na niskie opłaty — telefon stał się powszechną własnością, już w r. 1928 57% ogólnej liczby telefonów stanowiły telefony w mieszkaniach.

Inne cyfry porównawcze z r. 1885 i z r. 1930 podaje tabela Nr. 1,

Tabela I.

	1885			1. 1. 1930		
	Ilość miesz-kańców	Połączenia telefoniczne		Ilość miesz-kańców	Połączenia telefoniczne	
		ilość	na 1000 mieszk.		ilość	na 1000 mieszk.
Sztokholm . . . . .	215000	4832	22,5	414672	126916	306
Berlin . . . . .	1280000	4248	3,3	4330000	515175	119
Londyn . . . . .	4765000	4193	0,9	7740000	675783	87
Paryż . . . . .	2800000	4054	1,4	2955000	370308	125
Rzym . . . . .	300000	2054	6,4	950000	40393	43
Christiania (Oslo) . . . . .		1550		250000	45353	181
Kopenhaga . . . . .	274000	1336	4,9	790000	136528	173
Amsterdam . . . . .	335000	1195	3,6	749000	47048	63
Petersburg (Leningrad) . . . . .	850000	1100	1,3	1840000	63104	34
Wiedeń . . . . .	1200000	946	0,8	2000000	148432	74
Bruksela . . . . .	380000	803	2,1	938000	86635	92
Helsingfors . . . . .	46000	575	12,5	234000	31180	133
Madryt . . . . .	477000	270	0,6	814000	35320	43

w której znajdujemy ilości telefonów przypadających na 1000 mieszkańców. Jak widzimy w tej rubryce Sztokholm jest na 1 miejscu.

Z początku użycie telefonów było ograniczone odległością, bowiem zarówno aparaty, jak linie nie były w stanie przenosić słowa bez zniekształceń na większe odległości.

Jeszcze przed wojną światowa komunikacja telefoniczna międzynarodowa polegała jedynie na łączności najwyżej pomiędzy sąsiednimi państwami, linie telefoniczne zaś zasadniczo składały się z przewodów napowietrznych. Stopniowo jednak przekazywanie ulegało ulepszeniom i jednocześnie wzrastał zasięg. Że obecnie możemy korzystać z komunikacji dalekosiężnej — zawdzięczać należy to głównie pupinizacji i zastosowaniu wprowadzonych podczas wojny wzmacniaków. Ale prawdziwy rozwój komunikacji dalekosiężnej nastąpił dopiero po udoskonaleniu kabli.

Korzyści, wynikające z połączeń dalekosiężnych były tak oczywiste, że na zaproszenie rządu francuskiego po raz pierwszy odbyła się w Paryżu w 1923 roku specjalna konferencja delegatów państw europejskich dla omówienia spraw dotyczących europejskiej sieci telefonicznej dalekosiężnej. Druga podobna konferencja odbyła się w Paryżu w roku 1924. Wreszcie powstał Międzynarodowy Komitet doradczy dla spraw telefonij dalekosiężnej (Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance, CCI), który rozwinął w tej dziedzinie ożywioną działalność. W r. 1931 postępy były już znaczne. O możliwościach komunikacyjnych państw europejskich sądzić można na podstawie tabeli II, która podaje dane porównawcze z r. 1925 i 1931.

Z tych danych wynika, że na 930 możliwych połączeń między 31 państwami Europy — 586 (czyli 63%) linii komunikacyjnych już znajduje



się w stanie eksploatacji, 75 (8%) — w stanie przygotowania, a 265 (29%) — nie istnieje narazie zupełnie. Z tych 265 brakujących linii, 165 przypada na południowo-wschodnią Europę i Rosję.

Co zaś się tyczy komunikacyj międzykontynentalnych, to Europa posiada z krajami pozaeuropejskimi 18 linii komunikacyjnych radjowych.

Tabela II.

Państwo	Ilość połączeń z innymi państwami		
	1 styczeń 1925	1 kwietnia 1931	
		istniejących	w przygo- towaniu
Belgia . . . . .	5	24	—
Bułgaria . . . . .	—	4	3
Dania . . . . .	3	23	3
Gdańsk . . . . .	2	22	2
Niemcy . . . . .	16	25	4
Anglja . . . . .	3	24	2
Estonja . . . . .	3	21	—
Finlandja . . . . .	3	22	2
Francja . . . . .	8	24	2
Grecja . . . . .	—	2	3
Irlandja . . . . .	—	23	3
Italja . . . . .	7	24	—
Jugosławja . . . . .	4	14	4
Łotwa . . . . .	3	22	3
Litwa . . . . .	4	22	2
Luksemburg . . . . .	3	22	—
Holandja . . . . .	4	24	3
Norwegja . . . . .	3	23	1
Austrja . . . . .	7	25	2
Polska . . . . .	6	23	2
Portugalja . . . . .	—	17	6
Rumunja . . . . .	4	7	9
Rosja . . . . .	2	7	8
Szwecja . . . . .	4	24	2
Szwajcarja . . . . .	5	25	—
Hiszpanja . . . . .	2	17	6
Czechosłowacja . . . . .	7	25	1
Turcja . . . . .	—	2	1
Węgry . . . . .	5	25	1
Watykan . . . . .	—	24	—
Albanja . . . . .	—	—	—
	113	586	75

Pierwsze połączenie radjowe (z Ameryką) uruchomiono w r. 1927, następne w stosunkowo niewielkich odstępach czasu i można się spodziewać, że połączenie pozostałych elementów całej światowej sieci telefonicznej nastąpi w krótkim czasie.

Zaznaczyć wypada, że pierwszy kabel telefoniczny o zupełnie nowoczesnej budowie dla telefonji dalekosiężnej, o długości 540 km, przelo-

żono w latach 1921 — 1923 pomiędzy Stockholmem, a Gotenburgiem (przez Western Electric Company).

Gdy pozostałe kraje zostaną włączone do wszechświatowej sieci telefonicznej — świat będzie posiadał znakomity środek łączności, który zresztą może ulec jeszcze dalszym udoskonaleniom. Mianowicie olbrzymia wszechświatowa sieć kablowa telefoniczna może być wykorzystana nie tylko dla telefonji. Dzięki wynalezieniu telegrafji prądami zmiennymi — jesteśmy w stanie przesyłać na linii dwuprzewodowej 12 telegramów jednocześnie, przyczem linja ta równocześnie służy dla rozmowy telefonicznej. Do telegrafowania w tym systemie znajdują zastosowanie aparaty nadawcze, mające klawiaturę zwykłych maszyn do pisania — nie wymagają one dodatkowej obsługi i pracują z tą samą prędkością, co i zwykłe maszyny do pisania. Abonent, posiadający telefon, może z tej samej linii korzystać dla przesyłania tekstów drukowanych, co może mieć ogromne zastosowanie w przemyśle i handlu, zwłaszcza że w obydwu wypadkach komunikacja odbywa się bezpośrednio.

Z uważnej analizy podanych liczb możemy wyprowadzić wnioski o olbrzymich możliwościach, które przewidzieć można na przyszłość, oraz o potrzebie intensywnej rozbudowy sieci telefonicznej w krajach, w których ilość telefonów nie odpowiada potrzebom życia społecznego.

(n).

### **Służba radjokomunikacyjna angielskiego Zarządu Poczty i Telegrafów.**

A. G. Lee — Proceedings of the Institute of Radio Engineers: Nr. 10/1930

W jednym z zeszytów P. I. R. E. z r. 1930 ukazał się bardzo ciekawy artykuł A. G. Lee o organizacji urządzeń radjokomunikacyjnych angielskiego Ministerstwa Poczty i Telegrafów, który w streszczeniu omówimy.

Artykuł A. G. Lee obejmuje:

I. Komunikację okrętów z radjostacjami nadbrzeżnymi.

II. Komunikację dalekosiężną telegraficzną na długiej fali zapomocą stacji dużej mocy w Rugby.

III. Komunikację telegraficzną z państwami europejskimi, t. j. tak zwaną trafikę między dwoma punktami (point-to-point radiotelegraphy).

IV. Komunikację bezpośrednią radjotelefoniczną (point-to-point telephony).

V. Komunikację radjotelefoniczną z okrętami.

Oprócz powyższych zadań angielska poczta (the British Post Office) prowadzi kontrolę prywatnych przedsiębiorstw radjotelegraficznych Wielkiej Brytanji, prowadzi nadzór nad radjofonją angielską, t. zw. B B C (British Broadcasting Co), wydaje pozwolenia na prywatne stacje odbiorcze (odbiorniki) i nadawcze, przeprowadza badania skarg na zakłócenia spowodowane odchyleniami od dozwolonych (przyznaných) częstotliwości dla stacyj nadawczych, przeprowadza badania aparatów dla okrętów i nakoniec wydaje świadectwa operatorom radjotechnicznym.



Jak widzimy, zakres działania poczty angielskiej w dziedzinie radio-techniki jest nader obszerny.

Sądzimy, że zaznajomienie się z pewnemi szczegółami działalności poczty angielskiej w niektórych z wyżej wymienionych dziedzin oraz z rezultatami, które na tem polu osiągnięto, zainteresuje czytelników Przeglądu Wojskowo-Technicznego.

### Komunikacja dalekosiężna na długiej fali.

Pierwszy punkt artykułu, t. j. komunikacja z okrętami, nie przedstawia dla nas nic ciekawego, natomiast druga sprawa, t. j. komunikacja długofalowa, przedstawia dla nas większe zainteresowanie ze względu na posiadaną przez nasze Ministerstwo Poczty i Telegrafów stację długofalową w Warszawie (Powązki-Babice).

Angielska poczta od stycznia 1926 roku eksploatuje długofalową stację nadawczą telegraficzną w Rugby.

Stacja w Rugby należy do typu stacyj lampowych, pobudzanych kamertonem, drgającym częstotliwością 1777,7 okresów na sekundę. Dźwięka hamoniczna kamertonu zostaje wzmocniona i użyta do stabilizacji częstotliwości nadajnika, która wynosi  $1777,7 \times 9$ , t. j. okrągło 16000 okresów na sekundę.

Ciekawem jest, że kamerton po włączeniu jego i uruchomieniu stacji daje początkowo częstotliwość 16000,1 okresów, a po  $4\frac{1}{2}$  godzinach częstotliwość ta spada do 15999,3 okresów na sekundę i potem cały czas trzyma się na tym poziomie.

Ostatni wzmacniacz (dużej mocy) radjostacji składa się z 90 lamp (!) 10 kW, w 5 jednostkach po 18 lamp każda (normalnie używane są tylko 3 jednostki, a więc  $3 \times 18 = 54$  lampy).

Zamiast prostowników dla wysokiego napięcia używane są 3 prądnice prądu stałego, każda po 500 kW (!), dające prąd o napięciu 6000 do 7000 woltów. Maszyny te mogą być załączane szeregowo, dając np.  $2 \times 6000 = 7000$  V, t. j. 12000 — 14000 woltów (lub trzy maszyny szeregowo  $3 \times 6000 = 18000$  woltów).

Całkowita moc pobierana przez nadajnik wynosi okrągło 500 kW. Moc w antenie wynosi 350 kW przy 750 amperach. Opór anteny całkowity wynosi zatem 0,625 oma.

W celu zbadania transmisji długofalowej, wysyłanej ze stacji Rugby, były wysłane ekspedycje naukowe do Nowej Zelandji, kanału Panamskiego i t. p.

Pomiary wykonane przez te ekspedycje wykazały, że np. w odległości 8000 km sygnał z Rugby wynosi 200 mikrowoltów na metr, przyczem stosunek sygnału do trzasków atmosferycznych na tym dystansie daje pewne optimum.

Ekspedycja naukowa robiła pomiary, jadąc z Anglii przez kanał Panamski do Nowej Zelandji. Okazało się, że na równiku i w bliskości równika odbiór stacji Rugby był prawie niemożliwy ze względu na trzaski atmosferyczne, natomiast poza równikiem, t. j. po przejściu przez kanał



Panamski, odbiór wzrastał dość silnie (w porównaniu do trzasków), poczem w bliskości antypodów (t. j. Nowej Zelandji) spadał dość silnie i na samej Nowej Zelandji znów wzrósł do wielkości bardzo dużej, dając współczynnik handlowy około 80%.

Podróż powyższa wykazała oprócz tego pożyteczność kombinowania transmisji krótkofalowej z długofalową. Wbrew utartym poglądom te dwa systemy komunikacyjne znakomicie się uzupełniają i współpracując razem zapewniają pewność komunikacji, która w inny sposób wogóle nie daje się osiągnąć.

### Komunikacja bezpośrednia telegraficzna z Europą.

Poczta angielska utrzymuje stałe połączenia radjotelegraficzne z następującymi państwami Europy: Italią, Czechosłowacją, Gdańskiem, Estonją, Węgrami, Rumunją i Polską. Oprócz tego w razie przerwy w kablach, radjotelegraf stanowi rezerwę i zastępuje połączenia z Niemcami, Norwegją, Holandją i Islandją.

Nadajniki angielskie do tej komunikacji znajdują się częściowo w Rugby, częściowo w Leafield (150 km od Londynu). Stacje odbiorcze znajdują się w St. Albans (ok. 20 km od Londynu).

Zarówno nadajniki, jak i odbiorniki połączone są linjami z Centralnem Biurem Operacyjnym w Londynie.

**N a d a j n i k i.** Trzy nadajniki długofalowe o mocy ok. 40 — 60 kW w antenie zainstalowane są w Leafield, jeden nadajnik znajduje się w Rugby. Nadajniki powyższe pozwalają na osiągnięcie szybkości nadawania 200 słów na minutę (!). Wszystkie nadajniki mają stabilizację fali zapomocą kamertonów.

Podczas lata, gdy warunki atmosferyczne uniemożliwiają pracę na długich falach, używana jest komunikacja krótkofalowa. Do tego celu służą dwa nadajniki krótkofalowe, dające każdy moc 8 kW w antenie.

Nadajniki krótkofalowe stabilizowane są zapomocą stabilizatorów kwarcowych.

**S t a c j e o d b i o r c z e.** Stacja odbiorcza w St. Albans zajmuje powierzchnię 1000 stóp kwadratowych. Główny budynek znajduje się pośrodku. Dolne piętro budynku zajęte jest przez instalacje elektryczne i baterje, podczas gdy aparaty odbiorcze znajdują się na wyższym piętrze.

Naokoło budynku umieszczono osiem masztów, ustawionych w dwóch kompletach, z których każdy składa się z czterech masztów, zajmujących rogi dwóch współśrodkowych kwadratów. Kwadrat zewnętrzny zawiera cztery 65-metrowe wieże samostojące, a kwadrat wewnętrzny — cztery 40-metrowe maszty z rur stalowych. Osiem zwykłych anten odbiorczych, oraz anteny Bellini-Tosi są podtrzymywane przez 65-metrowe maszty, a cztery inne anteny odbiorcze zawieszono na masztach 40-metrowych.

Moc niezbędną dla zasilania odbiorników otrzymuje się z elektrowni miejskiej w postaci prądu zmiennego trójfazowego o napięciu 415 V.

Długofalowe odbiorniki radjowe pokrywają zakres długości fal od 3000 do 20000 metrów. Aparaty są typu handlowego, budowane w posta-



ci zespołów, składających się z poszczególnych jednostek, przy czem każda jednostka jest starannie i każda osobno ekranowana. Zespół całkowity aparatury składa się z antenowych strojonych obwodów, dwóch stopni filtrów wielkiej częstotliwości, trzech stopni strojonego i zneutralizowanego wzmacniacza i jednej lampy pracującej w układzie detekcji anodowej. Następnie idą cztery stopnie filtrów małej częstotliwości (siatki strojone) oraz trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Tablica kontrolna służy do regulowania niskiego i wysokiego napięcia wszystkich lamp. W celu ułatwienia odbioru pisemnego sygnałów wszystkie komplety posiadają odpowiednie urządzenia: sygnały są najpierw wzmacniane, następnie zamieniane na prąd dwukierunkowy dla pracy przekaźników telegraficznych. Każdy komplet odbiorczy posiada aparat Wheatstone'a, zapomocą którego sygnały, przesyłane dalej w linię telegraficzną, mogą być obserwowane i korygowane. Dla odbioru krótkich fal stosuje się 4 odbiorniki krótkofalowe typu superheterodyny z filtrami wstęgowymi wielkiej częstotliwości.

#### Długofalowy transatlantyczny tor telefoniczny.

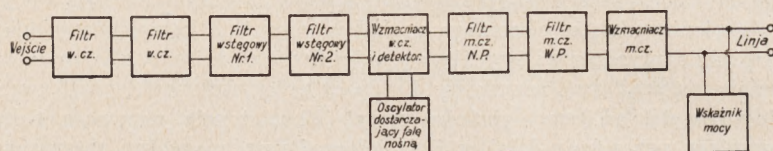
Dla telefonji transatlantycznej używany jest system telefoniczny polegający na transmisji jednej wstęgi modulacyjnej bez fali nośnej. Falę nośną o długości 5000 m odtwarza się sztucznie na stacji odbiorczej z lokalnej heterodyny. Powyższy system ma na celu jaknajwiększe zwięźenie wstęgi komunikacyjnej.

Jak wykazała praktyka dla dobrej transmisji mowy wystarcza transmitowanie wstęgi częstotliwości od 400 do 2750 okresów na sekundę i jeśli częstotliwość nośna równa się np. 58500 okresów na sekundę, odbiornik radiowy winien odbierać wstęgę 58.75 do 61.25 kc na sekundę i, o ile możliwości, usuwać wszelkie częstotliwości, leżące poza tą wstęgą. Odbiornik radiotelefoniczny w Cupar należy do typu rezonansowego i duży stopień selektywności uzyskuje zapomocą wstęgowych filtrów wielkiej częstotliwości, umieszczonych przed pierwszą lampą, którą w ten sposób zabezpiecza się od stacyj przeszkadzających, leżących poza wyżej wspomnianą wstęgą. Krzywa rezonansu nie jest zupełnie prostokątną i ma nieco zaokrąglone kąty, lecz zarys ten kompensuje się dzięki dwóm obwodom następnym. Krzywa rezonansu całego odbiornika posiada czubek prostoliniowy w granicach od 500 do 2500 okresów z dokładnością ok. 2 db.

Częstotliwość nośna z lokalnej heterodyny dodaje się przed lampą demodulacyjną i prądy akustyczne przechodzą najpierw przez filtry niskoprzepustowe („low pass filter“) następnie przez filtry wysokoprzepustowe („high pass filter“) i dopiero wtedy doprowadzane są do linii łącznikowych.

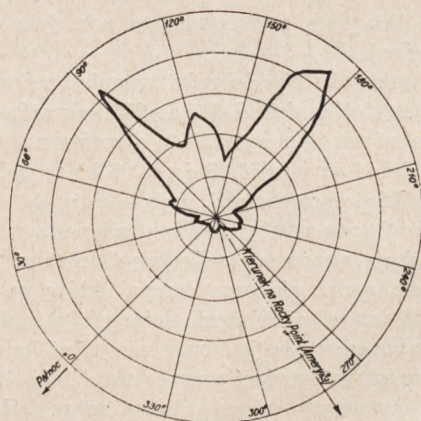
Na rys. 1 widzimy schemat odbiornika i możemy zauważyć, że filtry wielkiej częstotliwości składają się z dwóch części: filtru niskoprzepustowego („low-pass filter“), po którym następuje filtr wysokoprzepustowy („high pass filter“), które razem tworzą filtr wstęgowy. Urządzenie tego rodzaju wybrano dlatego, że normalne filtry wstęgowe, posiadające wstęgę szerokości 3000 okresów przy częstotliwości fali nośnej 60.000 okresów,

są zbyt trudne do wykonania. W celu doprowadzenia fali nośnej z oscylatora lokalnego do należytej częstotliwości w nadajniku stosuje się osobną modulację, t. j. wytwarza się ton o 1500 okresach na sek. i odbierany sygnał doprowadza się do dudnień z drganiami lokalnego kamertonu o częstotliwości 1500 okresów na sek. (utrzymywanego w stanie drgań zapomocą lampy katodowej).



Rys. 1.

W ten sposób wyeliminowanie niepożądanych fal i wpływów atmosferycznych uzyskuje się dzięki selektywności odbiornika (który przepuszcza jedynie wstęgę potrzebną dla jasności mowy). Poza tym jedynym sposobem polepszenia stosunku sygnału do atmosfery jest użycie se-



Rys. 2.

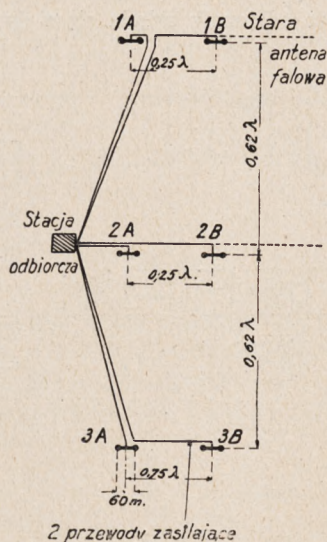
lektywności kierunkowej. Innymi słowy, idealnym byłoby odbieranie fal idących tylko w kierunku od stacji nadawczych w Ameryce i więcej znikąd.

Przeciętne wartości intensywności wyładowań atmosferycznych w Cupar pokazane są w postaci krzywej na rys. 2. Wyniki te były osiągnięte dzięki użyciu odbiorników gonjometrycznych, z oscylogramami katodowymi. Urządzenia te umieszczono na stacji odbiorczej w Cupar i na drugiej stacji badawczej radiowej w Slough, oddalonych od siebie mniej więcej o 640 kilometrów i połączonych linią telefoniczną. Jak widzimy, na szcze-



ście, wyładowania atmosferyczne słabną w kierunku pożądanej transmisji, zaś stają się silniejszymi w ćwiartce południowej, pod wpływem prawdopodobnie burz w Europie. Z tego wynika, iż dla uzyskania najlepszego odbioru anteny winny być tak skonstruowane, aby nie mogły odbierać w kierunku  $80^\circ$  do  $190^\circ$  od linii północnej.

Instalacja antenowa długofalowa w Cupar składa się z sześciu dużych anten odbiorczych ramowych, połączonych z antenami pionowymi i podzielonych na trzy grupy, jak na rys. 3. Każda antena znajduje się na odległości  $\frac{1}{4}$  długości fali (t. j. 1250 metrów) jedna od drugiej na linii



Rys. 3.

odbieranego sygnału, zaś w kierunku prostopadłym do kierunku odbieranego sygnału, pary anten odległe są o  $0,62$  długości fali.

Sygnały z każdego zespołu antenowego (składającego się z jednej ramy i jednej anteny pionowej) są kierowane do stacji odbiorczej za pomocą jednej dwuprzewodowej linii transmisyjnej. Ogółem takich linii jest 6. Sygnały przychodzące składają się w taki sposób, żeby otrzymać najlepszą charakterystykę kierunkową.

#### Tory komunikacyjne krótkofalowe.

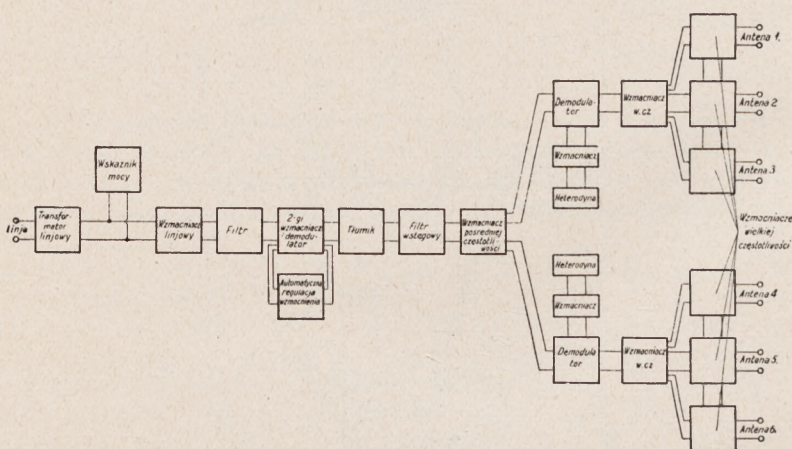
Odbiór krótkofalowy koncentruje się w Baldock, 64 kilometry od Londynu i odnośnie grupy antenowe umieszczone są naokoło głównego budynku odbiorczego, przyczem wyjścia z rozmaitych anten skierowane są do budynku za pomocą specjalnych linii transmisyjnych.

Stacja ta zajmuje około 900 akrów przestrzeni, ażeby zmieścić dogodnie liczne krótkofalowe anteny, potrzebne do odbioru fal. Ostateczna pojemność stacji odbiorczej zależy po większej części od ilości grup an-

tenowych, które na danej przestrzeni można zmieścić. Obecnie na stacji w Baldock pracuje 16 odbiorników krótkofalowych i jeden odbiornik długofalowy.

Ponieważ przy odbiorze krótkofalowym energia odbierana ulega znacznym wahaniom, odbiorniki są dostosowane do większego wzmacniania i zaopatrzone w specjalne urządzenia kontrolne, utrzymujące na stałym poziomie energję wyjściową małej częstotliwości, pomimo że energja wejściowa sygnału może się wahać w granicach 50 db. (t. j. w granicach 1 : 350).

Wykres schematyczny krótkofalowego odbiornika podany jest na rys. 4, z którego widzimy, że odbiornik składa się z dwóch stopni wzmacnia-



Rys. 4.

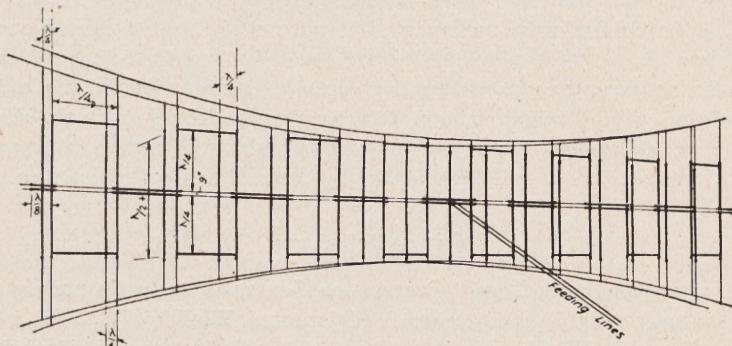
nia wielkiej częstotliwości w układzie push-pull; pierwszy stopień posiada trzy równoległe „gałęzie“ dla połączenia z trzema grupami antenowymi, pracującymi na różnych częstotliwościach. Wzmacnianie pośredniej częstotliwości odbywa się za pomocą pięciu stopni z lampami ekranowymi, odpowiednią selektywność zapewnia filtr wstęgowy w pośredniej częstotliwości. Automatyczna kontrola wzmacniania uskutecznia się zapomocą osobnej lampy detektorowej, równoległe połączonej z drugim normalnym detektorem. Lampa ta ma wysoki opór w swym obwodzie anodowym. Spadek napięcia na tym oporze zmienia się proporcjonalnie do natężenia odbieranej fali nośnej i stosuje się jako ujemne napięcie dla siatki pierwszej lampy wzmacniacza pośredniej częstotliwości.

Na zasadzie doświadczeń zauważono, że dla odbioru krótkofalowego może być zastosowane o wiele większe wzmocnienie, niż przy długich falach, a to dzięki temu, iż poziom hałasu jest zazwyczaj znacznie niższy i pełne wzmocnienie w takich odbiornikach może być czasem stosowane z wielkim pożytkiem.

Dla celów radjotelegrafji i radjotelefonji Brytyjski Urząd Pocztowy

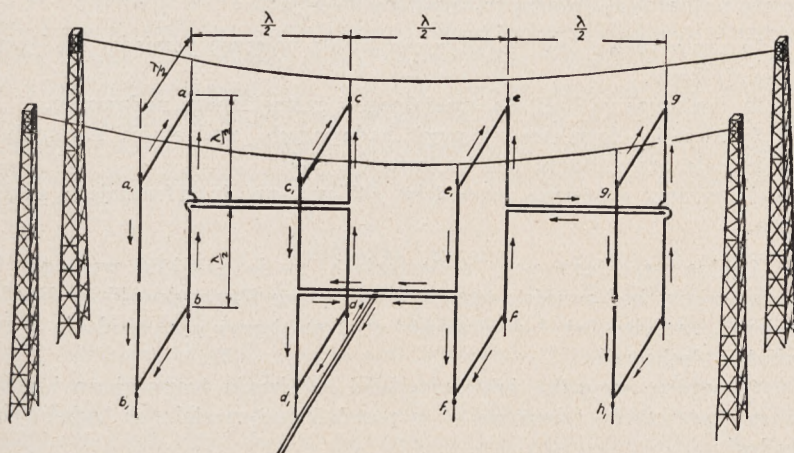


wybudował znaczną ilość krótkofalowych kierunkowych anten rozmaitych typów. Znalazły tu w szczególności zastosowanie układy Sterba i Bruce'a, oraz holenderski system Koomansa. W Rugby i Baldock wprowadzono odmianę anteny Bruce'a z wynikiem lepszym niż przy typie oryginalnym. Jest tu zachowany typ anteny wielokrotnej z kwadratów, lecz dodano drugi górny układ kwadratów odwróconych, jak to podaje rys. 5.



Rys. 5.

Obie części, górna i dolna, w ten sposób tworzą szereg pionowych anten półfalowych, oddalonych o  $\frac{1}{4}$  fali. Anteny reflektora składają się z oscylatorów półfalowych, od siebie izolowanych, jak również izolowanych od ziemi. Zarówno anteny nadawcze, jak i anteny reflektora skonstruowane



Rys. 6.

są z drutu miedzianego, zawieszonego zapomocą lin z drutu stalowego. Robiono również doświadczenia z wielkimi antenami, składającymi się z pionowych i poziomych radjatorów, zawieszonych na 250-metrowych masztach w Rugby.

Na podstawie doświadczeń Brytyjskiego Urzędu Poczтового stwierdzono, iż grupy anten poziomych, przy tejże ilości elementów i zawieszono na konstrukcji tej samej wysokości, zazwyczaj dają lepsze wzmocnienie sygnału niż grupy pionowe w tych samych warunkach. W ostatnich czasach zaczęto również konstruować grupy antenowe w dwóch ścianach, jedna za drugą. Przykład anteny wielokrotnej tego typu, systemu T. Walmsley'a, który znalazł pomyślne zastosowanie w transatlantyckiej komunikacji radjofonicznej, pokazany jest na rys. 6. Dwie ściany pionowe, składające się z radjatorów oddalonych o połowę długości fali, zawieszono są jedna za drugą, przyczem prąd w ścianie frontowej różni się o 180° w fazie od prądu tylnej ściany. Dla uzyskania dobrego odbicia ściana reflektora, składająca się z izolowanych półfalowych elementów, powinna być umieszczona w odległości około  $\frac{1}{4}$  długości fali za radjatorem.

### Stacje radjofoniczne.

Główny Naczelnik Pocht (Postmaster General) sprawuje nadzór nad wszystkimi stacjami nadawczymi i odbiorczymi Wielkiej Brytanji i Północnej Irlandji. W ten sposób podlega mu, między innymi, Brytyjskie T-wo Radjofoniczne (British Broadcasting Co — B. B. C.), korzystające z odbiorników radjowych i nadajników dla amatorów.

Brytyjskie T-wo Radjofoniczne stanowi urząd odrębny, na czele którego stoi zarząd, wyznaczony przez rząd. B. B. C. czerpie swe dochody z opłat za licencje radjowe, udzielone przez Urząd pocztowy. Współpraca tych dwu instytucyj jest konieczna, ze względu na wspólność interesów. Poczcie najbardziej dotyczą następujące kwestje:

- 1) dostarczanie linii radjofonicznych dla połączeń pomiędzy studjami, a nadajnikami,
- 2) dostarczanie linii dla specjalnego i zewnętrznego nadawania,
- 3) kwestje dotyczące licencyj nadawczych, np. stacje regionalne, zwiększenie pracy stacji, moc nadawcza,
- 4) sprawy dotyczące warunków odbioru, np. interferencje i zakłócenia.

Ogólna procedura przy reklamacjach co do zakłóceń wymaga, że skargi winny być przedstawione Poczcie przez Brytyjskie T-wo Radjofoniczne, zarówno jak i dochodzenie oraz ostateczne sprawozdanie o rezultacie dochodzeń.

Szczególne wypadki, jak na przykład zakłócenia tramwajowe i autobusowe, przeszkody fabryczne — są przedmiotem specjalnych badań i dochodzeń.

Należy podkreślić, że Angielski Naczelnik Pocht nie ma ustawowych pełnomocnictw do zmuszania właścicieli posiadających urządzenia zakłócające do zastosowania środków zaradczych. Temniemniej, zauważono, że właściciele wadliwych instalacyj zazwyczaj chętnie stosują się do rad funkcyjnarjuszów, prowadzących badania.

Obecnie skargi na zakłócenia są otrzymywane w ilości ogólnej około



5.000 rocznie. Z tego mniejwięcej  $\frac{2}{3}$  dotyczy instalacji elektrycznych. Przeszkody tramwajowe powodują około 20% ogólnej liczby skarg.

### Nadajniki amatorów.

W Wielkiej Brytanji jest około 1.000 zarejestrowanych nadajników, należących w chwili obecnej do amatorów. Fale tych stacyj muszą znajdować się w granicach uznanych przez odpowiednie przepisy. Przepisy te, ustalające warunki wydania licencji na stację nadawczą doświadczalną, ograniczają moc stacji. Dozwolona zazwyczaj moc nadajników wynosi 10 watów. Trzystu amatorów korzysta z pozwolenia używania większej mocy (do 100 watów), gdy amatorzy ci biorą udział w specjalnych doświadczeniach, zorganizowanych lub zaleconych przez Towarzystwo Radjowe Wielkiej Brytanji (Radjo Society of Great Britain).

Pozwolenie na eksploatację nadajnika dla amatorów jest udzielane jedynie wówczas, gdy petent robi wyłącznie doświadczenia i jest obznajmiony z instalacją i obsługą danego aparatu. Użycie otwartej anteny jest zakazane, gdy przewidziane doświadczenie tego nie wymagają (naprz. doświadczenia, związane z metodami modulacji). Chociaż radjofonja amatorska jest dozwolona, wszyscy operatorzy radjowi winni umieć odbierać i nadawać komunikaty syst. Morse'a, a mianowicie nie mniej niż 12 słów na minutę.

### Pomiary częstotliwości.

Krótkofalowa stacja kontrolna dla mierzenia częstotliwości wybudowana została w pobliżu St. Albans (21 kilometrów od Londynu). Stacja ta jest używana tylko jako stacja pomiarowa, obejmująca fale od 10 do 200 metrów. Jest ona zaopatrzona w kontrolny multiwibrator kamertonowy i może dać dokładny pomiar częstotliwości jakiegokolwiek stacji w przewidzianych granicach. Jest ona również pomocną przy kontrolowaniu długości fal nadajników amatorów. W tem samym miejscu zainstalowano krótkofalową stację gonjometryczną. Druga stacja gonjometryczna tego samego typu znajduje się w Banbury (130 kilometrów od Londynu).

### Odbiorniki ruchome.

Aby dopomóc w odnajdywaniu „reakcjonistów“ i źródeł zakłóceń używane są samochody zaopatrzone w odbiorniki i anteny ramowe. Pracownicy, zadaniem których jest badanie wypadków interferencji, są zaopatrzeni w przenośne odbiorniki, skonstruowane tylko dla odbioru radjofonicznego. Oddzielne anteny ramowe umożliwiają odbiór zarówno fal radjofonicznych, jak również fal nadawanych przez amatorów. Kompletny odbiornik z baterjami, 3 ramami i pokrywą nieprzemakalną waży 23 funty.

### Służba bezpieczeństwa.

Połączenia telegraficzne na wyspach Brytyjskich rozciągają się na 50 wysp koło wybrzeża, za pomocą podwodnych kabli z głównego lądu.



Większość tych wysp znajduje się dokoła nierównego wybrzeża Szkocji i czasami zdarza się, że komunikacja między wyspami, a głównym lądem zostaje przerwana, dzięki jakimś wadom w kablu podwodnym.

Naprawa kabla nie zawsze może być niezwłocznie dokonana, zależy bowiem od tego, gdzie się znajdują, w chwili wykrycia uszkodzenia, statki wykonujące naprawę kabli. Większość uszkodzeń kablowych przypisać należy burzom, a więc kilka kabli może ulec uszkodzeniom jednocześnie, co pociąga za sobą dłuższy okres izolacji niektórych wysp, za wyjątkiem gdy oprócz kabla istnieje inny sposób komunikacji. Ta niewygodna jest jednak doprowadzona do minimum przez zainstalowanie rezerwowych aparatów radiowych.

Pewna ilość kompletnych instalacji radiowych jest magazynowana w punktach centralnych kraju, gotowa do wysyłki do jakiejkolwiek bądź miejscowości i komunikacja może być w ten sposób w razie potrzeby nawiązana w ciągu kilku dni najpóźniej.

W ważniejszych miejscowościach zostały zawczasu przygotowane odpowiednie pomieszczenia i dlatego nie potrzeba tracić czasu na wybudowanie stacji. W innych wypadkach maszty antenowe są pozostawiane na stałe dla zyskania na czasie przy rozwinięciu stacji.

Ekwipunek stacji bezpieczeństwa składa się z masztów i urządzenia antenowego, naftowego zespołu, tablicy rozdzielczej, nadajnika i odbiornika.

Należy zauważyć, iż każda stacja stanowi kompletną całość i nie potrzebuje zewnętrznego źródła mocy. Jednakże tam, gdzie jest do dyspozycji energia elektryczna, starano się wykorzystać miejscowe źródła.

Maszty o długości 24 metrów należą do typu składanych masztów rurowych, stalowych, przystosowanych do łatwego transportu.

Uruchomienie komunikacji odbywać się może przez:

- a) rozwinięcie jednej stacji dla współpracy ze stacją istniejącą,
- b) rozwinięcie dwóch stacji dla wspólnej komunikacji,
- c) uruchomienie stacji bezpieczeństwa, zainstalowanej na stałe, jako środek ostrożności przeciw uszkodzeniom kabli.

Większa część wypadków doraźnych należy do kategorii (a), wymagającej rozwinięcia tylko jednej instalacji doraźnej.

Z kategorii (c) istnieją obecnie tylko dwie radiostacje, zainstalowane na linjach, na których ruch nie może ulegać przerwom.

Niektóre wypadki nie mogą być zaliczone do żadnej z wymienionych kategorii i winny być traktowane osobno.

W końcu artykułu autor podkreśla, iż przy opracowaniu artykułu korzystał z pomocy personelu Poczty i dziękuje Naczelnikowi Poczty za pozwolenie ogłoszenia pracy.

J. P.

### Podział fal radjofonicznych.

Der Funker. Zeszyt 5—6/1932.

Zatytułowany, jak wyżej, artykuł zawiera krótkie zestawienie przepisów oraz umów obowiązujących w dziedzinie przydziału fal poszczegół-



nym stacjom nadawczym radjofonicznym. Zapoznanie z tą dziedziną szerokich warstw czytelników uważa autor za b. pożądane, chociażby ze względu na to, że przesłanki, na których oparte są wywody prasy o zagadnieniach przydziału fal stacjom radjofonicznym są częstokroć najzupełniej fałszywe.

Należy przedewszystkiem rozróżniać pomiędzy wszechświatowym związkiem radjowym a wszechświatowym związkiem radjofonicznym. Wszechświatowy związek radjowy, założony w Berlinie przy okazji zawarcia pierwszej umowy o zakresie światowym w dziedzinie radjowej w roku 1906, obejmuje wszystkie kraje świata; zwołuje on zasadniczo co pięć lat światowe konferencje radjowe i reguluje wszystkie zagadnienia z dziedziny radjowej, ujmując je w postaci umów o zakresie światowym. Należą do nich także zagadnienia długości fal, lecz jedynie z punktu widzenia zasadniczego, to znaczy, że tego rodzaju umowy radjowe ustalają z grubsza jedynie pasma fal, które mają być używane dla tych czy innych celów komunikacji radjowej.

Założony natomiast w roku 1925 światowy związek radjofoniczny jest prywatnym zrzeszeniem europejskich towarzystw radjofonicznych, zawiązaniem w celu współpracy oraz wymiany doświadczeń w dziedzinie radjofonji. Mając zatem charakter czysto prywatny, związek ten nie jest upoważniony do decydowania w sprawach dotyczących długości fal.

Lecz i wszechświatowy związek radjowy nie posiada instancji, która by zajmowała się wyznaczaniem lub przydzielaniem fal. Zgodnie z przyjętą na światowej konferencji radjowej zasadą pewien kraj wchodzi w posiadanie tej czy innej fali w ten sposób, że wybiera poprostu — w myśl przewidzianych w światowej umowie radjowej zasad — jakąś wolną falę, którą następnie zgłasza w międzynarodowym biurze wszechświatowego związku telegraficznego w Bernie Szwajc. Biuro to, które jest jednocześnie biurem wszechświatowego związku radjowego zawiadamia następnie o powyższem wszystkie kraje świata. O posiadaniu zatem danej fali decyduje jedynie i wyłącznie pierwszeństwo zgłoszenia.

Zgodnie z powyższą zasadą obierały Niemcy od chwili wprowadzenia r a d j o f o n j i w r. 1923 fale z pośród wolnych fal zakresu poniżej 600 m, które to pasmo na obowiązującej podówczas światowej konferencji radjowej w Londynie (w 1912 r.) pozostawiono naogół wolnem. W podobny sposób postępowali też i inne kraje europejskie.

Stopniowo jednak porządek w p r z y z n a n y m r a d j o f o n j i z a k r e s i e f a l zaczął się zatracać; w poszczególnych punktach pasma fale zbliżały się zbytnio jedna do drugiej. Pozatem przodujące w radjofonji kraje zajęły przedewszystkiem fale powyżej 300 m, które, jak wiadomo, lepiej się nadają do transmisji niż fale o długości poniżej 300 m. Stan ten utrudniał sytuację krajów, które nieco później zaczęły się interesować radjofonją, uniemożliwiając im odpowiedni rozwój ich radjofonji.

Skloniło to wszechświatowy związek radjofoniczny do przedłożenia w lipcu 1926 r. dyrekcjom telegrafów zrzeszonych w związku krajów no-



wego planu podziału fal poniżej 600 m. Nie oznaczało to bynajmniej chęci uzurpowania dla siebie prawa do podziału fal ze strony powyższego związku; starał się on jedynie stworzyć pewien obraz co do ilości fal, jaką mógł by otrzymać każdy z krajów europejskich, przyjmując go za podstawę do powyższego planu. Niemcy pozostały przytem nadal przy posiadanych już poprzednio dwunastu falach (oprócz fali radjofonicznej stacji nadawczej Deutschlandsender). Jednocześnie jednak zarówno Niemcy, jak i Anglja zgodziły się w interesie europejskiej radjofonji na pewne przesunięcia swych fal. Powyższa regulacja kwestji długości fal nosiła więc charakter dobrowolnej umowy pomiędzy dyrekcjami telegrafów państw europejskich, przyczem, jak z powyższego wynika, działalność światowego związku radjofonicznego nosiła tu charakter wyłącznie doradczy.

Zwołana po długiej przerwie na jesieni 1927 r. do Waszyngtonu światowa konferencja radjowa nie zajmowała się zagadnieniem podziału fal; nie należałoby to zresztą do jej zakresu działania. Nie dyskutując zawartych w Europie umów, regulujących kwestje długości fal, konferencja waszyngtońska ustaliła (Konwencja Waszyngtońska) jedynie używany w radjofonji zakres fal, sankcjonując tem samym raczej fakt dokonany już w praktyce.

Gdy jednak wskutek wzrostu zarówno ilości, jak i mocy europejskich stacyj radjofonicznych stosunki w dziedzinie zakresu fal radjofonicznych stawały się stopniowo coraz bardziej niekorzystne, zwołano w kwietniu 1929 r. do Pragi Czeskiej europejską konferencję radjową, w której wzięły udział dyrekcje telegrafów państw europejskich i której celem było zarówno zajęcie oficjalnego stanowiska wobec projektu światowego związku radjofonicznego w sprawie podziału fal, jak i przeprowadzenie odpowiedniej dyskusji. W konferencji tej wzięł udział w charakterze doradczym światowy związek radjofoniczny. Wynikiem praskiej konferencji był nowy plan podziału fal, przyczem należy zaznaczyć, że wszelkie przesunięcia poszczególnych fal dokonano wyłącznie na podstawie dobrowolnej umowy. Pozatem zostało zdecydowane, że i w przyszłości światowy związek radjofoniczny będzie uczestniczył w naradach w sprawach podziału fal w charakterze — jak dotychczas — doradczym.

Już przy pierwszym uporządkowaniu sprawy podziału fal w roku 1926 wprowadzone zostały — zgodnie z praktyką tak zwane fale wspólne. Są to fale, z których korzystać mogą wspólnie wszystkie kraje Europy z tem jednak zastrzeżeniem, że fale te mogą być stosowane jedynie do stacji nadawczych o znikomej mocy. Z początku ilość fal tego rodzaju wynosiła 16; w roku 1928 liczbę ich ograniczano do 10. Za wyjątkiem fal 453,2 i 245,9 m fale wspólne przesunięte zostały całkowicie ku dolnej granicy pasma przy 200 m, a więc: 218,5 m, 217 m, 215,6 m, 207 m, 206 m, 204,1 m, 202,7 m i 201,3 m. Opracowany w Pradze Czeskiej w roku 1929 plan podziału fal radjofonicznych zawiera również powyższe dziesięć fal. Należy przytem zaznaczyć, że zgodnie z powziętą w Pradze uchwałą liczba pracujących na falach wspólnych stacyj nadawczych winna być w miarę możliwości ograniczona do minimum, pozatem kraje posiadające większą



ilość im wyłącznie przyznanych fal radjofonicznych, winny z fal wspólnych całkowicie zrezygnować.

Z liczby podanych wyżej fal wspólnych używają Niemcy następujących fal: 245,9 m (Kassel), 218,5 m (Flensburg) oraz 217 m (Królewiec); oprócz tego używają one kilku fal leżących poza pasmem fal radjofonicznych; są to fale 569,3 m (Freiburg), 566 m (Hannover), 559,7 m (Augsburg, Kaiserlautern). Poza to wypożyczyły Niemcy następujące fale: 318,8 m od Bułgarji dla Drezna, 283,6 m od Portugalji dla stacji Berlin — Stettin — Magdeburg, 269,8 m od Grecji dla Bremy oraz 232,2 m od Jugosławji dla Kilonji. Co się tyczy fal wypożyczonych, to na podstawie zawartej umowy winny one być przez Niemcy w każdej chwili zwolnione, o ile zainteresowany kraj tego zażąda. Zresztą Bułgarja np. korzysta jednocześnie z Niemcami z fali 318,8 m przy pewnej małej stacji nadawczej, którą zamierza z czasem rozbudować do mocy 15 kW. Ponieważ także i inne kraje zawiadnęły falami, z których nie korzystają narazie prawi ich właściciele, przeto fale te w istocie rzeczy przyjęły charakter fal wspólnych.

Na zakończenie dodać należy, że p r z y s z ł a ś w i a t o w a k o n f e r e n c j a r a d j o w a, która odbędzie się we wrześniu bieżącego roku w M a d r y c i e (1932 r.) mało przypuszczalnie zajmować się będzie — podobnie do konferencji waszyngtońskiej 1927 r. — zagadnieniem podziału fal; będzie ona miała jedynie do sprawdzenia, czy przyznane radjofonji zakresy fal mogą być zmienione.

W.

### **Telefonja bezdrutowa przy pomocy fal ultra-krótkich.**

Telegraphen Praxis. Zeszyt 11/1932.

Zamieszczona pod tym tytułem w powyższym dwutygodniku wzmianka zawiera szereg informacji — coprawda bardzo ogólnikowych — o najnowszych doświadczeniach w dziedzinie fal ultra-krótkich.

Jak wiadomo, prowadzone są od szeregu miesięcy w miejscowości Santa Margherita na włoskiej Riwierze pod osobistym kierownictwem senatora Marconiego doświadczenia mające na celu nawiązanie telefonicznego połączenia bezdrutowego przy pomocy fal ultra-krótkich o długości wynoszącej ok. 52 cm. Ten system telekomunikacji posiada w porównaniu z dotychczas stosowanymi systemami krótkofalowymi tę wielką zaletę, że wyłącza możliwość podsłuchu rozmowy prowadzonej przy pomocy fal wypromieniowanych w pewnym określonym kierunku. Ma on jednakże poważną wadę w postaci przeszkód, jakie stawiają falom ultra-krótkim objekty o znacznej wysokości, jak góry, budynki i t. d., oraz ograniczonego zasięgu tych fal.

Opracowany przez Marconiego nowy system telefonji bezdrutowej przy pomocy fal ultra-krótkich dał już — rzekomo — w praktyce dobre wyniki, zarówno w komunikacji pomiędzy lądem, a licznymi otaczającymi półwysp Apeniński wyspami, jak i przy prowadzeniu rozmów ze znajdującymi się na pełnym morzu statkami.



Oparte na ultra-krótkofalowym systemie Marconiego połączenia telefoniczne są już czynne od pewnego czasu pomiędzy lądem italskim a niektórymi wyspami. Obecnie zbudowana została przez Marconiego aparatura umożliwiająca przełączenie bezdrutowej rozmowy telefonicznej (systemem dupleksowym) na zwykły przewód telefoniczny, wzdłuż którego zostaje ona skierowana ku dowolnej stacji położonej w głębi kraju. Tak więc naprzykład dziś już ktoś, będąc w Medjolanie, może się porozumieć telefonicznie ze znajdującą się na którejkolwiek z powyższych wysp osobą, przyczem do stacji wybrzeżnej rozmowa skierowana zostaje przez zwykły przewód telefoniczny; tu następuje przełączenie jej przy pomocy wspomnianego aparatu, poczem rozmowa odbywa się dalej już drogą radjową. Wszystkie szczegóły konstrukcyjne urządzenia przełączowego nie są — oczywiście — znane, wiadomo jedynie, że chodzi tu o chwytający fale ultra-krótkie reflektor oraz o urządzenie sprzęgające z linią telefoniczną, przy pomocy którego zostają prądy następnie skierowane na zwykły kabel telefoniczny; w przeciwieństwie do stosowanych dawniej tego rodzaju urządzeń omawiane powyżej posiada podobno szereg poważnych zalet.

A więc wielką zaletą powyższych aparatów Marconiego mają być przede wszystkim niskie koszty ich zainstalowania oraz tania eksploatacja; posiadają one pozatem wszelkie dane do zastosowania w dziedzinie wojskowej oraz lotnictwie. Przy ich pomocy możnaby np. w przyszłości z dowolnego punktu na lądzie kierować eskadrą lotniczą lub też znajdującą się na pełnym morzu eskadrą morską; siedzibą kierującego tego rodzaju akcją sztabu mogłoby być nawet ministerstwo marynarki, znajdujące się w stolicy państwa. Do podniesienia wartości powyższego systemu telekomunikacji dla celów wojskowych przyczynia się — rzecz prosta — w znacznym stopniu niemożliwość podsłuchu rozmów bezdrutowych przez nieprzyjaciela.

Dalszym studjom nad udoskonaleniem powyższego systemu telefonji bezdrutowej poświęca Marconi dużo czasu. M. inn. zainstalował on niedawno połączenie krótkofalowe na odległości ok. 30 km. pomiędzy Watykanem a letnią rezydencją papieską w Castel Gandolfo pod Rzymem.

K.

## Sprzęt radjowy dla fal ultra-krótkich.

Der Funker. Zeszyt 5 — 6/1932.

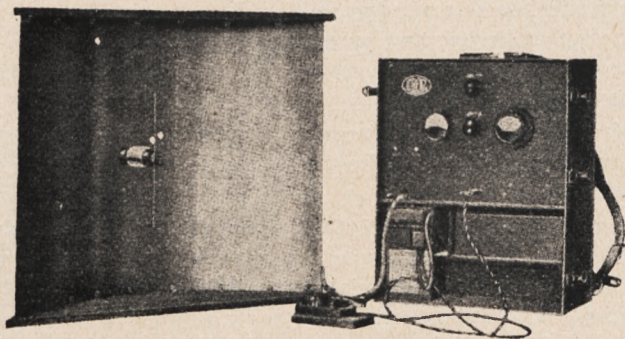
Nowa dziedzina fal ultra-krótkich, która wydaje się być tak obiecująca, stała się terenem ustawicznych badań zarówno ze strony naukowców, jak też i amatorów.

Brak jednakże było dotychczas w dziedzinie tej pewnej w użyciu lampy nadawczej o małej mocy. Chcąc zaradzić powyższemu brakowi firma Telefunken wypuściła obecnie na rynek pierwsze wykonane seryjnie specjalne lampy nadawcze typu RS 280 dla fal ultra-krótkich. Lampy te dają na fali 3 m moc 5 watów, przy długości fali 15 m moc ich wynosi już 20 watów. Żywotność lampy tego typu wynosi przy ostrożnym obciążeniu ponad 1000 godzin. W lampach tych zastosowana została katoda z pośred-



niem żarzeniem; jest ona nadzwyczaj mocna i odporna na wstrząsy, wobec czego powyższe lampy nadają się także dla stacyj ruchomych.

W celach wszechstronnego zbadania możliwości zastosowania fal ultra-krótkich wykonały znane zakłady C.Lorenz'a w Berline — Tempelhof szereg stacyj różnego typu o małej mocy. Jakkolwiek stacje te posiadają moc zaledwie kilku watów każda, udało się mimo to osiągnąć przy ich pomocy zasięgi zupełnie zadawalniające.



*Nadajnik ultrakrótkofalowy.*

Zarówno nadajnik, jak i odbiornik składają się z lustra antenowego o kształcie parabolicznym, w ognisku którego umieszczony jest dipol, oraz z przenośnej skrzynki, w której umieszczona jest reszta aparatury nadawczej, względnie odbiorczej, przyrządy pomiarowe, baterje i t. d. Lustra antenowe przypominają swym kształtem lustra, stosowane przez H. Hertza przy jego dawnych doświadczeniach.

Pozatem „Der Funker“ podaje, że w Japonji przeprowadzone zostały ostatnio pomiędzy Sendai a wierzchołkiem Otokamori próby telefonowania oraz telegrafowania przy pomocy fal o długości 50 cm. Podobno doskonale spisywał się przy tej sposobności typ odbiornika wykonany jako układ superregeneracyjny i zaopatrzony w oscylator typu Barkhausena. Oscylator „długofalowy“ tego odbiornika typu Armstronga nastrojony był na ok. 300 m. Przy tych próbach osiągnięto odległość wynoszącą 30 km.

W.

### Techniczne zagadnienia omawiane na Paryskim Kongresie CCI w 1931 r.

A. Lignell i A. Holmgren. — The Ericsson Review — Zeszyt 10 — 12  
1932.

Wszystkie sprawy rozpatrywane przez CCI na ostatniej konferencji w Paryżu w roku 1931 zasadniczo podzielone były na 3 grupy:



1) sprawy dotyczące przekazywania i kontroli instalacyj tefonicznych i przewodów,

2) zagadnienia taryfowe i komunikacyjne,

3) zabezpieczenie przewodów od wpływów zakłócających prądów silnych i ochrona kabli przed elektrolizą i chemiczną korozją.

W podkomisjach prowadzony był następujący podział referatów:

1) zakłócanie silnopiętne,

2) elektroliza i korozja chemiczna,

3) problemy przekazywania i kontroli linii,

4) zagadnienia elektroakustyczne,

5) współpraca linii przewodowych z linjami radjowemi,

6) sprawy eksploatacyjne,

7) taryfikacja.

Z pośród spraw, uwzględnianych w porządku dziennym konferencji, omówimy w streszczeniu niektóre na podstawie artykułu umieszczonego w *The Ericsson Review*.

Według poprzednich uchwał CCI górna granica dopuszczalnego tłumienia dla danego obwodu rozmowy międzynarodowej (linja z transformatorami włącznie) miała wynosić 1,3 nepera przy 800 c, zaś dla odcinka łączącego abonamenta z tym obwodem zapomocą centrali pośredniczącej w komunikacji 1,0 nepera (z instalacjami centrali włącznie). Najwyższe całkowite tłumienie wobec tego na linii łączącej dwóch abonentów nie powinno przekraczać 3,3 nepera.

Wynieniona powyżej wartości 1,3 nepera została w 1930 r. w Brukseli w ten sposób określona, że dotyczy linii dwuprzewodowej, dla linii czteroprzewodowej przyjęto tylko 1,1 nepera. Wartości te dotyczyły jednak tylko poszczególnych odcinków linii i urządzeń pośredniczących — natomiast o dopuszczalnym tłumieniu aparatu abonenta nic nie ustalono. Oczywiście, dla zapewnienia należytego porozumienia pomiędzy dwoma abonentami, koniecznym jest uwzględnienie również i wartości, dotyczących aparatów samych abonentów, przyczem warunek, ażeby każdy z abonentów mógł rozmowę prowadzić w sposób zadawalający — określa granice maksymalnego tłumienia.

Na ostatniej konferencji CCI ustalono, że naogół obwód rozmowy międzynarodowej składa się z linii międzynarodowej, zawartej między centralami dwóch państw, w których się linja zakańcza, oraz z dwóch t. zw. układów narodowych w poszczególnych państwach. Każdy układ narodowy od transformatora linii międzynarodowej do aparatu abonenta. W zależności od kierunku rozmowy rozróżnia się układy: nadawczy i odbiorczy. W skład układu narodowego mogą wejść zatem: a) przewody od centrali międzymiastowej, połączonej z linją międzynarodową, do centrali międzymiastowej, połączonej z abonentem, b) centrale międzymiastowe, c) centrale miejskie, d) linja i aparat abonenta.

Jak wiadomo, dla określenia tłumienia stworzony został w Paryżu europejski podstawowy wzorzec telefoniczny (système fondamental de référé-



rence pour la transmission téléphonique — SFERT, Ureichkreis für die Fernsprechübertragung). W praktyce aparaty telefoniczne bada się przez porównanie ich nie z tym wzorcem podstawowym, ale ze wzorcami roboczymi (système étalon de travail), wtórnymi. Na podstawie przeprowadzonych badań CCI ustaliło, że dopuszczalne tłumienie maksymalne układu narodowego nadawczego ma wynosić 2 nepery (przytem dla 90% abonentów liczba ta ma nie przekraczać 1,7 nepera), zaś układu narodowego odbiorczego — 1,3 nepera (dla 90% abonentów tylko 1,2 nepera).

Podane powyżej wartości tłumienia, dotyczące obwodów i instalacyj pośrednich, za wyjątkiem samego aparatu telefonicznego, — są miarodajne dla jednej tylko częstotliwości — mianowicie 800 c. Co zaś się tyczy badań porównawczych samych aparatów telefonicznych, odbywają się one zapomocą prób, uwzględniających wszystkie częstotliwości rozmowne. Jednak ze względu na to, że w grę wchodzi tu, poza natężeniem dźwięków — jeszcze i zrozumiałość mowy — ustalono, że przy wszelkich badaniach porównawczych tłumienia telefonów należy brać zasadniczo pod uwagę ogólną siłę głosu, nie zaś wyrazistość mowy.

Ażeby jednak dalej rozwinąć studia nad przekazywaniem mowy i jej zniekształceniami — uwzględniono w programie następnej konferencji CCI sprawy dotyczące: tłumienia przy różnych częstotliwościach, zakresu przekazywanego widma, szumów zakłócających, wpływu mikrofonu na własną słuchawkę, zjawiska echa, przesłuchu, zniekształceń nieliniowych, przesunięć fazowych i t. p.

Na podstawie licznych pomiarów ustalono również, że czas przenoszenia mowy między dwoma punktami *l i n j i k o n t y n e n t a l n e j* nie powinien przekraczać  $\frac{1}{4}$  sekundy, bowiem przy dłuższym czasie rozmawiający tracą wrażenie bezpośredniej styczności i rozmowa ulega zamieszaniu. Pod tym względem znacznie zmniejszają szybkość przekazywania mowy urządzenia do tłumienia echa, powstającego w linjach dalekosiężnych podczas rozmowy. Czasowi  $\frac{1}{4}$  sek. odpowiada na kablach słabo pupinizowanych, z szybkością przekazywania 32.000 km/sek., linja kablowa długości 8.000 km. Z tego wynika, że dla rozmów na większe odległości mogą się nadawać jedynie linje kablowe o jeszcze słabszej pupinizacji.

Na linjach miedzianych napowietrznych granicy  $\frac{1}{4}$  sek. odpowiada dopiero linja długości 70.000 km.

Dla łatwiejszego zrozumienia słów wprowadzono po dłuższych próbach następujący system zgłoskowania (obowiązujący od I.X. 1931): A — Amsterdam, B — Baltimore, C — Casablanca, D — Danemark, E — Edison, F — Florida, G — Gallipoli, H — Havanna, I — Italia, J — Jerusalem, K — Kilogramme, L — Liverpool, M — Madagascar, N — New-York, O — Oslo, P — Paris, Q — Quebec, R — Roma, S — Santiago, T — Tripoli, U — Upsala, V — Valencia, W — Washington, X — Xantippe, Y — Yokohama, Z — Zürich.

Pozatem bardzo wiele uwagi poświęcono współpracy pomiędzy linjami przewodowymi i radjowemi oraz zagadnieniom, związanym z eksploatacją finansową urządzeń komunikacyjnych.



Wreszcie jako jeden z ważniejszych punktów potraktowano sprawy dotyczące zabezpieczenia linii od zakłóceń. W tym celu stworzono specjalną Komisję Mieszaną (Commission mixte internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines), która, z całym szeregiem innych komisji międzynarodowych (CCI, UIC — Union Internationale des Chemins de Fer, UIT — Union Internationale des Tramways, UIPD — Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique) ma za zadanie przeprowadzić w tej dziedzinie szereg badań i przygotować odpowiednie wnioski.

(n)

### Zastosowanie lamp o mocy 120 kW na stacji radjofonicznej.

Telegraphen Praxis. Zeszyt 11/1932.

Zbudowana na zlecenie rządu duńskiego przez T-wo Standard Telephones and Cables Ltd. nowa nadawcza stacja radjofoniczna w Kalundborg pracować będzie na fali 1153-metrowej; moc niemodulowanej fali nośnej wynosi 60 kW. Urządzenie stacji umożliwia prostolinijną modulację do głębokości 95%.

Ostatni stopień urządzeń nadawczych zawiera dwie chłodzone wodą lampy nadawcze o mocy 120 kW każda; pracują one przy napięciu anodowym 20.000 woltów.

Nadajnik zaopatrzony został w oscylator kwarcowy specjalnej konstrukcji, którego zadaniem jest utrzymanie częstotliwości nośnej na stałym poziomie 13 kc/s.

Zasilanie lamp nadawczych prądem o napięciu 20.000 woltów odbywać się będzie przy pomocy prostowników rtęciowych, co jest zresztą zgodne z najnowszą tendencją techniki w tej dziedzinie.

Całokształt urządzeń technicznych zainstalowanych na stacji nadawczej w Kalundborg ma rzekomo gwarantować zupełną pewność ruchu oraz łatwą obsługę, co dla celów radjofonji posiada doniosłe znaczenie.

W.

---



# BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Kawaleryjski .....	<i>Prz. Kaw.</i>
Vojenské Rozhledy .....	<i>V. Rozhl.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ..	<i>A. P. T. T.</i>
Elektrische Nachrichten-Technik .....	<i>E. N. T.</i>
Hochfrequenztechnik und Elektroakustik .....	<i>Hochfr.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik .....	<i>Z. Fern.</i>
Telegraphen-Praxis .....	<i>Tel. Prax.</i>

## Ogólne, organizacja, wykszolenie.

Łączność wielkiej jednostki kawalerji w zagonie. Mjr. A. Stebelski. — *Prz. Kaw. Zeszyt 5-6/1932.*

Radjotelegrafja i lotnictwo wojskowe. Mjr. K. Müller. — *Voj. Rozhl. Zeszyt 5/1932.*

## Telefonja i telegrafja.

Aparat Baudota jednosektorowy. L. Balon. — *A. P. T. T. Zeszyt 5/1932.*

Urządzenia tłumiące echo i ogólne warunki, jakim powinny one odpowiadać. W. F. Marriage, P. R. Thomas i K. G. Hodgson. — *A. P. T. T. Zeszyt 5/1932.*

Enigma telegraficzna roku X Republiki. Inż. G. Tongas. — *A. P. T. T. Zeszyt 6/1932.*

Wyznaczanie miejsc uszkodzeń w izolacji kabli metodą podwójnego Murray'a lub podwójnego Varley'a. Inż. inż. H. Jannès i L. Simon. — *A. P. T. T. Zeszyt 6/1932.*

Telefon w Paryżu. Inż. G. Goullignac. — *A. P. T. T. Zeszyt 7/1932.*

Zależność pomiędzy długością gołego przewodu telefonicznego a ilością uszkodzeń, spowodowanych przez uderzenia piorunu w aparatach i kablach, połączonych z tym przewodem. Inż. D. Stenquist. — *A. P. T. T. Zeszyt 7/1932.*

Paraguta, nowy materiał izolacyjny dla kabli podmorskich. A. R. Kempf. — *A. P. T. T. Zeszyt 7/1932.*

Idealne transformatory i transformacja linjowa. W. Cauer. — *E. N. T. Zeszyt 5/Tom 9/1932.*

Pomiary akustyczne echa zapomocą sprzętu automatycznego. M. J. O. Strutt. — *E. N. T. Zeszyt 6/Tom 9/1932.*

Wzmocniak końcowy. R. Winzheimer i H. Reppisch. — *Hochfr. Zeszyty 5/Tom 39 i 1/Tom 40/1932.*

O wykorzystaniu dławików z rdzeniem żelaznym, obciążonych prądem stałym. R. Gürtler. — *Hochfr. Zeszyt 5/Tom 39/1932.*

Urządzenia wywoławcze na liniach dalekosiężnych, przyczyny i usuwanie zakłóceń. Barkow i Hirschfelder. — *Tel. Prax. Zeszyt 10/1932.*

Nowy mikrofon. — *Tel. Prax. Zeszyt 10/1932.*

Małe i najmniejsze urządzenia automatyczne. Dr. inż. Hebel. — *Z. Fern. Zeszyt 5/1932.*

Budowa urządzeń mechanicznych dla przesuwania taśm papierowych. Inż. K. H. Sicher. — Z. Fern. Zeszyt 6/1932.

Rozwój telefonji dalekosiędnej w Niemczech. Inż. M. Pirani. — Z. Fern. Zeszyt 6/1932.

Projektowanie sieci kablowych telefonicznych. Inż. H. G. Ledermann. — Z. Fern. Zeszyt 7/1932.

### Radjotechnika.

Akustyka sal. Inż. P. M. Prache. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1932.

Badania dotyczące rozchodzenia się w przestrzeni zakłóceń atmosferycznych. — A. P. T. T. Zeszyt 6/1932.

Pochłanianie fal krótkich przez budowle. T. Ollendorf. — E. N. T. Zeszyt 5/Tom 9/1932.

Wyladowanie iskrowe jako przyczyna zakłóceń atmosferycznych. H. Norinder. E. N. T. Zeszyt 6/Tom 9/1932.

Regulacja natężenia światła w rurkach Brauna. E. Hudec — E. N. T. Zeszyt 6/Tom 9/1932.

Obliczenie stałych czasu w filtrach widmowych. J. Labus. — E. N. T. Zeszyt 6/Tom 9/1932.

Pomiary b. wielkich częstotliwości. H. Schwarz. — Hochfr. Zeszyt 5/Tom 39/1932.

Własności obwodu drgającego swobodnie zawierającego C, L i R połączone szeregowo. M. Osnos. — Hochfr. Zeszyt 5/Tom 39/1932.

Wpływ własności terenu na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. M. J. O. Strutt. — Hochfr. Zeszyty 5 i 6/Tom 39/1932.

O pracy lamp dwusiatkowych nadawczych. C. J. M. Lussanet. — Hochfr. Zeszyt 6/Tom 39/1932.

Szumy w odbiornikach. W. Brintzinger i H. Viehmann. — Hochfr. Zeszyt 6/Tom 39/1932.

Działanie reflektorów metalowych pełnych i siatkowych na fale ultra-krótkie. W. Köhler. — Hochfr. Zeszyt 6/Tom 39/1932.

Metody odchylenia promieni katodowych w rurce Brauna. C. Goban. — Hochfr. Zeszyt 1/Tom 40/1932.

Lampy nadawcze do wytwarzania fal metrowych. L. Rohde. — Hochfr. Zeszyt 1/Tom 40/1932.

O wskaźnikach wysokoczułych dla fal centymetrowych. W. Zobel. — Hochfr. Zeszyt 1/Tom 40/1932.

Próby komunikacji telefonicznej i telegraficznej falami ultrakrótkimi. — Tel. Prax. Zeszyt. 9/1932.

### Różne.

Marki pocztowe francuskie. L. Demoulin. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1932.

Przesyłanie telegramów zapomocą gołębi pocztowych w r. 1870 — 1871. M. Julien. — A. P. T. T. Zeszyt 7/1932.

Na punkcie zwrotnym telewizji. — Z. Fern. Zeszyt 7/1932.



# BRONĀ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 1 — TOM XII

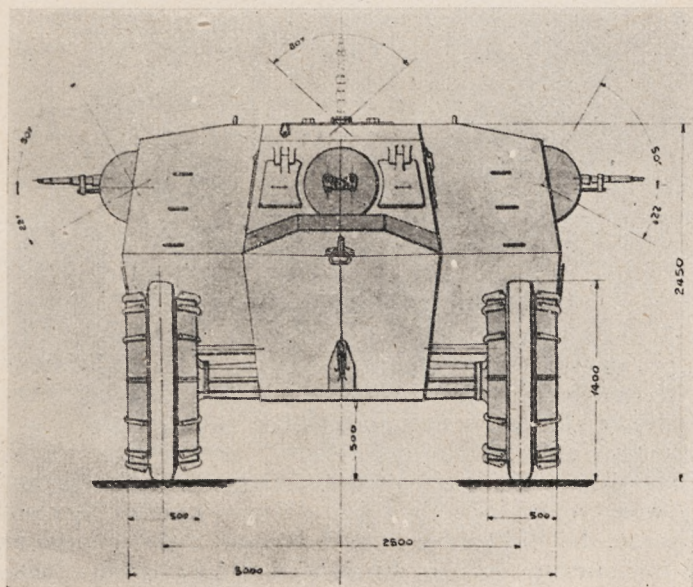
LIPIEC — 1932

KPT. M. RUCIŃSKI.

## Samochód pancerny — amphibia Breda typ A. F.

Włoska firma Ernesto Breda w Milano opracowała projekt samochodu pancernego amfibiji (autoblinda tipo amphibio A. F. <sup>1)</sup>).

W ogólnych zarysach projekt ten przedstawia się następująco:



Rys. 1.

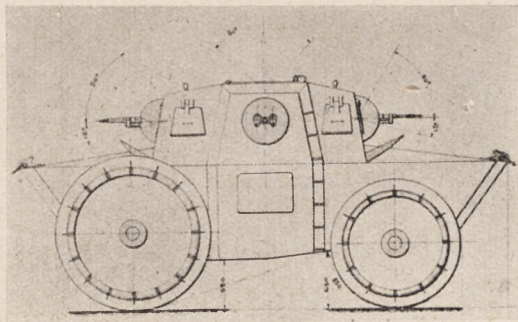
Wóz jest przeznaczony do jazdy drogowej oraz do przekraczania wód dowolnych głębokości, jednakże przy zachowaniu warunku, że brzegi zbiorników wodnych będą na tyle łagodne i twarde, aby umożliwiały łatwe wydostanie się wozu z wody.

<sup>1)</sup> Rysunki i dane liczbowe z katalogu f. Ernesto Breda — Milano.

Rys. 1 przedstawia wóz widziany z przodu, rys. 2 — widok boczny, rys. — widok w planie.

Jak widać z tych rysunków, wóz posiada 4 koła, z których dwa, średnicy 1700 mm, są elementami wyjściowymi wewnętrznego mechanizmu napędowego umieszczonego w kadłubie wozu; umocowanie kół tworzy swego rodzaju półsztywną całość z wozem. Drugie dwa koła o średnicy 1400 mm są umocowane na osi, która, posiadając odpowiednie zawieszenie, może wahać się wobec kadłuba wozu o kąt umożliwiający pokonywanie dość znacznych przeszkód terenowych. Różnica w poziomach kół dochodzi do 900 mm.

Wspomniane koła większej średnicy są kołami pociągowymi, koła o średnicy mniejszej służą jako kierunkowe. Koła kierunkowe posiadają napęd dodatkowy i mogą być użyte również, jako koła pociągowe. Do poruszania się w wodzie wóz posiada dwie



Rys. 2.

śruby pociągowe umieszczone w dolnej części kadłuba; kierowanie w wodzie odbywa się przez wykorzystanie kół kierunkowych odgrywających w tym przypadku rolę steru.

Manewrowanie przednimi kołami kierunkowymi odbywa się w zwykły sposób t. j. przy pomocy kierownicy; należy nadmienić, że wóz ten posiada dwa niezależne od siebie mechanizmy kierownicze, dzięki którym zmiana kierunku jazdy może się odbywać niezmiernie szybko. Kłopotliwe i długotrwałe manewrowanie na wąskiej drodze dla zmiany kierunku jazdy jest dzięki temu zupełnie usunięte.

Wóz. A. F. posiada szerokość rozstawienia kół = 2500 mm, dzięki czemu przy stosunkowo niewielkiej wysokości jest on ustrojem bardzo statecznym, posiadającym duże zdolności zachowania równowagi, a mianowicie:

- w kierunku poprzecznym do 35°.
- w kierunku podłużnym do 45°.
- przy kącie wychylenia osi przedniej do 25°.



Kadłub amfibiji AF składa się z blach pancernych grubości 7 mm odpornych całkowicie na działanie pocisków karabinowych cal. ok. 8 mm typu „S“ t. j. z rdzeniem ołowianym.

Kształt kadłuba jest przystosowany do poruszania się w wodzie — ma poza tem nachylone ściany przednie i tylne dla ułatwienia pokonywania przeszkód terenowych.

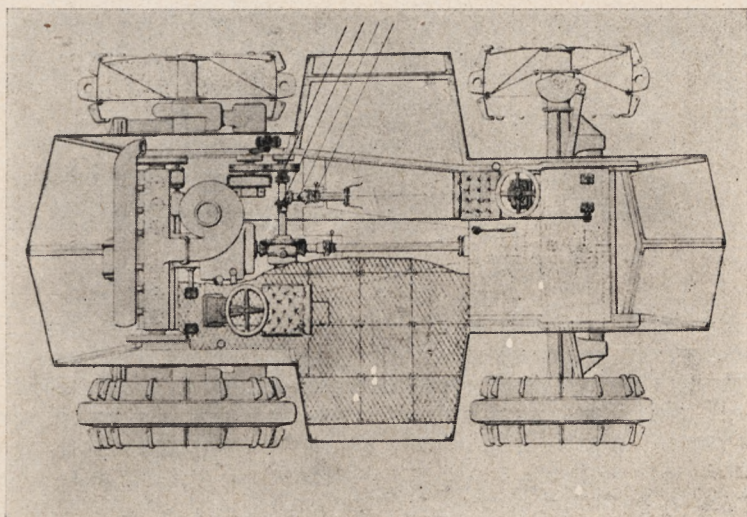
W bocznych ścianach kadłuba znajdują się szczelnie zamknięte drzwi wejściowe.

Zapasowe drzwi wejściowe znajdują się w górnej części kadłuba.

Poza tem kadłub posiada drzwiczki i szczeliny obserwacyjne, uwidocznione również na rysunkach.

Kadłub dzieli się na część podwodną i nadwodną.

Linia nadwodna leży zasadniczo na wysokości 0,9 metra od dna kadłuba.



Rys. 3.

Rozpatrując kształt części nadwodnej kadłuba (rys. 3) widzimy, że posiada on formę krzyża o niesymetrycznych ramionach (przód i tył). Ramiona te zostały wykorzystane jako wykusze, w których mieści się załoga strzelecka wraz z bronią.

Uzbrojenie stanowi 8 c. k. m. sprzężonych bliźniaczo po 2 c. k. m. Każda para c. k. m. jest umocowana sztywno w odpowiednim ruchomem jarzmie k. m.; tego rodzaju rozlokowanie uzbrojenia pozwoliło osiągnąć następujące kąty ostrzału:

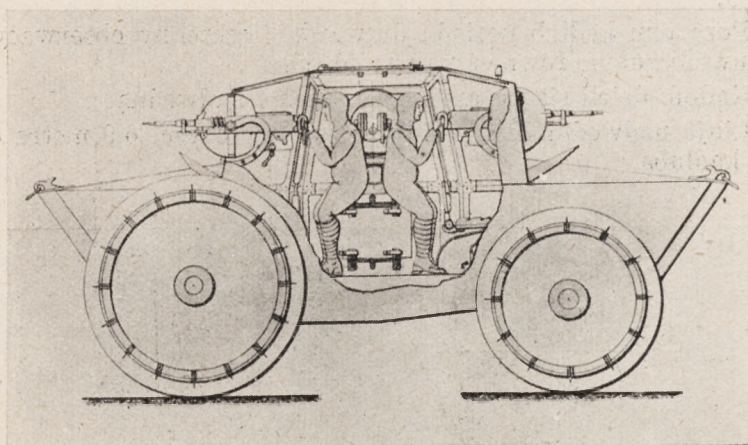


ckm. boczne  $\frac{\div 50^{\circ}}{- 22^{\circ}}$ , poziomo  $120^{\circ}$   
 ckm. przednie  $\frac{\div 50^{\circ}}{- 15^{\circ}}$ , poziomo  $120^{\circ}$ .

ckm. plotniczy  $40^{\circ}$  we wszystkich kierunkach od pionowej.

W ten sposób uzyskano całkowite pole ostrzału z możliwością krzyżowania ognia w odległości około 10 metrów od wozu.

Rozłożenie kierunków ognia jest widoczne na rys. 1 i 2.



Rys. 4.

Sposób obsługi ckm przez załogę ilustruje rys. 4. Przy tem rozlokowaniu każdy ze strzelców skupia całą uwagę na przypadający mu do obserwacji odcinek terenu. W praktyce może to okazać się zupełnie dodatniem rozwiązaniem, gdyż ciągłość obserwowania rozwijającej się stosunkowo wolno akcji w polu widzenia strzelca, może mu pozwolić na łatwiejsze i dokładniejsze rozpoznanie terenu, a co zatem idzie skuteczniejsze wyszukiwanie pojawiających się w jego polu widzenia celów. Wprawdzie załoga czołga składa się z jednego kierowcy i 3 strzelców to jednak ta ilość ludzi w połączeniu z opisanym składem broni powinna dać większy efekt, niż broń umieszczona w wieży obrotowej.

#### Cechy samochodu amfibiji A. F.

Długość ogólna	5350 mm
Szerokość ogólna	3000 mm
Wysokość ogólna	2450 mm
Rozstawienie kół	2500 mm
Rozstawienie osi	2900 mm



Najmniejszy promień zakrętu	4950 mm
Nacisk jednostkowy w pogotowiu bojowym przy zanurzeniu kół w piasku 10 cm	0,4 kg/cm <sup>2</sup>
Wysokość podpiersia	500 mm
Ciężar wozu bez uzbrojenia amunicji, obsługi i wyposażenia	7500 kg
Ciężar wozu o gotowości bojowej	9000 kg
Ciężar uzbrojenia i amunicji	700 kg
Ilość naboji do ckm	4000 szt
Pojemność zbiorników na mat. pędne	300 litrów

Załoga: 1 kierowca  
3 strzelców

Promień działania: na drodze — 300 km  
w terenie — 10 godz.  
w wodzie — 10 godz.

Opancerzenie 7 mm grub.

Silnik 70 MK przy 1100 obr/min.

Ilość cylindrów — 6

Średnica — 110 mm

Skok — 160 mm

Pojemność cyl. ok. — 6000 cm<sup>3</sup>

Chłodzenie silnika wodą lub powietrzem.

Szybkość wozu A. F.

na drodze I bieg — 3 km/godz.

II „ — 12 „

III „ — 36 „

w terenie I „ — 1 „

II „ — 4 „

III „ — 12 „

w wodzie — około 5 węzłów (8,5 km/godz.).

Na bliższą uwagę zasługują niektóre szczegóły konstrukcyjne samochodu-amfibji A. F.

*Most przedni.* Karter mostu przedniego posiada kształt przystosowany do potraktowania kół jako elementów napędowych i kierunkowych. Do karteru tego są przymocowane 2 wsporniki — uchwyty resoru poprzecznego, który w połowie swojej długości posiada wieszak z łożyskiem umożliwiającym wychylenie się mostu.

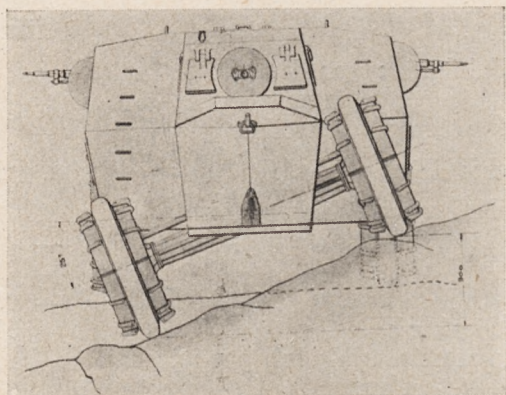
Drugi punkt obrotu wychylania się mostu leży w osi wieszaka i wału kardanowego — tworzy go pochwa wału kardanowego zakończoną misą kulistą.

Elementy napędowe i zwrotne kół mostu przedniego umieszczone są wewnątrz mis kulistych, którymi zakończone są pochwy półosi karteru mostu przedniego.

Koła wyposażone są w ogumienie pustakowe o szerokości

około  $\frac{1}{3}$  szerokości kół. Z obu stron ogumienia, na wieńcu samego koła, są przymocowane łopatki przeciwslizgowe zwiększające przyczepność kół w terenie grząskim.

Wielkość wahań mostu przedniego w czasie jazdy po nierównościach przedstawia rys. 5. Jak widać przy zachowaniu całego kadłuba w pozycji poziomej most może się wychylać ok.  $25^\circ$  wobec poziomej, co przy znacznej szerokości wozu wynosi ok. 0,45 metra. W tych warunkach wóz bez zmiany położenia kadłuba może przekraczać pojedyncze przeszkody o tak dużej wysokości.



Rys. 5.

*Most tylny samochodu.* W ścisłym znaczeniu tego słowa most tylny w wozie A. F. nie istnieje. Koła tylne są osadzone na specjalnym zawieszeniu, które składa się z trzonu posiadającego otwór łożyskowy, przymocowany oraz czop osiowy do osadzenia samego koła i gniazda do umocowania resorów. Resory te opierając się końcami w specjalnych wspornikach, przymocowanych również do kadłuba wozu tworzą zupełnie dostateczne ursorowanie wozu.

Dzięki niezależności zawieszenia kół tylnych, całość pracuje bardzo elastycznie, dając łagodne tłumienie wstrząsów powstających w czasie jazdy po drogach i terenach wyboistych.

Napęd kół tylnych odbywa się w ten sposób, że półosie napędzające są przepuszczone przez wspomniany wyżej czop łożyskowy, służący jako oś obrotu zawieszenia.

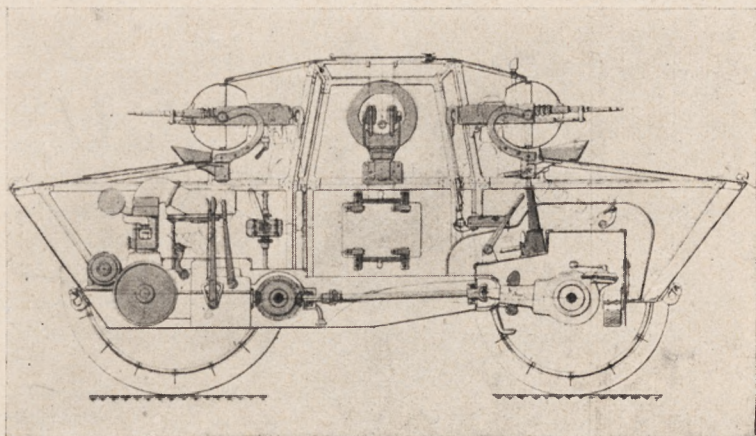
*Mechanizm wewnętrzny* (rys. 3, 6, 7).

Silnik wozu A. F. jest ogólnym układem bardzo mocno zbliżony do silnika czołga Fiat tipo 3000. Jest on ustawiony wpoprzek wozu. Oddanie mocy odbywa się z połowy długości wału korbowego.

Do karteru silnika jest przymocowana skrzynka biegów,

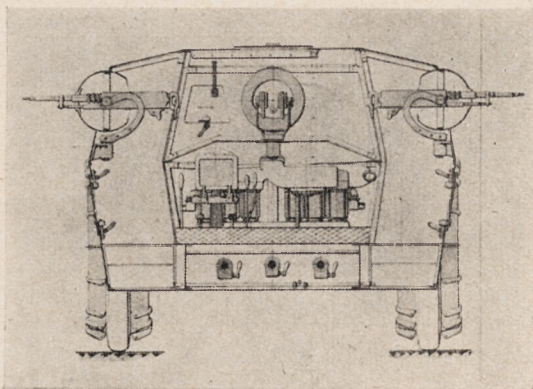


z której wychodzi wał napędowy zakończony stożkowym kołem zębatym, które zazębia się z kołem talerzowym bębna dyferencjałowego, z którym z kolei zazębia się koło stożkowe wału kardanowego napędzającego przednie koła wozu.



Rys. 6.

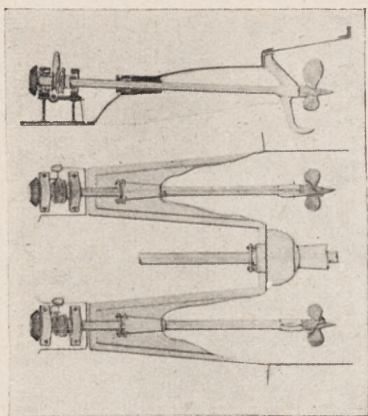
Z bębna dyferencjałowego wychodzą 2 półosie ze zwolnicami jednostopniowymi o stałym przełożeniu.



Rys. 7.

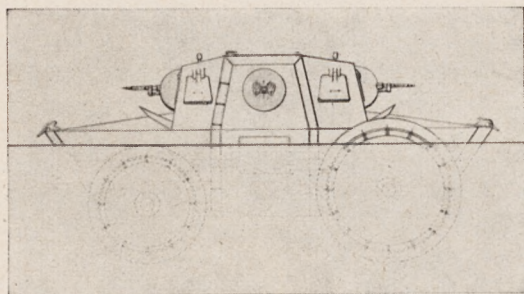
Wtórne wałki zwolnic łączą się z przełożeniem znajdującym się w zawieszeniu kół tylnych. Wałki te są zaopatrzone w bębny hamulcowe, które dla uproszczenia mechanizmu zostały pomieszczone wewnątrz wozu. W ten sposób uniknięto zbytecznych cięgieł, otworów i t. p. wymagających specjalnego uszczelnienia.

Na półosiach znajdują się koła zębate stożkowe przenoszące napęd na wałki śrub pociągowych. Śruby te mogą być włączane lub wyłączane dowolnie przy pomocy dodanych do wałków sprzęgieł kłowych. Szczegół rozlokowania śrub, ułożyskowania i uszczelnienia wałków napędzających śruby przedstawia rys. 8.



Rys. 8.

Widok pływającego czołga oraz sposób uzyskiwania zmiany kierunku przy pomocy kierowania kołami przednimi przedstawia rys. 9-ty.



Rys. 9.

Na zakończenie należy dodać że wóz ten załadowany na wagon kolejowy mieści się zasadniczo w granicach gabarytu kolei normalnotorowych. Dla uniknięcia wyjścia poza gabaryt jarzma boczne wraz z ckm muszą być zdemontowane.



## Środki dowodzenia w oddziałach bojowych.

---

Używane i przyjęte obecnie w oddziałach szybkobieźnych wozów bojowych środki dowodzenia są mocno niedoskonałe i pozostawiają dużo do życzenia. Główny nacisk kładzie się na sygnalizację różnokolorowemi chorągiewkami. System ten nie spełnia nawet w jednej setnej życzeń dowódców.

Scharakteryzujemy ogólnie środki dowodzenia będące w dyspozycji dowódcy oddziału szybkobieźnych wozów bojowych.

Komendy podawane głosem — przed puszczeniem silnika w ruch.

Znaki ręką — po zapuszczeniu silnika, z załogą wewnątrz albo zewnątrz wozów.

Sygnalizacja chorągiewkami — w czasie ruchu maszyn zarówno w szykach zwartych jak i luźnych.

Komendy podawane głosem przed zapuszczeniem silników są zupełnie dobrym i odpowiadającym swemu przeznaczeniu środkiem dowodzenia pomimo swej prostoty i braku skomplikowania. Ilość komend jest zupełnie wystarczająca. Nic tu nie można dodać, ani ująć.

To samo trzeba powiedzieć o znakach podawanych ręką podczas pracy silnika, gdy załoga znajduje się zewnątrz lub wewnątrz wozów.

Sposoby porozumiewania się załogi między sobą w wozie, pomimo swej prostoty, też są zupełnie dobre.

Tragedja dowódcy zaczyna się po ruszeniu oddziału z miejsca w szyku zwartym, trwa przez cały czas dowodzenia zapomocą chorągiewek, a punktem kulminacyjnym tej tragedji jest moment, gdy temi samemi chorągiewkami trzeba dowodzić oddziałem podczas akcji.

O różnych systemach sygnalizowania zapomocą kolorowych chorągiewek w oddziałach broni pancernej mówiło się i pisało dużo. (Przegląd Wojsk. Techn. 1931 rok Nr. 1, 4, 5).

Rezultaty dyskusji ustnej i pisemnej uwidoczniły się już praktycznie. Zmniejszenie ilości sygnałów z kilkudziesięciu do kilku, oto ewolucja ostatniego roku.

Jednak nie zdecydowano się na kompletne zerwanie z systemem sygnalizacji chorągiewkami kolorowemi, pomimo iż praktyka życia codziennego wskazuje, że system ten nie wytrzymałoby nawet bardzo ostrej krytyki.

Zastanówmy się na czym polega trudność dowodzenia zapomocą kolorowych chorągiewek? Zastanówmy się gdzie kryje się zło?

Wady tego systemu są bardzo liczne, wymienimy jedynie najbardziej jaskrawe.

W wozie bojowym z zamkniętymi klapami panuje mrok, gdy poza tem weźmie się pod uwagę kurz, dym, mgłę, refleksy słoneczne, różnobarwne tło pól i lasów, to kwestja odróżnienia najbardziej jaskrawych kolorów z odległości 50 — 100 mtr. w ruchu, staje się zagadnieniem trudnem do rozwiązania.

Poza tem w mechanicznym wozie bojowym, pracującym parę godzin w polu, przy najlepszej i najstaranniejszej konserwacji, jest brudno. Pełno tam kurzu, smaru i t. p. Świeżo wyprane chorągiewki, o ładnych jaskrawych kolorach, prędko tracają swą dziewiczą barwę i nabierają brudno-szarego koloru. Trzeba nielada sokolego wzroku by z odległości 50 — 100 mtr. odróżnić wtedy kolor niebieski od czerwonego lub żółtego.

Przy największej wprawie i wyszkoleniu nie jest rzeczą łatwą dla dowódcy wozu, pochłoniętego wykonaniem zadania, obserwacją przedpola i ruchów npla, strzelaniem, porozumiewaniem się z kierowcą, obserwowaniem dowódcy plutonu lub szwadronu, czy on sygnalizuje chorągiewkami wogóle, oraz jakie i ile chorągiewek pokazuje. (Odnosi się to specjalnie do wozów mających załogę złożoną z dwóch ludzi).

Nie można wymagać by jeden człowiek jednocześnie obserwował npla, strzelał, porozumiewał się z kierowcą, obserwował znaki podawane przez dowódcę plutonu lub szwadronu i sam je powtarzał na znak zrozumienia.

Zachodzi więc pytanie jak rozwinąć kwestję dowodzenia w oddziałach szybkobieżnych wozów bojowych?

Jest rzeczą stwierdzoną, że w życiu, a tembardziej na wojnie udają się rzeczy jedynie proste i nieskomplikowane. A system dowodzenia kolorowemi chorągiewkami, pomimo wprowadzonych już licznych uproszczeń pozostaje nadal zbyt skomplikowanym, trzeba więc go odrzucić. Zaś pewne niezbędne proste znaki podawać ręką lub tylko jedną chorągiewką. Zamiast chorągiewki możnaby używać sztywnej tarczki, z jednej strony białej z drugiej czerwonej.

Same znaki muszą być też jak najbardziej proste. Nie trzeba wcale stwarzać nowych znaków dla oddziałów szybkobieżnych wozów bojowych, a trzeba przyjąć regulaminowe znaki przyjęte w kawalerji i piechocie.

Praktyka wykazuje, że wskutek trudności obserwacyjnych z wnętrza maszyn dowódcy poszczególnych wozów będą się starać dla obserwacji terenu i łączności wewnętrznej, tak długo wychylać się z wozu, dokąd na to pozwoli teren, sytuacja



i ogień nieprzyjaciela. Do tego też momentu sygnalizacja, proponowana powyżej, da zupełnie dobre rezultaty.

Z chwilą, jednak gdy wskutek sytuacji bojowej dowódca schowają się do wozów i zamkną klapy, z chwilą gdy nieprzyjaciel otworzy ogień i gdy trzeba będzie walczyć — żadne sygnały nie odniosą rezultatu.

Załoga nie będzie miała czasu na ciągłą obserwację wozu dowódcy plutonu lub szwadronu. Kierowca jest pochłonięty całkowicie maszyną, kierowaniem i drogą. Dowódca wozu skupi swą uwagę na nieprzyjacielu, strzelaniu oraz porozumiewaniu się z kierowcą. Jeszcze musi od czasu do czasu rzucić okiem na wóz swego dowódcy plutonu, by nie stracić z nim łączności wzrokowej, lecz nie może go obserwować bez przerwy.

To samo dotyczy dowódcy plutonu czy kompanji, który o ile nawet w akcji będzie podawał sygnały, to nie będzie miał zupełnie czasu na zaobserwowanie, czy sygnały te przez podkomendnych zostały powtórzone, a więc zrozumiane.

Trzeba też uderzyć się w piersi i powiedzieć, że w obecnych warunkach dowódca oddziału pancernego nie ma środków dla dowodzenia podczas akcji swoim oddziałem.

Jakże więc prowadzić, kierować i dowodzić?

Każda akcja, każde natarcie, każdy wypad winien być szczegółowo z dowódcami plutonu i wozów omówiony. Nie wolno rzucać swego oddziału bez uprzedniego podania poszczególnym dowódcom zadania, przedmiotów natarcia, drogi posuwania się, kierunku wykorzystania, drogi powrotu i miejsca zbiórki bojowej.

Poza tem przykład osobisty dowódcy plutonu i szwadronu jest niezawodnym wskaźnikiem działania i posuwania się dla poszczególnych dowódców wozów.

Zachowanie łączności wzrokowej między poszczególnymi wozami w plutonie, a plutonami w szwadronie jest postulatem pierwszorzędnej wagi. Dla ułatwienia — wozy dowódców plutonów i szwadronów winny być odpowiednio znakowane, by były z łatwością zauważone i rozpoznane przez podkomendnych. To znakowanie ma swoje złe strony, gdyż wozy dowódców rozpoznają również i nieprzyjaciel, a co zatem idzie skieruje na nie ogień swej broni przeciwpancernej. Trudno — rzeczy idealnych niema. Znakowanie jednak jest konieczne i sposoby znakowania winny być w najkrótszym czasie wyeksperymentowane.

Pozostał jeszcze jeden środek łączności i dowodzenia w czasie akcji, przyjęty we wszystkich wozach bojowych nowoczesnych armji. Jest to środek najlepszy — Radjo.

Proste w obsłudze, korespondencyjne stacje radjo są niezbędnym środkiem dowodzenia dowódcy plutonu lub szwadronu. Wszystkie zaś wozy bojowe plutonu winny posiadać radjo-odbiorniki. Nadawanie i odbiór winno się odbywać wyłącznie



na mikrofon. Niema mowy, podczas krótkotrwałej i gwałtownej akcji szybkobieżnych wozów bojowych, o użyciu klucza lub kodów. Zachowanie tajemnicy będzie zupełnie przestrzegane przez odpowiedni dobór długości fal, ostrość strojenia, mały zasięg stacji nadawczych oraz ruch samych wozów.

Dla dowódcy plutonu, działającego w ramach szwadronu, wystarczy stacja korespondencyjna o zasięgu 1 — 5 klm. Dowódca plutonu działający samodzielnie winien mieć stację o zasięgu 5 — 30 klm. Stacja korespondencyjna dowódcy szwadronu winna mieć zasięg do 100 klm. A więc stacje korespondencyjne radjo, zainstalowane w wozach dowódców, trzeba tak skonstruować, by siłą nadawania można było każdorazowo regulować w zależności od sytuacji i zadania.

Po tej krótkiej analizie podamy ogólne środki dowodzenia w oddziałach szybkobieżnych wozów bojowych.

1) Komendy podawane głosem, do momentu zapuszczenia silnika również znaki podawane rękami z zewnątrz i wewnątrz wozów po uruchomieniu silnika, używane dotychczas — są zupełnie dobre i odpowiadają swemu przeznaczeniu.

2) Znaki podawane *jedną chorągiewką, tarczką, ręką* i t. p. podczas ruchu maszyn, gdy dowódcy wychylają się z wozów — następujące:

*Uwaga, róbcie co i ja!* — ręka pionowo podniesiona do góry i trzymana w tem położeniu.

*Marsz!* — szybkie opuszczenie pionowej ręki podniesionej w górę (ręka zgięta w łokciu, pięść na wysokości ramienia).

*Kierunek!* — zwrot w tym kierunku i wskazanie kierunku ręką.

*Stój!* — powolne opuszczenie podniesionej pionowej ręki bokiem w dół.

*Zamknąć klapy do wozu!* — kilkakrotne podniesienie w bok wyprostowanej ręki i opuszczenie dłoni w dół.

*W rozwiniętym zbiórka!* — ręka zgięta w półkołu nad głową, dłonią w dół.

*Kolumna szyk czołowy!* — obie ręce pionowo do góry.

*Rój!* — kilkakrotne wymachy w bok rąk podniesionych poziomo przed siebie.

*Defekt!* — ruch prawej ręki, jak przy ścieraniu tablicy.

3) Rozkazodawstwo podczas akcji zapomocą sygnałów pod pkt. 2 będzie rzeczą bezskuteczną. Naprzykład: linję z roju dowódcy wozów winni zrobić samorzutnie, obserwując nieprzyjaciela i wóz dowódcy. Dowódcy wozów muszą być odpowiednio wyszkoleni, pełni rozumnej inicjatywy i zrozumienia pola walki. W przeciwnym wypadku nie pomoże tam machanie chorągiewką, ani nawet najsilniejsza woła dowódcy. Wszystkie te rozkazy jak: gaz, przerwij ogień, broń przeciwpancerna, w prawo i t. p. trzeba wydawać przez radjo.



Kwestja wyboru odpowiednich radjostacji należy do specjalistów oficerów łączności.

4) Znakowanie wozów dowódców odda wielkie usługi we wszystkich przejawach pracy szkolnej i bojowej. Należy jak najszybciej przystąpić do prac doświadczalnych w tym kierunku.

Rzucone tu, luźno uwagi na temat środków dowodzenia oddziałami szybkobieżnych wozów bojowych, spotkać się mogą z krytyką, zarzutami braku doświadczenia i t. p. System tu podany oparty jest na przesłance, że w życiu i na wojnie święci tryumf tylko prostota.

Jest też rzeczą bardzo szkodliwą omijanie w praktyce podstawowych zasad teoretycznych, jak to ma miejsce z systemem dowodzenia zapomocą chorągiewek.

Dlatego też ewentualna dyskusja, która wyłoni się nad podaniem tu uwagami, może usunąć wreszcie tę anomalję, a przyczyni się do tego by dowódcy oddziałów szybkobieżnych wozów bojowych otrzymali wreszcie możność dowodzenia w akcji swymi oddziałami.

# Strzelanie z szybkobieżnych wozów bojowych do celów ruchomych.

Streszczenie artykułu Kudrina  
w N. 3. „Motoryzacja i mechanizacja  
R. K. K. A.“ rok 1932.

Zwiększenie się szybkości wozów bojowych zwiększa coraz bardziej trudności skutecznego z nich strzelania.

Jeśli przeprowadzenie pewnych poprawek przy strzelaniu z czołga o szybkości 8 — 10 klm/godz. jest możliwem, to podobne poprawki przy strzelaniu z czołga o szybkości 20 — 25 klm/godz. są już nie do zastosowania.

Rozwiązanie byłoby możliwe zapomocą użycia celownika ramowego z optycznym przyrządem celowniczym o siatce mikrometrycznej. Pozwala to na jego ustawianie bez odrywania oka od celu co jest pierwszym warunkiem przy strzelaniu do celów ruchomych. Jednakże średnica pola takiego przyrządu nie może być mniejszą od 100 tysięcznych.

Tylko w tym przypadku strzelec nie będzie narażony na utratę celu, gdyż przy szybkości obu przeciwników do 25 klm/godz. poprawki mogą osiągnąć do 34 tysięcznych w każdą stronę od linii przezierania.

Jednakże przyrząd taki nie rozwiązuje całkowicie zagadnienia, gdyż umieszczenie siatki mikr. w okularze, pozwalając na przeprowadzenie poprawek, nie pomaga do wyszukania tych ostatnich.

Jeśli wyszukanie ich w kilkoosobowej wolnej maszynie z szybkością 8 — 10/godz. jest stosunkowo łatwe, to w szybkobieżnym wozie zwłaszcza gdy strzelec i dowódca wozu są w jednej osobie kwestja ta staje się niezwykle trudną. W pierwszym przypadku przyjęcie poprawki na oko jest dopuszczalnem, w drugim metoda taka doprowadzałaby do b. złych rezultatów.

Wystarczy nadmienić, że strzelając przy szybkości 25 klm/godz. wartość poprawek waha się w granicach od 2 do 35 tysięcznych, co na odległości 500 m, nie uwzględniając wiatru bocznego, wyniesie 15 m.

W jaki sposób więc przeprowadzić boczne poprawki?

Wymagać jakichś nowych obliczeń po każdym strzale jest nie do pomyslenia, gdyż każda minuta może zbliżać lub oddalać od siebie obu strzelców o paręset metrów.



Strzelać, jedynie zatrzymując się co chwila?

Pozbawi to korzyści jakie daje w boju szybkość wozu. Strzelanie z miejsca może być wygodne (przy walce czołgu z czołgiem) tylko dla wozu, który pozostaje w ukryciu lub dla wozu w którego interesie nie jest zbliżenie się do przeciwnika. Lecz są to wyjątki. Regułą będzie strzelanie z wozu w ruchu i do ruchomych celów.

Zgadywanie w tym przypadku kursowych kątów celu nie jest rozwiązaniem, gdyż zależą one od woli przeciwnika. Lepiej jest zmniejszać własną poprawkę, prowadząc własny czołg w ten sposób by kąt kursowy (kąt kursowy jest to kąt między kierunkiem ruchu, a płaszczyzną strzału) nie był zawarty między  $30^\circ$  a  $150^\circ$ .

Nie jest to niemożliwością tem bardziej, że ostre kąty kursowe ( $+ 10^\circ - 25^\circ$ ) są wskazane do manewrowania przez sowieckie instrukcje, a wyszukiwanie bocznych poprawek przy ostrych kątach znacznie się ułatwi.

Podana tablica wykazuje boczne poprawki przy strzelaniu z szybkobieżnego wozu do ruchomych celów z działka o szybkości początkowej 442 m/sek. przy kursowych kątach strzelających od  $10^\circ$  do  $30^\circ$  i od  $150^\circ$  do  $180^\circ$ .

Zauważyć można, że przy ruchach jednokierunkowych poprawki w obie strony od 0 są nieznaczne i tylko na odległości 1000 m przy prostych kątach kursowych przeciwnika poprawki osiągają duże kreski na podziałce „siatki“.

Na odległości 500 m przy mniej więcej jednakowych szybkościach wozów lepiej nie uwzględniać żadnej poprawki, gdyż omyłka nie przekroczy 125 cm.

Jeśli jednak szybkość jednego z przeciwników znacznie przewyższa szybkość drugiego (różnica szybkości większa od 10 km/godz.) należy przyjąć poprawkę równą jednej kresce „siatki“ przy celowaniu do maszyn o większej szybkości. Omyłka ta nie przekroczy również 125 cm.

Na odległości 1000m przy tej samej regule omyłka osiągnie 5 — 6 m. co jest niedopuszczalne. Na tak dużych odległościach lepiej jest albo nie strzelać wcale, dążąc do zbliżenia się z przeciwnikiem, albo ostrzeliwać go amunicją, smugową, obserwując dobrze punkty trafienia. Trudność poprawek wynika tutaj z trudności oceny szybkości przeciwnika.

Przy ruchu maszyn *spotkaniowym* poprawki stają się bardziej różnorodne. Jednak i tu daje się zauważyć na tablicy pewną regularność. Przy jednej i tej samej sumie szybkości obu przeciwników wartości poprawek są te same. Na odległościach około 500 m różnica nigdy nie przekracza 2,5 tysięcznych (t. zn. nie więcej 125 cm). Na odległości 1000m. różnica ta może osiągnąć 5 — 6 tysięcznych, co już jest dużą niedokładnością.

Kursy bojowe i szybkość przeciwnika	Poprawki boczne w tysięcznych i				
	Na odległości = 500 m				
	Własna szybkość w klm/godz.				
	25	20	15	10	5
<b>Spotkaniowy kurs bojowy.</b>					
Szybkość 5 klm/godz.	8,2—10 1,5—2	6,7—8,5 1,5	5,2—7 1—1,5	3,7—5,5 1	2,2—4 0,5—1
Szybkość 10 klm/godz.	10—12,5 2—2,5	8,5—11 1,5—2	7—9,5 1,5—2	5,5—8 1—1,5	4—6,5 1—1,5
Szybkość 15 klm/godz.	11,2—15 2,5—3	9,7—13,5 2—2,5	8,2—12 1,5—2	6,7—10,5 1,5—2	5,2—9 1—2
Szybkość 20 klm/godz.	12,5—17,5 2,5—3,5	11—16 2—3	9,5—14,5 2—3	8—13 1,5—2,5	6,5—11,5 1,5—2,5
<b>Jednokierunkowy kurs bojowy.</b>					
Szybkość 5 klm/godz.	6,2—5 1	4,7—3,5 1—0,5	3,2—2 0,5	1,7—0,5 0,5—0	0,2—(1) 0
Szybkość 10 klm/godz.	5—2,5 1—0,5	3,5—1 0,5—0	2—(0,5) 0,5—0	0,5—(2) 0—(0,5)	(1—3,5) 0—(0,5)
Szybkość 15 klm/godz.	3,7—0 0,5—0	2,2—(1,5) 0,5—(0,5)	0,7—(3) 0—(0,5)	(0,7—4,5) 0—(1)	(2,2—6) (0,5—1)
Szybkość 20 klm/godz.	2,5—(2,5) 0,5—(0,5)	1—(4) 0—(1)	(0,5—5,5) 0—(1)	(2—7) (0,5—1,5)	(3,5—8,5) (0,5—1,5)

Można — ze względu na powyższą regularność zbudować tabliczkę na siatce w której druga cyfra w każdej rubryce wskazuje poprawkę przy prostych kątach kursowych celu. Tabliczka ta może być zapamiętana lub narysowana na ścianie wierzyczki z lewej strony armatki. Dane odnoszące się do odległości 500 m są najważniejsze, gdyż strzelanie na tej odległości będzie decydującem, a omyłki na odległościach większych wzrastają niepomierne. Jak w walce przy ruchu jednokierunkowym tak i spotkaniowym na odległości 1000 m. strzelanie amunicją smugową jest konieczne.

*Reasumując*, należy stwierdzić, że przy strzelaniu z szybkobieżn. wozów do ruchomych celów niezbędnym jest optyczny przyrząd do celowania z *regulacją siatki mikrometrycznej* bez odrywania oka od celu.



## L I C A I.

podziałkach celownika ramowego					U W A G I
Na odległości = 1000 m					
Własna szybkość w kłm/godz.					
25	20 :	15	10	5	
9,5—11,2	8—9,7	6,5—8,2	5—6,7	3,5—5,2	<p>1) W liczniku wskazane są poprawki w tysięcznych, a w mianowniku w podziałkach celownika ramowego, przyjmując każdą podziałkę równą 5 tysięcznym.</p> <p>2) Pierwsze cyfry są obliczone dla ostrych kątów kursowych przeciwnika, drugie dla jego kątów prostych.</p> <p>3) Cyfry mianownika obliczone są z dokładnością do <math>\frac{1}{4}</math> podziałki t. j. do <math>1\frac{1}{4}</math> tysięcznej.</p> <p>3) W nawiasach są postawione poprawki na bębnie kątomierza.</p>
2—2,5	1,5—2	1,5	1—1,5	0,5—1	
11,2—15	9,7—13,5	8,2—12	6,7—10,5	5,2—9	
2—3	2—2,5	1,5—2,5	1,5—2	1—2	
13,1—18	11,6—17,2	10,1—15	8,6—14,2	7,1—12,7	
2,5—4,5	2,5—3,5	2—3	1,5—3	1,5—2,5	
15—22,5	13,5—21	12—19,5	10,5—18	9—16,5	
3—4,5	2,5—4	2,5—4	2—3,5	2—3,5	
5,6—3,7	4,2—2,2	2,6—0,7	1,2—(0,7)	(0,3—2,2)	
1	1—0,5	0,5—0	0	0—(0,5)	
3,7—0	2,2—(1,5)	0,7—(3)	(0,7—4,5)	(2,2—6)	
0,5—0	0,5—(0,5)	0—(0,5)	0—(1)	(0,5—1)	
1,9—(3,7)	0,4—(5,2)	(1,1—6,7)	(2,5—8,2)	(4,1—9,7)	
0,5—(0,5)	0—(1)	0—(1,5)	(0,5—1,5)	(1—2)	
0—(7,5)	(1,5—9)	(3—10,5)	(4,5—12)	(6—13,5)	
0—(1,5)	(0,5—2)	(0,5—2)	(1—2,5)	(1—2,5)	

W maszynach, gdzie dca i strzelec są w jednej osobie muszą być stosowane metody wyszukiwania poprawek w sposób prosty nie wymagający dużych obliczeń. Dlatego należy strzelać tylko przy ostrych kątach kursowych, kierując się poniższymi wskazówkami.

— Przy jednokierunkowym kursie celu, jeśli szybkość obu maszyn są mniej więcej równe, nie stosować żadnej poprawki. Jeśli różnica w szybkościach przenosi 10 kłm/godz. zastosować poprawkę równą 1 kresce siatki (5 tysięcznych) przy strzelaniu do szybkiej maszyny.

— Przy kursie spotkaniowym określić szybko sumę szybkości maszyn, a następnie wykorzystać tablicę lub zastosować poprawkę z pamięci.

— Przy odległościach powyżej 500 m stosować amunicję

TABLICA II.

Suma szybkości	Kilometrów na godzinę							
	45	40	35	30	25	20	15	10
Odległość = = 500 m.	2,5—3,5	2—3	2—2,5	1,5—2	1,5—2	1—1,5	1—1	0,5—1
Odległość = = 1000 m.	3—4,5	2,5—4	2,5—3,5	2—2,5	1,5—2,5	1,5—2	1—1,5	0,5—1

smugową, śledząc jej miejsca trafienia. Do celów ruchomych odległych o 600 — 700m nie należy strzelać w ruchu. Cyfry te stosuje się do działka o szybkości początk. 442 m/sek. przy szybkości początkowej większej cyfry się zmniejszają i odwrotnie. Dla celnego strzelania wogóle wozy muszą być uzbrojone w działka o dużej szybkości początk. i strzelec musi być szkolony specjalnie na danej maszynie o danym typie działka.

Przy strzelaniu z K. M. z wozów szybkobieżnych do ruchomych celów, którymi mogą być tylko cele żywe, trudności nie powstaną duże, przyjmując odległość 400 m oraz biorąc pod uwagę dużą szybkość początk. pocisku.

Reguły te naogół mogą się zdaniem autora wydać prymitywnymi lecz nie należy zapominać, że w boju w trudnych warunkach wszelkie skomplikowane teorie zawsze zawodzą.

*PRZYPISEK REDAKCJI: Dziennika „Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A.”* Należy zauważyć, że autor omawia tylko strzelanie w pewnych warunkach, gdyż kąty kursowe zawarte między 30° a 150° są przez niego nieuwzględniane. Jest to obchodzenie najtrudniejszego zagadnienia.

Pierwsza tablica jest trudną do zapamiętania, umieszczenie zaś drugiej w wieżyczce wozu nie jest wskazane, gdyż dotyczy tylko specjalnych warunków ognia. Poza tem przyrząd celowniczy optyczny z regulującą się siatką mikrometryczną może się w zupełności nadawać. Artykuł chociaż nie rozwiązuje całkowicie zagadnienia, jednak jest interesujący i może zapoczątkować ciekawą dyskusję.



# Studjum o napędzie kół przednich samochodu.

(Ciąg dalszy).

---

W rozwiązaniu napędu kół przednich główną trudność konstrukcyjną przedstawia przeniesienie napędzającego ruchu obrotowego na elementy, które względem podwozia zajmują położenie zmienne. Mamy tu oczywiście na myśli koła przednie. Koła te są kierowane. Stąd dla uzyskania skrętu są one przez mechanizm kierowczy obracane dookoła osi zwrotnicy. Kąt obrotu wynosi normalnie od  $30^{\circ}$  do  $40^{\circ}$  w jedną lub drugą stronę od położenia normalnego, t. j. równoległego do osi podłużnej wozu. Musimy więc tutaj napęd, idący od elementów sztywnie z podwoziem złączonych, a więc zajmujących względem podwozia położenie stałe, przenieść na koła, które, zależnie od skręcenia kierownicy, zajmować będą różne położenia.

Zagadnienie sprowadzałoby się przeto do takiego przeniesienia ruchu z jednego wału na drugi, któreby pozwalało na różne położenie elementów napędzanych względem elementów napędzających. Innemi słowy przeniesienie napędu wymagać będzie dwu wałów połączonych przegubowo.

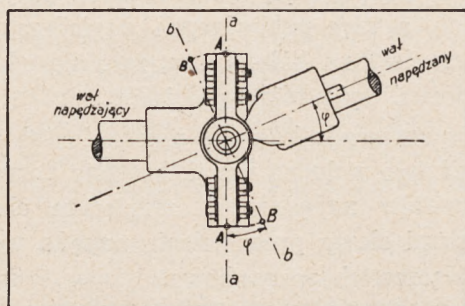
W konstrukcjach maszyn dla tych celów używane są przeguby Cardana, zwane także przegubami uniwersalnemi.

Jako element łączący przegubowo, zostały sprzegła te zastosowane również w napędzie przednim. Jednakże — jak zobaczymy — posiadają one pewne cechy niedogodne, dające początek wspomnianym trudnościom i prowadzące do większego skomplikowania konstrukcji. Działają one mianowicie zadawalniająco tylko dla małych kątów nachylenia wałów. Jeżeli kąt ten staje się większy — przeniesienie napędu jest coraz bardziej niejednostajne. Ograniczenie wielkości kąta nachylenia wzajemnego wałów, prowadzi tutaj do ograniczenia maksymalnego kąta skręcenia kół kierujących, czyli krótko do zmniejszenia skrętu. Gdybyśmy się na to zmniejszenie skrętu zgodzili, to stanowiłoby ono

w porównaniu z napędem kół tylnych — ujemną cechę, t. j. wadę wozów o napędzie przednim. Jeżelibyśmy natomiast kąta nachylenia wałów nie ograniczali, to dostalibyśmy niejednostajny napęd. Postaramy się wykazać niezadawalniające działanie przegubów Cardana przy wałach nachylonych, oraz wskazać w jaki sposób w rozwiązaniach istniejących napędu przedniego, trudności, jakie się nasuwają, zostały pokonane.

\*  
\*                      \*

Przedewszystkiem należałoby stwierdzić ściśle, kiedy działanie przegubu kardanowego zwykłego jest niezadawalniające. Otóż jasnym jest, że w wypadku, w którym osie obu wałów leżą w jednej prostej, przeniesienie ruchu obrotowego jest zupełnie jednostajne. Obie wzajemnie prostopadłe osie ramion krzyżaka obracają się w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi obu wałów, t. j. w płaszczyźnie *a—a* rys. 5. Ilości obrotów w minucie



Rys. 5.

wału napędzanego są w każdej chwili takie same, jak ilości obrotów wału napędzającego. Skoro więc ten ostatni obraca się z szybkością stałą, a więc ilość obrotów jego w minucie jest stała, to i ilość obrotów, a z nią szybkość wału napędzanego jest stała.

Obraz ten zmienia się z chwilą, kiedy osie wałów przecinają się, a więc tworzą kąt różny od  $0^\circ$ .

Jakie zmiany wywołuje nachylenie jednej z osi?

W obrocie ramiona krzyżaka, na które zachodzą rozwidlenia wału napędzającego obracają się jak w pierwszym przypadku w płaszczyźnie *a—a*, natomiast ramiona, z którymi złączone jest



rozwidlenie wału napędzanego obracają się w płaszczyźnie  $b-b$ .  
Rys. nr. 5.

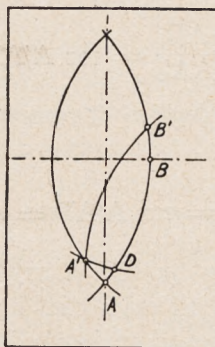
Kąt, jaki zawierają płaszczyzny  $aa$  i  $bb$ , jest równy kątowi wychylenia osi, gdyż płaszczyzna obrotu  $bb$  jest prostopadła do osi wału napędzanego.

Punkty  $A$  i  $B$ , obracając się, opisują koła leżące na jednej kuli a przecinające się w osi  $CC$  prostopadłej do płaszczyzny rysunku.

Dla położenia, w którym punkty  $A$  schodzą się z punktami przecięcia kół  $C$ —szybkość kąтова wału napędzanego jest mniejsza od szybkości wału napędzającego i w tem położeniu jest najmniejsza (minimum). Natomiast w chwili, w której punkty  $B$  schodzą się z punktami  $C$  — szybkość kąтова wału napędzanego jest większa od szybkości kątovej wału napędzającego i jest w tem położeniu największa (maximum).

Dla jednego obrotu będziemy więc mieli dwa położenia, w których szybkość kąтова jest maksymalna, dwa położenia, w których jest ona minimalna i cztery położenia — będą to punkty leżące mniej więcej w środku między maximum i maximum szybkości kątovej wału napędzanego, w których szybkość kąтова obu wałów będzie ta sama.

Wykażemy minimum szybkości kątovej wału napędzającego.



Rys. 6.

W tym celu wyobraźmy sobie, że łuki na rys. 6 przedstawiają połowy dwu południków, po których poruszają się punkty  $A$  i  $B$ .

Niech punkt  $A$  przesunie się do  $A'$ . W tym samym czasie punkt  $B$  przejdzie do  $B'$  określonego warunkiem, że łuk  $A' B'$

musi być równy ćwiartce koła południkowego. Odległość bowiem punktów A i B pozostaje stała i równa ćwiartce koła południkowego.

Od B' odmierzymy na torze punktu B, ćwiartkę (wzg. 90°) koła południkowego.

Otrzymamy punkt D. Przez A i D poprowadzimy łuk południka.

Kąty B' A' D i B' D A' są kątami prostymi (bo przeciwległe boki są ćwiartkami południków). W następstwie i kąt ADA' jest również kątem prostym, mamy więc trójkąt sferyczny AA'D, w którym kąt ADA' jest kątem prostym, zaś kąt A'AD jest równy kątowi jaki zawierają osie wałów złączonych kardaniem.

Bok AA' przedstawia drogę wału napędzającego, bok zaś AD drogę wału napędzanego — w krótkim czasie, w którym punkt A przechodzi przez punkt przecięcia C (w poprzednim rysunku — tutaj jest to punkt A) kół będących torem punktów A i B; krótko w chwili, w której oś ramion krzyżaka złączonych z wałem napędzającym jest prostopadła do płaszczyzny przeprowadzonej przez osie wałów.

Według trygonometrii sferycznej

$$\cos A'AD = \operatorname{tg} AD \operatorname{cotg} AA'$$

co można napisać

$$\frac{\operatorname{tg} AD}{\operatorname{tg} AA'} = \cos A'AD$$

a ponieważ dla małych kątów tangensy są proporcjonalne do boków

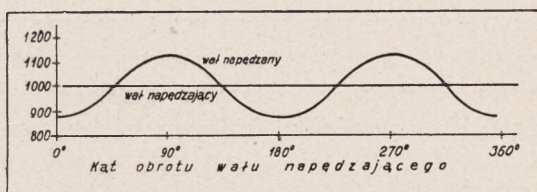
$$\frac{AD}{AA'} = \cos A'AD = \cos \varphi$$

Czyli dla rozważanego położenia szybkość kątowna wału napędzanego jest mniejsza od szybkości kątownej wału napędzającego. Otrzymamy ją mnożąc szybkość kątowną wału napędzającego przez  $\cos$  kąta, jaki zawarty jest między osiami wałów ( $BB' = AD = AA' \cos A'AD$ ). Podobnie można wykazać, że oś ramion krzyżaka złączonych z wałem napędzającym leży w płaszczyźnie osi wałów, wał napędzany obraca się szybciej, niż wał napędzający, przyczem stosunek obu szybkości jest odwrotny.

Jasnym więc jest, że już dla najmniejszego kąta wychylenia osi wałów — przeniesienie ruchu zaczyna być niejednostajne.



A tylko dla kąta niewielkiego, równego np. kilku stopniom z powodu tego, że różnice są bardzo małe — praktycznie nie dadzą się one zauważyć (cos takich kątów niewiele różni się od  $\cos 0^\circ$ ). W miarę, jak kąt rośnie, różnice szybkości kątowych wału napędzanego w czasie jednego obrotu stają się coraz większe, a temsamem działanie kardana coraz bardziej nieregularne. Przy zastosowaniu jednego kardana, stwierdzono na małych obrotach szarpania dla kątów ponad  $6^\circ$ . Dla kąta niewiele różnego od  $90^\circ$  wał napędzany pozostaje prawie nieruchomy, podczas gdy wał napędzający robi obrót  $90^\circ$ , potem gwałtownie skacze wyprzedzając wał napędzający i opisując prawie  $180^\circ$ . Tam zatrzymuje się względnie ma obrót znowu bardzo mały, aż do chwili, w której wał napędzający go dopędzi. Dla  $90^\circ$  kardan zwykły przestaje działać.



Rys. 7.

Przedstawiona na rys. 7 krzywa (cosinusoida) uwidacznia zmiany szybkości wału napędzanego w czasie jednego obrotu wału napędzającego, obracającego się z stałą szybkością ( $n = 1000$ ) i dla kąta nachylenia obu wałów wynoszącego  $30^\circ$ . Położeniem wyjściowym ( $0^\circ$ ) jest chwila, w której oś ramion krzyżaka złączonych z wałem napędzającym jest prostopadła do płaszczyzny osi obu wałów. Dla tego położenia, jaki widać z rysunku, szybkość wału napędzanego jest minimalna. W miarę obrotu ona rośnie i dla kąta około  $45^\circ$  jest równa szybkości wału napędzającego. Następnie rośnie dalej, osiągając największą szybkość dla  $90^\circ$ . Dla  $180^\circ$ , a więc po zrobieniu półobrotu szybkość jest znowu najmniejsza. A więc dla pełnego obrotu ( $360^\circ$ ) będziemy mieli dwa maxima i dwa minima.

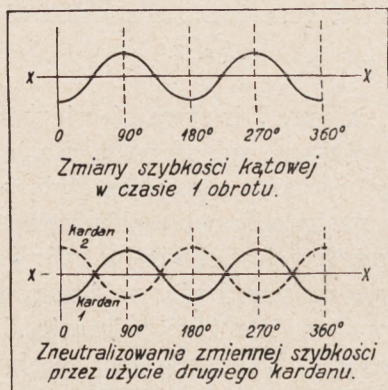
Te zmiany szybkości są bardzo ważne, gdyż mając w napędzie jeden przegub kardanowy między wałami tworzącymi pewien kąt, mamy sytuację, w której szybkości albo wału idącego od silnika, albo wału przenoszącego ruch na koła, albo obydwu

wałów, muszą koniecznie zmieniać się w czasie ćwierć obrotu.

Zmianom obrotów wału idącego od silnika przeciwstawia się bezwładność ciężkiego koła zamachowego. Zmianom, natomiast, obrotów wału przenoszącego ruch na koła, przeciwstawia się bezwładność wozu, który przy dużych szybkościach porusza się dzięki swej bezwładności z szybkością stałą. Następstwem są duże nateżenia, jakie powstają we wszystkich elementach napędu, oraz zużycie gum, które ślizgają się po jezdni w chwilach, w których występują przyspieszenia wozu.

Ażeby następstwa te całkowicie wyeliminować i otrzymać regularny napęd wału, trzeba dać dwa kardany jeden za drugim. W wyniku tego otrzymujemy poprawienie zmienności ruchu jednego kardana, zmiennością drugiego.

Jeżeli przedstawimy graficznie zmienność szybkości w czasie jednego obrotu przy użyciu jednego kardana otrzymamy krzywą cosinusoidę, jak na rys. 8. Zniweczenie nieregularności napędu użyciem drugiego kardana — graficznie przedstawia rys. 9. Jak widać, warunkiem, który musi być spełniony aby



Rys. 8 i 9.

zmienność wyeliminować jest, ażeby w chwili, w której kardan 1-szy ma szybkość minimalną, kardan 2-gi miał szybkość maksymalną. Przytem wielkości bezwzględne różnic winny być równe, a tylko o przeciwnym znaku, gdyż wtedy zmniejszona szybkość, wywołana np. pierwszym kardanem, zostanie o tę samą wielkość powiększona przez kardan drugi i otrzymamy w rezultacie za drugim kardanem stałą szybkość równą szybkości wału



napędzającego przez cały czas trwania jednego obrotu. W rys. nr. 9 tę szybkość wału za drugim kardaniem równą szybkości wału przed pierwszym kardaniem będzie przedstawiać prosta pozioma  $x-x$ . Okresowo niejednostajny obrót będzie miał tutaj tylko wał pośredniczący.

Jak spełnić praktycznie powyższy warunek?

Widzieliśmy w poprzednich rozważaniach, że dla położenia osi, ramion krzyżaka, złączonych z wałem napędzającym prostopadle do płaszczyzny osi wałów, szybkość wału napędzającego jest minimalna i że szybkość ta jest maksymalna wówczas, gdy oś ramion krzyżaka, złączonych z wałem napędzającym, leży w płaszczyźnie osi wałów. Te dwa położenia są względem siebie przestawione o  $90^\circ$ , czyli ustawiając dwa kardany jeden za drugim tak, ażeby rozwidlenia wałów napędzających (napędzającego i pośredniczącego) były przestawione o  $90^\circ$  i ażeby wały pierwszy i ostatni były równoległe, a więc tworzyły ten sam kąt z wałem pośredniczącym — będziemy mieli warunek powyższy spełniony i szybkość ostatecznie przeniesioną jednostajną.

Inaczej warunek ten można wyrazić w ten sposób, że oba rozwidlenia wału pośredniczącego muszą leżeć w tej samej płaszczyźnie i że wały pierwszy i trzeci muszą z drugim pośredniczącym tworzyć ten sam kąt. Oczywiście osie wałów skrajnych winny leżeć w jednej płaszczyźnie.

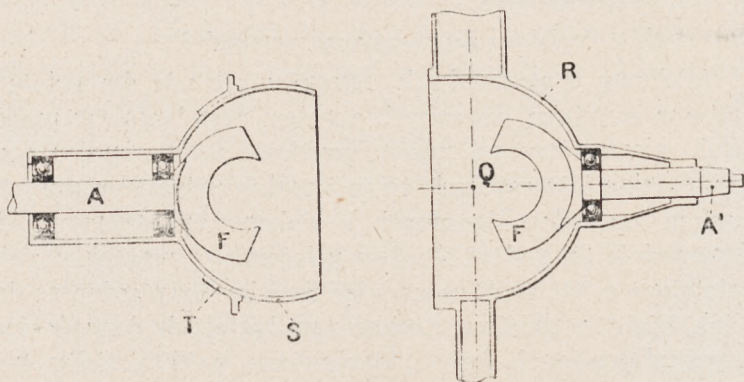
Niejednostajne obroty wału pośredniczącego, które wystąpią wówczas kiedy oś wału pośredniczącego zawierać będzie pewien kąt z wałami skrajnymi — nie odgrywają tutaj większej roli (nie mają większego znaczenia) z powodu małej bezwładności tego wału.

W napędzie przednim stosujemy albo dwa przeguby kardanowe, albo przeguby specjalne, które zastosowane pojedynczo dają napęd regularny. Oczywiście opracowanie konstrukcyjne takich przegubów zgóry miało na celu uniknięcie zmienności szybkości przenoszonej. Cel ten osiągnęło się jednakże kosztem większego skomplikowania przegubu, niejednokrotnie trudniejszego do wykonania, a więc tem samem i większego jego kosztu.

Opiszemy teraz, połączenie kardanowe, zastosowane w podwoziu samoch. „Tracta“ (wg. patentu P. Fenaille) rys. 10, 11 i 12.

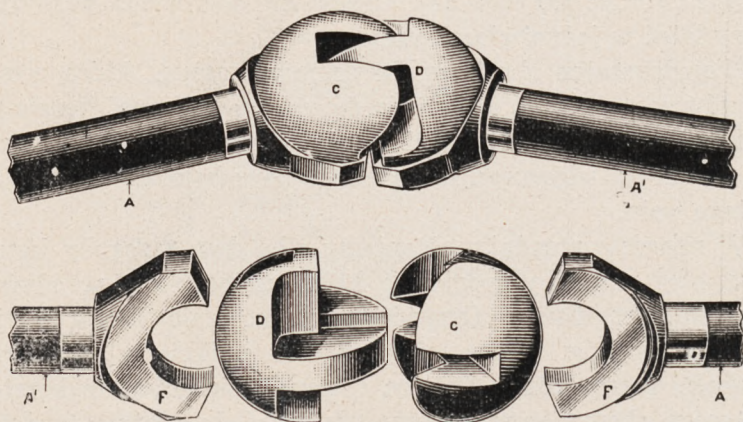
Sworzeń zwrotnicy posiada część sferyczną „R“, której środ-

kiem jest punkt „Q“. Jeden z wałów, posiadający na końcu rozwidlenie, a mianowicie wał A' ułożyskowany w sworzniu zwrotnicy, przenosi ruch na koło, przyczem przedłużenie osi wału A', przechodzi stale przez punkt „Q“. Drugi wał z rozwidleniem A,



Rys. 10.

przenoszący moc od strony dyferencjału, jest ułożyskowany w elemencie zakończonym również częścią sferyczną „S“ o takim samym promieniu jak część sferyczna R. Przedłużenie osi wału A, przechodzi stale przez środek części sferycznej „S“. Ta



Rys. 11 i 12.

część sferyczna „S“ jest wkładaną, w część R, w ten sposób, że oba środki nakrywają się, natomiast wzajemne położenie, utrzymane jest, nasunięciem i ześrubowanym kołnierzem T.



Części R i S tworzą więc stale jedną kulę, którą będziemy nazywać dla większej jasności R.

Jeżeli cały układ jest połączony, to oba wały mogą mieć względem siebie różne nachylenia, przyczem osie ich przecinać się będą zawsze w punkcie Q.

Rozwidlenia, któremi są zakończone oba wały A i A' obejmują, na łuku odpowiadającym kątowi większemu od  $180^\circ$ , dwa przeguby kulowe. Dzięki tym rozwidleniom wały, utrzymują w połączeniu oba przeguby kulowe, posiadające kształt taki, że ich zewnętrzna powierzchnia pozostaje stale styczną do wewnętrznej powierzchni sferycznej „R“ (rys. 11 i 12 — literami C i D oznaczone są przeguby kulowe, wchodzące w rozwidlenie F wałów: A i A<sub>1</sub>).

Każdy z przegubów kulowych posiada wgłębienie, w które wchodzi uchwyty rozwidleń wałów.

Pozatem jeden przegub ma występ, drugi natomiast jest odpowiednio wyżłobiony. Występ i wgłębienie przegubów, za pośrednictwem których ruch obrotowy jest przenoszony, leżą w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny rozwidleń obu wałów. Przytem przegub z występem może zajmować wszystkie położenia, na jakie pozwala sposób połączenia przegubu z wałem. Ponieważ oś obrotu rozwidleń, leży w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny rozwidleń, a więc w płaszczyźnie występu i wgłębienia — przeto przegub z wgłębieniem, trzymany przez występ drugiego przegubu, zmusza osie obrotu obu rozwidleń do pozostawania w tej samej płaszczyźnie.

Reasumując, układ ten skonstruowany ma następujące właściwości:

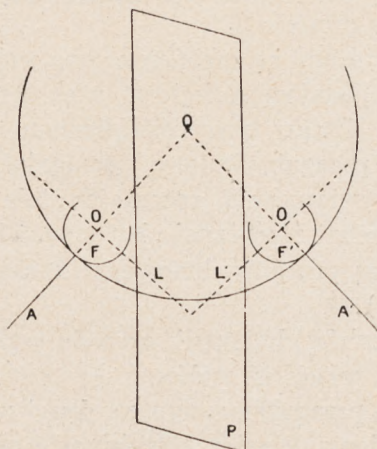
- 1) przedłużenia osi obu wałów przecinają się w środku kuli R, dla wszystkich położeń wałów,
- 2) osie obrotu obu rozwidleń, pozostają stale w tej samej płaszczyźnie.

Zobaczymy teraz, czy połączenie w ten sposób zbudowane, spełnia warunek symetrii, o którym wyżej wspomniano.

Niech F i F' na rys. 13 przedstawiają rozwidlenia wałów A i A'a. Te rozwidlenia są styczne do kuli R sworzni zwrotnicy, ponieważ przedłużenia osi wałów przecinają się w jej środku Q.

Niech P będzie płaszczyzną prostopadłą do płaszczyzny AQA' i przechodzącą przez dwusieczną kąta AQA'. Środki obu rozwi-

dleń są symetryczne względem płaszczyzny P. Wystarczy wykazać, że płaszczyzny obu rozwidleń F, F' są symetryczne względem płaszczyzny P, względnie, że same osie obrotu tych rozwi-



Rys. 13.

dleń L i L' są symetryczne. Osie te leżą w płaszczyznach prostopadłych w punktach O i O' do wałów A i A'.

Te dwie płaszczyzny przecinają się według prostej leżącej w płaszczyźnie symetrii P. Otóż obie osie L i L' przecinają się, ponieważ w konstrukcji leżą w jednej płaszczyźnie i przecinają się w pewnym punkcie płaszczyzny P. Ponieważ ponadto przechodzą one przez dwa punkty symetryczne O i O', są więc również symetryczne.

Zobaczymy, w jaki sposób połączenie jest uskutecznione w sworzniu zwrotnicy i jak zrealizowano nadzwyczaj prosty montaż i demontaż połączenia.

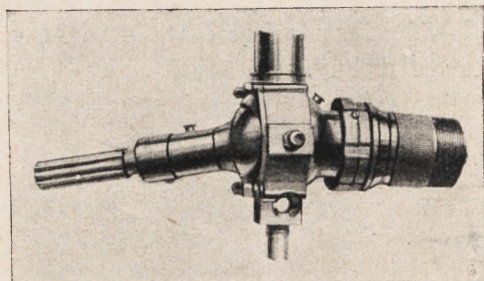
Rysunek 14 przedstawia układ całości połączenia w sworzniu zwrotnicy. Montaż całego zespołu jest natychmiastowy i nie wymaga żadnego dopasowywania.

Wał rozwidlony, idący do dyferencjału ustalony w części kulistej, otrzymuje jeden przegub kulowy. Wał idący od koła, jest ułożony w sworzniu zwrotnicy i otrzymuje drugi przegub kulowy. Wystarczy włożyć część kulistą pierwszą w kulę sworznia zwrotnicy, wpuszczając występ jednego przegubu kulowego w wyżłobienie drugiego przegubu i dokręcić cztery nakrętki uszczelnionego kołnierza. Całość jest wówczas gotowa do dzia-



łania, gdyż przeguby centrują się „samoczynnie“ przy montażu.

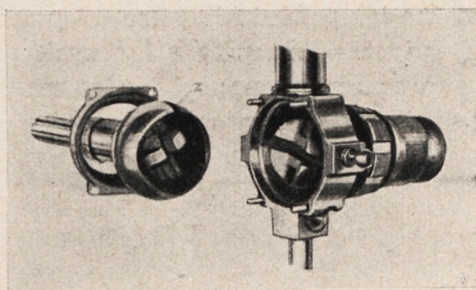
Koniecznym było tutaj niepozwolić części kulistej S, obracać się wraz z jej wałem. Konstruktor przewidział przeto umieszcze-



Rys. 14.

nie na części kulistej sworznia zwrotnicy, zaczepu, który wchodzi w odpowiedni otwór części kulistej S. Obrót jest więc niemożliwy, a mała gra dopuszcza na nieznaczne wahania.

Ażeby usprawniać montaż i demontaż, otwór w części kulistej S został zastąpiony szczeliną, jak to widać na rys. 15. Takie

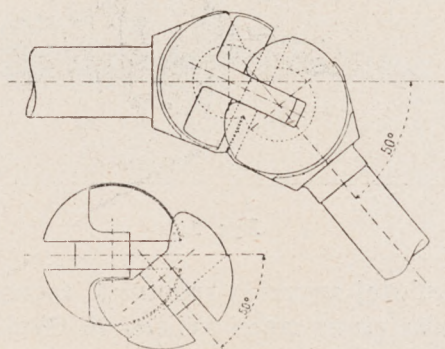


Rys. 15.

wykonanie czyni zbędnym odkręcanie zaczepu z sworznia zwrotnicy; pozostaje on na stałe. Zakręcanie lub odkręcanie czterech nakrętek, które ustalają uszczelniony kołnierz jest wystarczające. W kilku minutach część kulista S i oba przeguby kulowe, mogą być wyjęte z kuli sworznia zwrotnicy.

Jak widzimy połączenie „Tracta“ posiada różne zalety bardzo interesujące: jest proste (tylko cztery elementy) montuje się szybko (zakręcenie czterech nakrętek) jest bardzo dobrze smarowane (kulista część jest wypełniona smarem) i przenosi

ruch pod dużemi kątami (rys. 16). Kąt nachylenia obu wałów jest ograniczony oparciem występu o ścianę wgłębienia przegubu kulowego. Oddalając odpowiednio, środki obu przegubów kulowych, dochodzimy do kąta nachylenia wzajemnego wałów, wynoszącego około  $50^{\circ}$ . Jest to kąt o wiele większy od tego, jaki praktycznie jest potrzebny.



Rys. 16.

W końcu trzeba nadmienić, że połączenie „Tracta“ nie zużywa się, jeśli można tak powiedzieć, ponieważ przeniesienie ruchu odbywa się na dużych — z zapasem liczonych powierzchniach. Przeguby kulowe są cementowane i hartowane a powierzchnie styku, w pracy polerują się wzajemnie, lecz nie zużywają się.

(Zakończenie nastąpi).





# Działalność czołgów i pociągów pancernych w boju na przedmościu Warszawy w sierpniu 1920 roku.

(Ciąg dalszy).

## Walka pociągów pancernych w d. 15.VIII pod Wołominem.

W dniu 15.VIII równocześnie z walką pod Radzyminem, która zakończyła się w nocy odebraniem miasta toczył się bój pod Wołominem. W boju tym szczególną rolę odegrały pociągi pancerne, których działalność została dość szczegółowo omówiona w literaturze sowieckiej.

Położenie własne zostało nie zmienione: na odcinku od Czarnej Starej do Leśniakowizny znajdował się 47 pułk, wspierany 7 baterjami oraz dwoma pociągami pancernymi.

Na przedpolu 47 p. p. pozostawały oddziały ros., których rozmieszczenie wskazuje szkic.

W ciągu dnia 15.VIII pociągi pancerne wraz z artylerją odcinka ostrzeżywały każde zauważone zgrupowanie nieprzyjaciela na przedpolu i niweczyły ogniem usiłowania natarcia. Włeczaniecki wspomina, iż Polacy „wspierani artylerją i trzema pociągami pancernymi stawiali zacięty opór“<sup>1)</sup>.

W tem położeniu dowódca 2-iej dyw. s. wezwał z odwodu 4-tą brygadę i nakazał jej opanować stację Wołomin. Dowódca art. dywizji miał wesprzeć natarcie oraz zwalczać pociągi pancerne. Wykonując zadanie dowódca art. dyw. ustawił na pozycji I dyon oraz ciężką baterję (42“), (rozmieszczenie wskazuje szkic). Baterje te otrzymały zadanie: „walk z pociągami pancernymi, zniszczenie toru kolejowego oraz wspieranie piechoty przy zajęciu st. Wołomin“<sup>2)</sup>.

W tym czasie pociągi pancerne znajdowały się na stacji w Wołominie i, utrzymując ścisłą łączność z piechotą, były w każdej chwili gotowe do okazania pomocy.

Późnym wieczorem oddziały 6 i 4 brygad 2 d. s. natarły od strony Nowej Wsi i Lipin w kierunku na st. Wołomin. 18 pułk. s. posuwał się wzdłuż płu strony toru kolejowego zaś 4 brygada wzdłuż pld. strony toru. Pod wpływem tego natarcia, przygotowanego zresztą ogniem artylerji, powsta-

<sup>1)</sup> Włeczaniecki „Na podstupach k'Warszawie“. Wojna i rewolucja 1/20 str. 90.

<sup>2)</sup> Włeczaniecki „Na podstupach k'Warszawie“.

ło zamieszanie na prawem skrzydle I baonu 47 p. p. Nieprzyjaciel zbliżył się pod druty kolczaste.

W tej jednak chwili weszły do walki pociągi pancerne. Pierwszy wysunął się na przedpole 47 p. p. „Mściciel“ i rozpoczął bardzo silny ogień działowy i karabinów maszynowych wzdłuż drutów kolczastych na tyły i bok 18 p. sow. Równocześnie pociągi pancerne skierowały ogień (wraz z artylerją odcinka) na Lipiny i w okolice na płd. od toru kolejowego.

Na całym odcinku pod Wołominem rozgorzała silna walka ogniowa. „W świetle rakiety można było dostrzec kilka fal tyraljerskich nieprzyjaciela oraz zgęszczone oddziały odwodowe“<sup>3)</sup>.

Dłuższy czas trwała ta walka, lecz w końcu piechota rosyjska — musiała zaprzestać natarcia. Ogień Mściciela dał się mocno we znaki nieprzyjacielowi, co meldował wówczas dowódca pociągu, jak również stwierdza to nieprzyjaciel.

Po odparciu pierwszego natarcia Mściciel nie zadowolił się tem i w ciągu nocy z 15 na 16.VIII gnębił w dalszym ciągu nieprzyjaciela, który zatrzymał się na linii nowa—Wieś—Lipiny. Jaki to miało skutek świadczy słowa autora rosyjskiego, który podaje: <sup>4)</sup>:

„Od tej chwili zaczął się kryzys... Przeciwnik rozzuchwalony niepowodzeniem naszych ataków i pomyślnemi działaniami pociągów pancernych podejmował zacięte przeciwuderzenia wspierane ogniem licznej artylerji... Nie zważając na zapadające ciemności pociągi pancerne w dalszym ciągu kursowały na linii zadając bez przerwy straty pułkom Czerwonej artylerji. Naogół trudno było walczyć z nimi, gdyż tor kolejowy był widoczny tylko miejscami, które pociągi pancerne łatwo przeskakiwały i w ciemnościach nocy mogły działać zupełnie bezkarnie“.

Dowódca artylerji nakazał ciężkiej baterji ros. 42 „zwrócić całą akcję celem zwalczania polskich pociągów pancernych, niezależnie od ognia baterji lekkich. Ciężka baterja wystrzeliła około 50 pocisków i ogniem jej oraz innych baterji zdołano zniszczyć tory za Mścicielem, zaś jeden granat ugodził w pociąg. Około g. 3 dnia 16.VIII pociąg pancerny Mściciel, po naprawieniu torów w ogniu nieprzyjacielskiej artylerji wycofał się na stację Wołomin.

Zużycie amunicji Mściciela było znaczne, według współczesnego meldunku wystrzelił on: 91 kartaczy, 22 szrapneli i 55 granatów, nie licząc kilku tysięcy amunicji km. Natomiast według relacji mjr. Gronowskiego zużyto wówczas 500 kartaczy i 37 tysięcy naboji km.

#### Zarządzenie wyższych dowództw.

W dniu 15.VIII o g. 14 dowództwo frontu wydało rozkaz L. 4012 nakazując, aby popołudniu dnia 15.VIII 1-a armja przeszła do działań zaczepnych. Lewe skrzydło miało współdziałać z 5 armją w kierunku na Serock i Błędostwo, centrum miało wiązać „aktywnem działaniem w kierunku Wyszaków“, zaś na prawem skrzydle 1-a armja miała opanować znacznemi

<sup>3)</sup> relacja mjr. Gronowskiego.

<sup>4)</sup> Wotczaniecki „Na podstupach k'Warszawie“.







Wszystkie jednostki pancerne zostały podporządkowane mjr. Nowickiemu. Dowództwo 5 armji miało oddać na 16.VIII jeden pociąg pancerny do rozporządzenia 1-ej armji, oraz działania te miało również wesprzeć lotnictwo.

Wiemy skądinąd, iż dowództwo frontu liczyło, że w dniu 15.VIII zostanie odzyskana utracona pozycja pod Radzyminem. Jednakże popołudniu 15. VIII przekonano się, iż przewidywania te nie spełniły się.

Z tych powodów dowództwo frontu rozkazało o g. 19:

„O ile w rejonie Radzymina pierwsza nasza linja nie jest jeszcze osiągnięta kontynuje 1 armja swoją akcję przy użyciu tanków i poc. pancernych.

Dopóki sytuacja pod Radzyminem nie zostanie w zupełności przywrócona atak prawego skrzydła armji w myśl rozkazu Dłwa Frontu N. 4012/III nie będzie przeprowadzony“.

Widzimy stąd jasno, iż w dniu 15.VIII wysiłek czołgów i pociągów pancernych miał być skierowany w rejonie Radzymina, jednakże stwierdziliśmy tam dotychczas w akcji tylko II pluton 5-ej kompanji czołgów, nie licząc pociągów pancernych pod Wołominem.

Późnym wieczorem dowództwo armji odalo do rozporządzenia gen. Żeligowskiego 4-tą kompanję czołgów, która o g. 6 — dnia miała stanąć w okolicy skrzyżowania szos, koło pustelnika.

#### Przebieg działań w dniu 16.VIII.

W dniu 16.VIII trwały w dalszym ciągu walki w okolicy Radzymina gdyż w ciągu dnia 15.VIII nie zdołano całkowicie odrzucić nieprzyjaciela i odebrać I pozycji przedmościa Warszawy. Rano dnia 16.VIII na niektórych odcinkach nieprzyjaciel był stroną zaczepną i atakował w rejonie Mokrego i Radzymina. Z tych powodów dowództwo frontu zarządziło rozkazem Nr. 4114 z d. 15.VIII ażeby nakazaną akcję w kierunku Wyszkowa i Mińska „aż do otrzymania dalszych rozkazów nie rozpoczynać“.

Oddziały czołgów oraz pociągi pancerne pozostały w dotychczasowem rozlokowaniu, przyczem, o czem poprzednio wspominaliśmy, cała 5-ta kompanja czołgów została oddana do dyspozycji gen. Żeligowskiego (do działań pod Radzyminem), zaś pluton 4-ej kompanji pozostał w rozporządzeniu 8 d. p. w rejonie stacji Miłosna.

#### Działalność 5-ej kompanji czołgów pod Radzyminem.

Jak już poprzednio zaznaczono natarcie 10 i l. l. b. dywizji celem odzyskania pozycji nie zostało wieczorem 15.VIII i w nocy z 15 na 16.VIII ukończone. Dopiero przed świtaniem dnia 16.VIII grodzieński i wil. pułki osiągnęły I pozycję w rejonie Helenowa i Kraszewa. Natomiast w rejonie Mokrego i Radzymina nieprzyjaciel był stroną nacierającą. Oddziały 21 d. s. wyrzuciły 28 pułk z pod Mokrego zaś 79 i 81 brygady 27 d. s., wspierane dwoma samochodami pancernymi nacierały (lecz dość słabo) od płu. na Radzymin. III baon grodz. p., który w tym czasie posuwał się szosą z Radzymina w kierunku Dybowa został w okolicy mostku (niedaleko cmentarza



zatrzymany ogniem samochodów pancernych. Piechota polska czuła się bezradną wobec samochodów pancernych, których nie miała czym zwalczyć i tylko starała się zabarykadować szosę.

W tym czasie 5 kompanja czołgów (w składzie I i II plutonów) wyruszyła do Radzimina, nie mając zresztą określonego zadania.

„Marsz, wskutek drobnych defektów czołgów sforsowanych bierzeni marszami i akcjami, jakoteż skrajnego przemęczenia ludzi (literalnie spali stojąc) trwał bardzo długo i obydwaj plutony rozciągnęły się na nieproporcjonalnie wielkiej przestrzeni“<sup>5)</sup>.

Na czoło wysunął się czołg kpr. Makowskiego, któremu — jak podaje historja 1 p. czołgów — gen. Żeligowski dał rozkaz: za wszelką cenę zagrozić drogę samochodom pancernym nieprzyjaciela“.

Po upływie pewnego czasu na zakręcie szosy pod miastem (koło ementarza) ukazał się czołg kpr. Makowskiego. 2-a kompanja 30 p. p., która w tym czasie wzmocniła III baon grodz. p. wzmogła ogień km, by zgłuszyć turkot czołgu.

Niezadługo czołg podjechał do zerwanego mostku i oddał kilka strzałów z armatki, z których jeden ugodził w samochód nieprzyjacielski i zapewne uszkodził go. W tym pojedynku czołg okazał się górą, gdyż samochody cofnęły się w stronę Dybowa.

Po wykonaniu zadania czołg powrócił do miasta, gdzie w tym czasie zebrała się cała 5-a kompanja.

Wśród tego XIX brygada, na rozkaz gen. Żeligowskiego przygotowała natarcie na Mokre, które miał wspierać I pluton a II pluton zapewne przeznaczono do obrony samego miasta.

Około południa XIX brygada natarła na Mokre. I-szy pluton czołgów wysunął się z miasta w kierunku Mokrego, lecz zanim wszedł do akcji piechota już opanowała Mokre. Wobec tego pluton zawrócił do miasta i został teraz skierowany celem wsparcia natarcia III baonu 30 p. p., który nacierał z pln. wsch. skraju Radzimina w kierunku Dybowa.

Po odrzuceniu nieprzyjaciela z pod miasta III baon 30 p. p., który posuwał się wzdłuż szosy na Dybów został zatrzymany ogniem samochodów pancernych ros. Jedna z kompanji rozpoczęła nawet odwrót. W tym jednak momencie ukazały się z poza domów Radzimina 3 czołgi, które pośpieszyły z pomocą piechocie. Dowódca baonu nakazał odwodowej kompanji posuwać się wraz z czołgami; wspomina on o tem w sposób następujący: <sup>6)</sup>

„Baon podniecony nieoczekiwaną pomocą czołgów ruszył do szturm. Turkot motorów i trajkotanie karabinów maszynowych mieszało się z okrzykiem żołnierzy. Do starcia na białą broń nie doszło, gdyż bolszewicy (prawdopodobnie oszołomieni niespodziewanem zjawieniem się czołgów) zaczęli pośpiesznie odchodzić w kierunku na Dybów. Samochody odjechały na m. Zawady“.

W tym czasie artylerja nieprzyjacielska otworzyła ogień na czołgi, które właśnie przekraczały okopy pod Radziminem. Tu przewrócił się czołg

<sup>5)</sup> historja 1 p. czołgów.

<sup>6)</sup> relacja ppłk. Chodźki-Zojko.

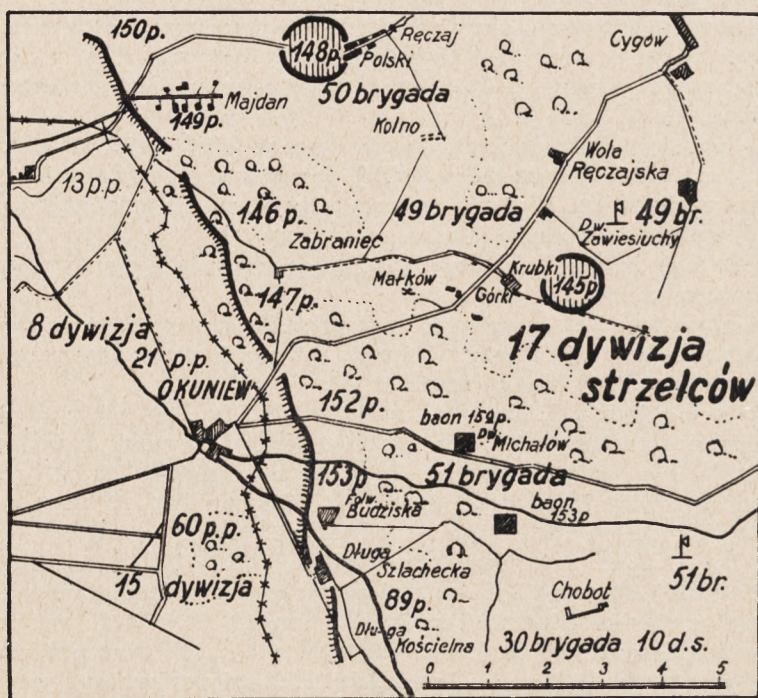


dowódcy i dopiero z pomocą dwóch innych udało się go postawić, poczem pluton powrócił do miasta, gdyż piechota wykonała już swoje zadanie i oparowała I pozycję w okolicy Dybowa.

W ciągu reszty dnia 5-a kompania pozostawała w Radzyminie, oczekując w pogotowiu dalszych rozkazów. Po północy dnia 16.VIII nakazano jej odejść na stację Drewnicę.

#### Wypad 36 pułku p. z plutonem czołgów na Zabraniec.

W dniu 16.VIII na odcinku 8 d. p. panował spokój, gdyż oddziały 17. d. s., które nacierały w dniu poprzednim poniosły niepowodzenie i okopywały



się na zajętych stanowiskach na przedpolu 8. dp. Tego dnia rano wywiad lotniczy stwierdził kolumnę nieprzyjaciela, która posuwała się w kierunku zachodnim: spodziewano się, iż niebawem kolumna ta podejdzie do rejonu Okuniew. Licząc się z tem dowództwo 8. dp. zwróciło się do dowództwa armji z prośbą o zezwolenie wykonania wypadu dwoma baonami 36 p. p. przy wsparciu plutonem czołgów.

Po otrzymaniu tego zezwolenia 36 p. p. przerobił po południu 16.VIII na poligonie rembertowskim ćwiczenie natarcia z czołgami.

Około g. 17.30 dwa baony 36 p. p. z plutonem czołgów 4-tej kompanji przybyły do Okuniewa, gdzie przyjechał również dowódca frontu gen. Hal-



ler obserwując przygotowanie i wyruszenie wypadu. Artylerja 8. d. p. otrzymała zadanie ostrzelania tyłów nieprzyjaciela i niedopuszczenia odwodów jego do walki.

Po ukończeniu przygotowań I baon 36 p. p. ruszył wzdłuż drogi Okuniew-Cygów na wieś Matków a II baon tego pułku na wieś Górki.

Przy wyruszeniu natarcia, jak i w toku napadu nie napotkano szczególnego oporu, gdyż nieprzyjaciel „na sam widok naszych czołgów wycofał się w popłochu“.<sup>1)</sup> 147 p. s. wycofał się ścigany przez oddziały wypadowe, które zajęły wsie Zabraniec, Górki i Krupki. Zabrano do niewoli tylko 3 jeńców i 3 k. m.

Działalność czołgów, oprócz stwierdzonego wrażenia moralnego była naogół nikła, zresztą teren ograniczał możliwości działania czołgów. Jeden z czołgów uległ zepsuciu lecz został, jednak, wyciągnięty. Po wykonaniu zadania oddziały wypadowe wraz z czołgami wycofały się przez Okuniew na stare miejsca postoju. Nieprzyjaciel nie przeszkadzał polskim oddziałom, niemniej jednak wprowadził do akcji z odwodu 145 p. s. i baon 152 p. p. które obsadzily wraz z 147 p. s. poprzednie stanowiska.

#### Działalność pociągów pancernych.

W ciągu dnia 16.VIII działalność pociągów pancernych była mało ożywiona, gdyż na odcinkach 47 p. p. (pod Wołominem) oraz 15 d. p. panował spokój. Pociąg pancerny Danuta wykonał wypad na Otwock, skąd wypłynął szwadron 10 p. kw. ros., poczem powrócił na poprzednie stanowisko poza własną linję<sup>2)</sup>.

Natomiast pod Wołominem pociągi pancerne nie mogły już wyjeżdżać na przedpole, gdyż nieprzyjaciel zniszczył tory na 23 i 24 kilometry od Warszawy. Oprócz tego, jak wiemy, artylerja ros. rano 16.VIII również uszkodziła tory tuż przed pozycją 47 p. p.

(Zakończenie nastąpi).

---

<sup>1)</sup> Dow. 8 d. p. Nr. 8909 z 16/8.

<sup>2)</sup> Kakurin „Na puti k'Warszawie“. Wojna i rew. 4,5/21.

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Obrona plotnicza wozów bojowych.

„Militär-Wochenblatt“ . Nr. 3, 1932, str. 83.

Wozy bojowe, zarówno z okresu wojny światowej, jak i późniejsze, nie nadają się do obrony plotniczej. Jedynie tylko angielski średni wóz bojowy jest uzbrojony w km. plotn., wbudowany w tylną pochyłą ścianę wieży. Strzelanie z tego km. odbywa się przez okrągłą strzelnicę. Zakres obserwacji jest tu bardzo ograniczony, zarówno jak i możliwości zmiany kierunku strzału. Skuteczność działania tego km. jest bardzo wątpliwą.

Wozom bojowym w rzeczywistości nie grozi poważne niebezpieczeństwo ze strony plutonów, gdyż km. wogóle nie są dla nich niebezpieczne, ogień artylerji tylko wtedy, gdy są niezamaskowane, zaś trafienie bombą do nowoczesnych szybkobieżnych w. b. (wozów bojowych) jest rzeczą naogół bardzo trudną.

Natomiast powodzenie w. b. w natarciu na pluton jest prawie niemożliwe, o ile pluton art. n-pla zawczasu wykryją stanowiska piechoty szturmowej i zniszczą ją swym ogniem, lub jeśli skierują ogień swych km. i bomby na piechotę, poruszającą się za w. b. Koniecznym jest zatem, aby w. b. prowadziły obronę plotn. wspólnie z innymi rodzajami broni i zmusiły pluton npla do wzniesienia się na znaczną wysokość w celu osłabienia ich potęgi bojowej i zmniejszenia zasięgu obserwacji.

Km. na wozach bojowych nadają się do obrony plotn. nietyle ze względu na możliwość dłuższego ostrzeliwania, ile na szybkość. Odpowiednim przeto jest km., chłodzony powietrzem i z taśmą. Również odpowiednimi są km. bliźniacze, chłodzone powietrzem, o masce obrotowej 360° i możliwie jak największym zasięgu górnym. Jednakże karabiny te nie nadają się do zastosowania w obecnym typie wieży panc. Należałoby karabiny takie ustawiać na podstawie obrotowej wewnątrz wieży panc., otwartej wórze.

Wieża ta powinna posiadać otwieraną kłapę i otwory, służące do użycia km. do walki lądowej i w tym wypadku może być nieobrotowa.

Takie duże wieże plotn. mogą posiadać tylko ciężkie w. b.; W wozach lekkich, w wieży z otwieraną kłapą górną należałoby ustawić podstawę plotn. o możliwie jak najszerszym zasięgu bocznym, a na niej km., przeznaczony do walki lądowej. Jednak najodpowiedniejszymi do obrony plotn. są specjalne działa plotn.

W czołgach małych, nie posiadających wieżyczki obrotowej, należałoby stosować specjalne urządzenie na wzór używanych w ciężk. km. aby strzelający mógł ze swego stanowiska mieć przynajmniej nieduże pole ostrzału.

Wozy bojowe plotn. powinny szczególnie móc działać w ukryciu i ze stanowiska. Należy podkreślić przywilej w. b., że, maszerując przeważnie



na drogach, wyznaczonych specjalnie dla nich, nie mają potrzeby mijania ani przepuszczania kolumny marszowej.

Ciężkie w. b. mogą prowadzić obronę plotn. przez dłuższy okres czasu, natomiast wozy średnie i małe tylko wtedy, gdy nie są użyte do walki łączdowej.

Do obrony plotn. podczas natarcia mogłyby być użyte w. b., będące w odwodzie, podobnie jak w piechocie są używane do tego celu plutony km. związków odwodowych.

Do obrony plotn. nadają się również małe armatki, obecnie często używane w w. b., o dużej początkowej szybkości. Jednakże musiałyby one być ustawione na specjalnych podstawach, uznanych przez oddział związku boj. za odpowiednie do obserwacji i kierowania ognia. Podstawę taką można ustawić na każdym sam. cięż. terenowym, co ułatwia wyposażenie w taki wóz „obserwacyjny“ z działem plotn. zarówno kompanji jak i plutonu. Rozporządzając potrzebną ilością takich dział, komp. w. b. mogłaby liczyć na skuteczność obrony.

Z drugiej strony, wprowadzenie tych dział na w. b. pociąga za sobą poważne zmiany wogóle i wskutek tego narazie jest niemożliwe. Natomiast uzbrojenie posiadanych w. b. w odpowiednie km. jest rzeczą konieczną.

### Nocne działania sam. panc.

„Militär-Wochenblatt“, Nr. 7, r. 1928, str. 219.

Autor tego artykułu, wymieniając numery artykułów, poruszających ogólnikowo zagadnienie użycia sam. panc. drogowych, zatrzymuje się na jednym z nich, wyrażającym pogląd na użycie tych samochodów w nocy.

Według autora mogą one z powodzeniem być używane z nastaniem zmroku, gdy walka zostaje przerwana i oddziały wycofują się. Oddziały przednie z reguły rozpoczynają odwrót wtedy, gdy odwrót całości jest już zapewniony i gdy przekroczy ona linię frontu.

Pozostając w tyle za nimi patrole z zapasami amunicji, sygnalizacją świetlną, km., sam. panc. drogowymi oraz pojedynczemi działami ppanc. powinny sobie zabezpieczyć odwrót czy to przez zamaskowanie, czy też, w razie potrzeby, przez walkę.

O ile oddział wycofa się niepostrzeżenie dla npla i natarcie zostaje przerwane do następnego rana, sa. panc. wznawiają swe działania dopiero nazajutrz, w przeciwnym razie muszą one działać w nocy.

Ponieważ przeprowadzenie rozpoznania w nocy jest dla sam. pan. niemożliwe z tego względu, że mogą łatwo natrafić pociemku na przeszkodę lub działo ppanc. npla, jedynem ich działaniem w nocy jest paraliżowanie działłań npla na drogach odwrotowych własnego oddziału.

Użycie sam. panc. w nocy, według instrukcji ang. dla sam. panc. i woz. boj., cz. II-ga, jest naogół niemożliwe i czas należy obliczać zawsze w ten sposób, aby oddział wyruszył i znalazł się w pobliżu npla w godzinach zgóry określonych. Wszelkimi sposobami należy dążyć do tego,

aby czołgi mogły ukończyć swoje zadania i powrócić do swych oddziałów zanim nastąpi zmrok.

Naogół instrukcje te nie są pozbawione szluszności, za wyjątkiem ostatniego zadania, bowiem s. p., mające bardzo ograniczone możliwości obserwacji, w nocy tracą je zupełnie i mogą stać się łupem npla.

Również nie wydaje się rzeczowem stawianie s. p. wymagania, aby na noc powracały do swoich oddziałów, a nawet w obecnym stanie techniki wydaje się rzeczą niemożliwą, gdyż patrolujące sam. panc. dzisiaj zastępują patrole dalekiego rozpoznania tylko z tą różnicą, że posiadają o wiele większy promień działania i odpowiednio zwiększone zadanie do wykonania.

O działaniach patroli dalekiego działania w jednym ze wspomnianych art. wyrażony jest nast. pogląd: „wynajdują one sobie na noc odpowiednie ukrycia, kontakt z nplem musi pozostać utrzymany, a środki, potrzebne do odparcia powinny być w pogotowiu stale.

O ile zważyć, że np. patrolujący sam. panc. znajduje się w odległości od swojej linii lub oddziału rozp. o 50 klm., lub dalej, to przez powracanie do nich zrywa kontakt z nplem, zaś powracając do niego nazajutrz może zastać zgoła nieoczekiwaną sytuację. Z tego wynika, że utrzymanie kontaktu z nplem, w ciągu nocy jest rzeczą konieczną, to znaczy, że s. p. nie powinny powracać na noc do swych oddziałów, lecz pozostawać w pobliżu npla.

---





---

---

# PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY

ZAWIERA ARTYKUŁY  
INTERESUJĄCE OFICERÓW WSZYSTKICH BRONI

Szczególnie obszernie porusza działy  
FORTYFIKACJI,  
FORSOWANIA RZEK,  
ŁĄCZNOŚCI,  
RADJOTECHNIKI,  
CZOŁGÓW,  
WOZÓW PANCERNYCH,  
SAMOCHODÓW.

Można nabywać całość albo oddzielne zeszyty:  
„SAPER”, „ŁĄCZNOŚĆ” I „BRONŃ PANCERNA”.

PRENUMERATĘ PRZYJMUJĄ:

Administracja Przeglądu Wojskowo-Technicznego  
M. S. Wojsk. Nowowiejska 1/3.

Główna Księgarnia Wojskowa i większe księgarnie.

Kwartalnie: całość — 9 zł., jeden dział — 6 zł.

KAŻDY OFICER WOJSK TECHNICZNYCH  
POWINIEN PRENUMEROWAĆ ORGAN SWEJ BRONI