

KPT. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

## Jedna czy dwie kompanje saperów w dywizji piechoty, albo czy należy zmniejszać stany saperów dywizyjnych?

---

Rozważania organizacyjne nad stosunkiem liczebnym oddziałów technicznych do innych broni w dywizji piechoty nie przestają zajmować ogółu wojskowych.

Wnioski, któreby się wyciągnęło zbyt pośpiesznie na podstawie niedość przemyślanych i uzasadnionych przesłanek i doświadczeń, będą się mścić w przyszłości, a przymusowa improvisacja organizacyjna podczas wojny kosztuje zbyt drogo, byśmy się mieli dobrowolnie znów na nią narażać.

Sprawa jest aktualną — warto nad nią się zastanowić.

Zasada, że dywizja piechoty, jako jednostka samowystarczalna, musi posiadać w swym składzie tak ustosunkowane bronie i służby, by móc samodzielnie walczyć, żyć i maszerować, jest kamieniem węgielnym nowoczesnej organizacji i nikt z tem walczyć nie potrzebuje.

Jednak zachodzi tu dziwne zjawisko psychologiczne: o ile stosunek artylerji do piechoty jest powszechnie uznany, a ograniczoną rozbudowę artylerji traktuje się jako chwilowe tylko odchylenie, spowodowane brakiem kosztownego sprzętu, o ile ilość kawalerji dywizyjnej rozpatrywana jest pod kątem jej zwiększenia na wzór wschodnich sąsiadów, o ile wreszcie służby rozwijają się coraz bardziej ilościowo i materialnie, o tyle saperom nietylko nie się nie dodaje materialnie, ale nawet słyszać głosy o konieczności skurczenia ich stanu liczebnego!

Jakże dziwnym jest ten nieprzychylny stosunek do saperów — tej podstawowej broni technicznej, bez której najpiękniej zorganizowana i wyposażona dywizja nie będzie mogła w pewnej

chwili na czas przyjść do bitwy, nie będzie mogła odgrodzić się zniszczeniami od ścigającego ją nieprzyjaciela, nie będzie mogła szybko podnieść potęgi swego ognia przez odpowiednio rozbudowaną organizację obronną.

Postarajmy się zanalizować, skąd płynie ten brak zrozumienia potrzeby saperów dywizyjnych, gdzie są źródła tej niechęci do broni, która jednak słusznie może pretendować do nazwy *broni, walczącej o czas*, ten tak ważki czynnik wszelkiego powodzenia w każdej walce, tembardziej w wojnie ruchowej, gdy jeden zyskany kwadrans zdecydować czasami może o losach całej bitwy.

1. Na pierwszy plan wybija się tutaj zjawisko, polegające na tem, że okres powojenny, który przyniósł powrót doktryny walki ruchowej, przyniósł jednocześnie ostrą krytykę doktryn i organizacji, wyrosłych podczas 4-letniej wojny pozycyjnej. Przez naturalną reakcję nie tylko wykreśla się myśl o możliwości ciągłych frontów (choć powstaną one zapewne samorzutnie na pewnych odcinkach operacyjnych), ale przenosi się niechęć do stabilizacji i na tych, którzy są przedstawicielami fortyfikacji — na saperów. Rozumowanie idzie tutaj po następującej linii: wojna pozycyjna wymaga wzmózonych wysiłków saperских; zakończenie wojny zastało na zachodzie w dywizji po dwie organiczne kompanie saperów; jest to tylko wynik wojny pozycyjnej, a więc, wobec tego, że w przyszłości takiej wojny prowadzić nie będziemy, zbędnem jest utrzymywanie tak rzekomo wielkich ilości broni technicznych.

Rozumowanie to nie byłoby pozbawione druzgocącej logiki jednak w tym jedynie wypadku, o ileby: 1) wojna pozycyjna w skali zachodniego frontu wymagała rzeczywiście tylko dwóch kompanij saperów w dywizji, 2) kompanie te wykazały, że były potrzebne w dywizji wyłącznie podczas obrony.

Wystarczy jednak przejrzeć historję którejkolwiek z wielkich jednostek zachodniego frontu, żeby się przekonać, że w okresie walk pozycyjnych poszczególne dywizje posiadały czasem po kilkanaście kompanij technicznych: saperów, pionierów, betoniarzy, specjalistów do budowy schronów i t. p.

Z drugiej znów strony ciężkie warunki walk ruchowych końca 1918 r. znowu przerastały organiczne wyposażenie wielkich jednostek w wojska saperskie, i przydział dodatkowych forma-



cyj technicznych był regułą. Wystarczy tutaj przypomnieć pościg 31 dywizji francuskiej poprzez pozycję Hindenburga w październiku 1918 r. z 51½ komp. saperów w linii, albo koncentrację 59 kompanij saperów dla siedmiu dywizyj niemieckich, forsujących Marnę w lipcu tegoż roku \*).

2. Drugim nadzwyczaj ważnym czynnikiem, wpływającym na niedocenywanie potrzeby saperów, jest fałszywa często ocena ich prac na grach wojennych i manewrach, tych wielkich szkołach praktycznych dowódców i wojsk.

Jak już ustaliliśmy poprzednio, celem wszystkich działań saperów na wojnie jest „walka o czas“. Będą oni walczyli o jego wygraną w natarciu przez szybką odbudowę komunikacji, w odwrocie — przez rzucanie pod nogi ścigającego nieprzyjaciela kolejnych zapór przeszkód, będą wreszcie współdziałali w jego uzyskaniu przez budowę fortyfikacji, zdolnych do długotrwałej obrony. Wszędzie tutaj praca saperów będzie występowała jako element równorzędny z innymi środkami dowódcy, ogniem i manewrem, i niemniej od nich musi być ceniona. Ale, by móc odezuć pomoc saperów w tej dziedzinie walki, trzeba rozpatrywać działania w ich właściwym tempie, trzeba zagłębiać się w drobiazgi realnego wykonania.

Zyskany czas musi być mierzony czasem, poświęconym na naprawę mostu, budowę fortyfikacji, przygotowanie zniszczeń.

Tu właśnie trzeba szukać źródła niechęci, czy też niemożności realnego traktowania prac saperskich w większości manewrów i gier wojennych.

Tam w okresie kilku dni należy rozegrać cały epizod walki, należy zakończyć ćwiczenie, doprowadzając je do jakiegokolwiek dydaktycznego wyniku. Kierownictwo zawsze musi mieć swobodę swojej woli, tymczasem zjawiają się saperzy ze swoją realnością życiową: 6, 12, 24 godziny będzie trwać budowa mostu, kilka dni czasu zajmie umocnienie pewnej strefy, rozbudowane sieci przeszkód i schrony zmuszają do metodycznego natarcia, rozłożonego na kilka dni i t. d. Oczywiście temu

---

\*) Gen. Ludendorff uskarża się w swoich pamiętnikach na brak czasu i sił do wykonania odpowiednich zniszczeń; sprzymierzeni nie mogli, pomimo największego wysiłku, naprawiać szosy z większą wydajnością przeciętną, niż 5 km na dobę (gen. Normand: Destructures), a groziło to zupełnym załamaniem się pościgu (gen. Henaff. *Revue Militaire* 1922).

podobne żądania krzyżują zupełnie plan ćwiczeń i nie pozwoliłyby na właściwe zakończenie manewrów.

Kierownictwo widzi się zmuszonym do nieuwzględniania tych żądań i stwarzania odpowiednich szczęśliwych warunków, jak naprz.: most został uchwycony w stanie nieuszkodzonym, dana przeszkoda nie istnieje, zniszczona kompanja saperów dywizyjnych w kilka godzin jest już zastąpiona przez kompanję saperów armji i t. p. Innym typem zarządzeń, któremi kierownictwo wpływa na bieg wypadków, odwracając nieuniknione katastrofy, jest znów przerywanie manewrów dla uporządkowania taborów lub wojsk.

Środki te działają znakomicie w czasie pokoju, ale jak będzie na wojnie?

Tymczasem u dowódców i wykonawców, którzy najczęściej bardzo dużo korzystają pod względem wyszkolenia bojowego, zostaje podświadome wrażenie, że w wojnie ruchowej można się doskonale obejść bez saperów; wrażenie to przenika potem głęboko do korpusu oficerskiego wszystkich broni i stopni. Tymczasem właśnie w wojnie ruchowej każda zyskana lub stracona godzina może zaważyć na losie bitwy, tymczasem właśnie tutaj najbardziej będą potrzebne oddziały, mające dla swego dowódcy wywalczyć ten czas.

3. Wreszcie mamy przeciw nam doświadczenia wojny 1919-1920 r., które nie dały prawie zupełnie przykładów, by saperzy zaważyli na losach zwycięstwa.

Ale czyż jest do pomyślenia w przyszłości taka operacja, jak na przykład forsowanie Dniepru pod Kijowem dnia 9. V. 1920 r. przez 6 pułk piechoty legjonów po częściowo uszkodzonym moście ze stratą 1, wyraźnie jednego, szeregowca i 10 rannych? Podkreślić tutaj należy, że było to rzeczywiście forsowanie, gdyż na brzegu przeciwnym stał nieprzyjaciół, który strzelał z karabinów maszynowych \*).

Albo czy powtórzy się także forsowanie Niemna we wrześniu tegoż roku przez dywizję górską przy pomocy jednego pontonu \*\*). Dla pobieżnego porównania przypomnijmy sobie skoncentrowane przez Niemców środki dla forsowania Dźwiny

---

\*) Gen. Stachiewicz. Działania zaczepne 3-ej armji na Ukrainie, str. 104.

\*\*) Gen. Kutrzeba: Bitwa niemeńska.



w 1917 r.: 384 pontony dla trzech dywizyj. Kwestja drogowa też nie odegrała wtedy wielkiej roli, transport przeważnie konny był najmniej czuły na braki komunikacyjne; dróg do wyboru w szerokich pasach działań dywizyj było pod dostatkiem, stany szczupłe, a lato 1920 r. wyjątkowo suche. Nie mieliśmy też wtedy zjawiska używania pewnej drogi przez dłuższy okres czasu dla intensywnych transportów celem regularnego zaopatrywania walczących wojsk. Jednorazowe przepuszczenie taborów było zazwyczaj wystarczające, gdyż zużycie amunicji, które w nowoczesnym boju wymaga najwięcej środków transportowych, było nad wyraz nikłe i nie powodowało wahadłowych ruchów kolumn amunicyjnych od stacji zaopatrzenia do baterij. Wy-mownie świadczy o tem przykład pościgowej grupy operacyjnej w bitwie niemeńskiej (1. dywizja legionowa i 1. dywizja litewsko-białoruska), walczącej 10 dni sześciodniowym zapasem amunicji, zabranym przez swoje tabory przed wyruszeniem do działania zaczepnego \*), albo oddziałów 10 dywizji piechoty, ścigających armję rosyjską z nad Bugu pod Sokalem aż poza Dubno bez zwracania się o uzupełnienie amunicji nawet do dywizyjnych kolumn amunicyjnych \*\*).

Jakże inne będą warunki przyszłej wojny manewrowej, gdy silny przeciwnik będzie się przeciwstawiał naszej woli zwycięstwa, a marsz do bitwy będzie się kończył zaciętą rozgrywką, pochłaniającą tonny i tonny amunicji, która będzie musiała na czas dopływać.

Odrzucając więc krytycznie te wpływy uboczne, które mogą nam zaciemnić właściwy pogląd na potrzebę saperów w przyszłej wojnie, postaramy się zbadać przyczyny, które wpływają na to, że możemy z całą pewnością wnioskować, iż przyszła wojna przyniesie nam potężną rozbudowę wojsk saperskich bez względu na to, czy ich organizacja będzie przewidziana zawczasu, czy też zaimprovizowana dopiero po pierwszych niepowodzeniach w czasie wojny. Wpłyną na to już przedewszystkiem przyczyny organizacyjne, a więc:

1. zwiększona ilość pojazdów w dywizji, dział i wozów taborowych,

---

\*) Gen. Kutrzeba: Bitwa niemeńska.

\*\*) Osobiste wspomnienie autora z pracy w sztabie 10 dywizji piechoty.

2. zwiększony tonnaż pojedynczych pojazdów, przydział artylerji już do pułku piechoty,

3. rozwój motoryzacji, który prowadzi do tego, że już w strefie dywizji będziemy się liczyć z komunikacjami dla samochodów ciężarowych i czołgów; zastosowanie samochodów terenowych, gąsienic i t. p. udoskonaleń technicznych pozwala wprawdzie na posuwanie się poza szosami, jednak zagadnienie przekraczania rzek i błot pozostaje zawsze otwarte i bez pomocy sapera jest nie do pokonania;

4. wzrastający ekspens amunicji, który pociąga za sobą konieczność intensywnego ruchu taborów od stacji zaopatrywania. Ruch ten siłą rzeczy musi być wahadłowy, bo żadna organizacja nie może przewidzieć tak bogatego wyposażenia dywizji w tabory, by jednorazowy ich zapas amunicyjny był wystarczający.

Drugą grupę stanowią przyczyny taktyczne, przyczyny najważniejsze.

1. Zaliczymy tu przede wszystkim marsze nocne, które będą normalnym sposobem poruszania się. Musimy się z nimi liczyć nie tylko w strefie przyfrontowej, ale i na głębokich tyłach, gdzie nieprzyjaciół może sięgnąć swym lotnictwem i to nie tylko obserwacyjnym, ale i bombardującym, niszczącym drogi marszu. A marsz nocny już tylko z racji na ciemność będzie wymagał do naprawy komunikacji o 100% więcej sił saperskich (wydajność pracy spada do 50%). Niezawsze saperzy będą mogli zawczasu dnia poprzedniego zbadać i ustalić marszruty, najczęściej rozkaz marszu nadejdzie w godzinach wieczornych, co najwyżej wywiad będzie mógł być uskuteczniiony przed zmrokiem i to, o ile warunki taktyczne na to pozwolą (niebezpieczeństwo wobec nieprzyjaciela, zachowanie tajemnicy, późna decyzja dowódcy i t. p.), a musimy się tu liczyć ze zniszczeniami masowymi przeciwnika, tak że nawet dywizje, przesuwające się na tyłach, będą napotykać często na uszkodzone komunikacje, o ile tylko zejdą ze szlaków, które zostały już uporządkowane w poprzednich działaniach. Marsz nocny musi być zakończony przed świtem. Wiemy, że lotnictwo nieprzyjacielskie stara się zawsze odszukać ogony opóźnionych kolumn skoro tylko rozednieje. A tymczasem marsz nocny wymaga zbliżenia straży przedniej do sił głównych; zatem czas, jakim rozporządza sa-



per do naprawy komunikacyj nim nadciągnie gros sił, okazuje się jeszcze więcej obciążonym. Odzyskanie tego czasu przez zwiększony przydział saperów do straży przedniej wydaje się być jedynym rozwiązaniem.

2. Rozwój biernej obrony przeciwlotniczej, konieczność ciągłego maskowania bezwzględnie wpłynie na zwiększenie zakresu prac saperskich. Oczywiście wszystkie oddziały będą się maskować same, ale prace o znaczeniu ogólnym, prace, wymagające pewnej trwałości i wiadomości fachowych, spadną całkowicie na tak nielicznych saperów.

3. Wojna gazowa zastosowana przez nieprzyjaciela. Ostatni rosyjski regulamin służby polowej (Wremiennyj polewoj ustaw R. K. K. A. z 1928 r.) zupełnie wyraźnie mówi o zagazowywaniu terenu w czasie odwrotu. Będziemy musieli się liczyć z tem, że a) prawdopodobnie saperzy będą powoływani do odkażania terenu, b) pracując w terenie zagazowanym przy odbudowie komunikacyj, będą musieli używać masek lub innych środków ochronnych, co oczywiście odbije się dotkliwie na wydajności ich wysiłków. Znow więc wysuwa się konieczność wystawiania większych zespołów do naprawy; praca będzie się zawsze odbywać na krótkie zmiany; znow szybsze zużycie wojsk saperskich.

4. Metodyczne zniszczenia masowe, jako normalny sposób walki odwrotowej, zmuszają do liczenia się z trudnościami komunikacyjnymi na całym obszarze operacyjnym, na którym odbywają się ruchy wojsk własnych lub nieprzyjacielskich. Zrozumienie obu stron walczących, że każda tona materiału wybuchowego, wydana saperom w odwrocie, będzie znacznie skuteczniejsza w rezultatach działania, niż takąż tona pocisków oddana artylerji, będzie oczywiście potęgowało nie tylko same zniszczenia, ale i szerokość strefy przez nie objętej. Zniszczenia te wpłyną nie tylko na zahamowanie tempa dywizyj pościgowych, ale przez długi czas będą szkodziły na tyłach, gdyż nawet daleko od frontu dywizje w marszach podróжных odczuwać będą trudności komunikacyjne, skoro tylko zejdą z głównych szlaków pościgu.

Skuteczność zniszczeń dla wygrania czasu zmusi i własne oddziały do zastosowania ich, o ile warunki operacyjne nakazą nam opuszczenie pewnego terenu. Ale zniszczenia wymagają znow materiału, czasu i personelu. Wysiłek wojsk saperskich

jest tutaj ogromny, zwłaszcza w wojnie ruchowej, gdzie często nie tylko czynnik materiału, ale przede wszystkim czynnik czasu trzeba będzie częściowo surogować zwiększonym przydziałem sił technicznych.

Niewykorzystanie wszystkich możliwości technicznych do spotęgowania obrony zemści się dotkliwie!

5. Broń pancerna, wprowadzona przez przeciwnika do walki, nakłada i na saperów pewne obowiązki. Tylko saper przez szybkie stworzenie przeszkody będzie mógł najskuteczniej opóźnić posuwanie się oddziałów pancernych nawet wówczas, gdy tylko słabe siły własne mogą się im przeciwstawić.

Zabezpieczenie skrzydła, stała straż boczna i t. p. nie powinny być teraz do pomyślenia bez udziału saperów, nie wolno tu opuścić okazji wzmocnienia własnej pozycji przez prace techniczne. Organizując własne oddziały pancerne lub przewozić na samochodach dla wypadu na tyły nieprzyjaciela, też musimy pamiętać o tej sile przeszkody biernej, którą saper nieprzyjacielski nam stworzy; musimy być przygotowani na przydział dużych sił saperskich do tego rodzaju wypraw, sił, które pozwolą na przewyciężenie napotkanych przeszkód w jak najkrótszym czasie. Jak już wspomnieliśmy poprzednio, zniszczone przejścia przez rzeki, nawet nieznaczne, zawały w lesie i t. p. przeszkody, zwłaszcza w nocy, są bardzo groźne, czasem nawet nie do przebycia i to ani dla czołgów, ani dla samochodów terenowych. Wywiad dróg obejścia jest wtedy trudny — znów otwiera się pole pracy dla saperów.

Ostatnią wreszcie grupę rozpatrywanych przyczyn stanowią potrzeby operacyjne. W razie wojny ruchowej będziemy musieli działać szybko; wygranie czasu, błyskawiczne, dalekie rzuty kolumn wojsk wszystkich broni będą odgrywały decydującą rolę. Walka o czas, kto prędzej uderzy, zanim nieprzyjaciel zdaży odskoczyć lub się osłonić, kto prędzej odskoczy przed przygotowanym kułakiem przeciwnika, zdecyduje o zwycięstwie. A tu zadanie sapera, jako broni, walczącej o ten czas, broni, która daje dowództwu możliwość szybkiego marszu, a jednocześnie skutecznego osłonięcia się przed uderzającym przeciwnikiem, — nabiera najdonioślejszego znaczenia.

Nie możemy lekkomyślnie propagować zmniejszenia stosunku liczebnego wojsk technicznych do innych broni w przyszłej



wojnie, nie możemy cofać się, o ile nie chcemy narazić się na niepowodzenia.

Dywizja piechoty, która nie będzie miała dwóch kompanii saperów w swym organicznym składzie, nie będzie w pełni samowystarczalną w cokolwiek trudniejszych warunkach, nie będzie mogła w pełni wykorzystać możliwości technicznych, które nasuwa teren. Chyba że za nią w bardzo małej odległości maszerować będą liczni saperzy jednostki wyższej, którzy w ciągu kilku godzin gotowi będą do pracy na obszarze dywizji.

Nie możemy lekkomyślnie kasować saperów dlatego, że przypadkowo dzień lub dwa saperzy mogli wypocząć, bo nie mieli w danej sytuacji poważniejszych zadań. Nie możemy zapominać o tem, że piechota ma też swoje dni wypoczynku, że marsz dla wszystkich broni nie wymaga innych wysiłków, jak co najwyżej przenoszenia własnego ciężaru, podczas gdy od saperów żądamy wtedy nie tylko wysiłku marszowego, ale i ciężkiej pracy!

Przyjrzyjmy się teraz realnej pracy sapera w dywizji na kilku konkretnych przykładach, zaczerpniętych z codziennego, szarego życia wojny. Nie będziemy tutaj rozpatrywali takich błyskotliwych efektów, jak koncentracja 10 kompanii saperów na dywizję dla sforsowania Dźwiny w 1917 r. lub t. p., przejdziemy sytuacje zupełnie przeciętne, żeby w ten sposób skonstatować, czy naprawdę stosunek saperów w dywizji może się zmienić.

D. c. n.

## O jednolitą doktrynę szkolenia saperów.

---

Konieczność posiadania jednolitej doktryny szkolenia saperów jest pewnikiem, nie kwestjonowanym przez nikogo. Dziś tej doktryny nie posiadamy. Rozbieżność poglądów w najbardziej istotnych sprawach wyszkolenia jest znaczna, niekiedy nawet rażąca. Taki stan rzeczy uważać należy w naszych stosunkach za naturalny i zrozumiały. Powstanie pewnej jednolitej doktryny i ugruntowanie jej w szerokich kołach wymaga wspólnego celowego wysiłku wielu ludzi w ciągu wielu lat. Nam, wobec młodości naszej armji, brakowało tych warunków. Obecnie sprawa najzupełniej dojrzała do tego, aby drogą ściśle rzeczowej i szanującej obce poglądy dyskusji uporać się z trudnościami coraz bardziej palącego zagadnienia. O jednolitości doktryny decydują poglądy zasadnicze na naszą broń, programy, metody nauczania, prowadzenia ćwiczeń, zasady użycia oficerów i podoficerów. Te właśnie czynniki pragnę zwięźle omówić.

*Poglądy zasadnicze.* Uświadomienie obywatelskie żołnierza zwiększa tak dalece wartość rezerwisty dla państwa i wojska, że ten dział pracy wyszkoleniowej musi znaleźć należyty wyraz w programach i metodach szkolenia. Jest to specjalnie ważne w chwili obecnej, kiedy w stosunku do przychodzących rekrutów szkoły powszechne nie mogły spełnić swego zadania, a wrogie czynniki prowadzą antypaństwową działalność. Propaganda państwowości polskiej, nauka o Polsce i zwalczanie analfabetyzmu muszą być traktowane narówni z głównymi przedmiotami wyszkolenia wojskowego, to znaczy muszą być ujęte głęboko przemyślanym, drobiazgowo opracowanym i skrupulatnie wypełnianym programem. Mało tego, każde ćwiczenie musi być tak przygotowane i przeprowadzone, aby stanowiło podłoże pracy wychowawczej.

Zadaniem saperów w razie wojny jest wykonywanie robót technicznych, które cechuje krótki termin, charakter masowy,



najdalej posunięta prostota projektu. Prowadzenie takich robót wymaga daleko idącej normalizacji, przemyślenia wszelkich szczegółów wykonania i zaopatrzenia oraz piśmiennych instrukcyj dla zastępowych. Punkt ciężkości wykonania przesuwają się coraz bardziej zdecydowanie w stronę kierownictwa; wymagania, stawiane wykonawcom, stają się coraz mniejsze. O wartości technicznej oddziału saperów decydować będzie wartość oficerów i podoficerów. Dobra kadra przeprowadzi każdą niemal robotę saperską rękami niewykwalifikowanych robotników. Szeregowcy saperzy są tylko i wyłącznie wykonawcami, wartość ich polega na tem, że są to żołnierze zaufani, rozumiejący wymagania wojny, przytem wprawieni do prac technicznych. Udział ich w robocie wybitnie skraca termin jej ukończenia. Trzeba zatem pracować w tym kierunku, aby saperów wyrobić po pierwsze — na dobrych obywateli, po drugie — na dobrych żołnierzach, po trzecie — dać im doświadczenie w wykonywaniu robót saperskich, wpoić potrzebne minimum umiejętności i wiadomości fachowych.

W technicznem wyszkoleniu saperów na pierwszym miejscu postawić należy służbę wodną, przedewszystkiem dlatego, że w tej dziedzinie wojsko nie może polegać na kwalifikacjach rezerwistów, następnie zaś dlatego, że oswojenie z wodą dodatnio odbija się na psychice sapera.

*Programy.* Armje stare, posiadające ustaloną doktrynę wyszkolenia i długoletnie tradycje, mogą ograniczać się do ogólnych wytycznych. U nas dla osiągnięcia jednolitości programy muszą być opracowywane tak drobiazgowo, aby żaden punkt nie mógł być interpretowany rozmaicie, aby we wszystkich oddziałach programy i metody szkolenia były identyczne.

Saper powinien otrzymać całkowite wyszkolenie w pierwszym roku służby. O pogłębieniu posiadanych w pewnych działach wiadomości — specjalizacji — może być mowa tylko w drugim roku służby. W rozważaniach swych mam na uwadze tylko pierwszy rok służby.

Opracowując z jakiegokolwiek dziedziny program wyszkolenia saperów, trzeba przedewszystkiem ustalić:

1. jakie w tej dziedzinie prace będą na wojnie wykonywać oddziały saperów,

2. jakie zadania będą mieli do wykonania oficerowie, podoficerowie, szeregowcy,

3. co muszą umieć i wiedzieć szeregowcy dla spełnienia swych zadań.

Dopiero po ustaleniu tego, co jest potrzebne szeregowcom saperom, można przystąpić do rozważania, jak ich tego nauczyć i ile na to poświęcić czasu. Ucząc czegokolwiek, trzeba zawsze umieć odpowiedzieć na pytanie, w jakim wypadku na wojnie wpajana umiejętność czy wiadomość będzie szeregowcowi saperów potrzebna. Konsekwentne przestrzeganie tej zasady usunie z programów ogromny balast. Stale należy pamiętać, że szeregowcy saperzy są tylko i wyłącznie wykonawcami, że szkolenie ich jest zupełnie odrębne od szkolenia podoficerów i dlatego należy ograniczać do minimum wiadomości fachowe, przeznaczając zaoszczędzony czas na urabianie obywatelskie i wyszkolenie czysto wojskowe.

Nauczanie tego, co wchodzi w zakres umiejętności rzemieślnika, na przykład ciesielstwa, kowalstwa, jest zbyt ciężkie, gdyż dokładna analiza wykazuje, że fachowców tych do robót saperkich trzeba mało i wśród rezerwistów zawsze ich znajdziemy. Zresztą brak środków i możliwości nauczania — działały te w programach są zwrotem retorycznym.

Po ostatecznem opracowaniu i uzgodnieniu dla każdego przedmiotu ilości oraz rodzaju ćwiczeń, trzeba rozmieścić je w okresie szkolenia, mając na uwadze warunki atmosferyczne i to, aby się jak najkorzystniej zazębiały. Podział na szeregi podokresów szkolenia jest sztuczny i nierealny: nie da się on uzasadnić, naginanie do niego programów jest szkodliwe.

W ostatecznem opracowaniu programu każdego przedmiotu powinien zawierać:

1. zwięzłe, ograniczone do kilkunastu zdań, przedstawienie oficjalnych poglądów na dany przedmiot, które pozwoliłoby wniknąć w intencję programu;

2. krótko a ściśle sformułowany zakres, wykluczający mgliste ogólności oraz plataninę pojęć ogólnych ze szczegółowymi;

3. szczegółowy program, zawierający treść każdego ćwiczenia czy pogadanki, oraz czas na nie poświęcony;

4. wykaz potrzebnego do szkolenia w danym dziale sprzętu i materiału.



Zestawione z tych wykazów ogólne zapotrzebowanie bataljonu w połączeniu z wykazem posiadanych środków pozwoli na planowe, oszczędne i przewidujące gospodarowanie kredytami.

Doświadczenia i próby, niezbędne do opracowania skróconych programów wyszkolenia w kadrach na wypadek wojny, muszą być przeprowadzone w czasie pokoju. Programy takie powinny znajdować się w elaboracie „mob.” Improwizowanie w czasie wojny da złe wyniki.

*Metoda nauczania.* Pomijając pracę nad urobieniem obywatelskiem, w przedmiotach czysto wojskowych niema i być nie może takiego działu, którego możnaby było nauczyć sapersa na wykładzie. Czas, poświęcony na wykłady, jest bezwzględnie stracony. Saper, często analfabeta, jest tylko wykonawcą i jako taki musi każdą rzecz wykonywać tak długo, dopóki się jej dobrze nie nauczy. Czego nie przerobi, tego nie będzie umiał. Konieczne wiadomości teoretyczne należy dawać przy omawianiu ćwiczeń czy robót treściwie i przystępnie, uzasadniając celowość i podkreślając błędy. Wpajanie wiadomości, których przyswojenie wymaga poziomu umysłowego wyższego, niż posiadają uczniowie, nie tylko nie rozszerza ich horyzontów umysłowych, ale przeciwnie oślepia ich i zabija zdrowy rozsądek. W żadnym wypadku nie można odwoływać się do wyobraźni. Modele są tylko wtedy pożyteczne, gdy saper widział daną rzecz niejednokrotnie w naturze, w przeciwnym razie posługiwanie się nimi wytwarzać będzie z gruntu fałszywe pojęcie.

*Prowadzenie ćwiczeń.* Każde ćwiczenie musi być uprzednio starannie przygotowane. Kontrola przełożonych powinna polegać w pierwszym rzędzie na kontroli przygotowania. Improwizowanie w ostatniej chwili na placu ćwiczeń należy traktować jako nadużycie służbowe. Przygotowując jakieś ćwiczenie, zwłaszcza techniczne, trzeba opracować:

1. projekt (potrzebne rysunki),
2. zestawienie potrzebnego materiału i sprzętu,
3. organizację pracy,
4. dyspozycje pracy dla zastępowych.

Piśmienna dyspozycja pracy dla zastępowego zawiera:

1. skład zastępu,
2. zadanie, objaśnione rysunkiem,

3. zestawienie narzędzi i materiału,
4. czas rozpoczęcia pracy oraz zarządzenia dodatkowe.

Oficer, który ma prowadzić ćwiczenie, powinien w przeddzień sprawdzić, czy wyznaczeni na zastępowych podoficerowie i szeregowcy znają swe zadania i potrafią je spełnić; jeżeli zachodzi potrzeba — nauczyć. Tylko w tym wypadku ćwiczenie odbędzie się sprawnie i spokojnie. Przy projektowaniu ćwiczeń należy zapewnić wszystkie potrzebne środki do jego przeprowadzenia. Rozpocząć ćwiczenie można tylko wtedy, gdy wszystkie te środki zostaną istotnie zgromadzone. Przed każdym ćwiczeniem technicznym trzeba wyznaczyć podoficera materiałowego, który zawczasu pobierze i podzieli cały potrzebny sprzęt. Dodatkowe pobieranie w czasie roboty nie może być tolerowane, gdyż dowodzi złego przygotowania. Na ćwiczeniu mogą być tylko ci oficerowie i podoficerowie, którzy mają ściśle określone i współmierne ze swym stopniem funkcje. Obecność większej liczby jest wysoce szkodliwa: demoralizuje się oficer, włączając się bezcelowo po placu, demoralizuje podoficer i szeregowiec, gdyż zaczyna lekceważyć pracę oficera.

*Użycie oficerów i podoficerów.* Różne czynniki składają się na to, że wszędzie w czasie pokoju oficerowie są używani do czynności podrzędnych, wykonawczych, niejednokrotnie nawet w dużych ćwiczeniach technicznych występują w roli zastępczych. Taki stan rzeczy sprowadza funkcje podoficera do nieodpowiedzialnego i nieinteresującego asystowania oficerowi. Ponieważ ponoszenie odpowiedzialności za swoją pracę i samodzielność we właściwej mierze jest niezbędnym warunkiem wyrobienia pracowników, w tych warunkach demoralizuje się oficer, a bardziej jeszcze podoficer. Jako zasadę przyjąć trzeba, że do oficera należą zajęcia oświatowo-propagandowe, kierowanie wyszkoleniem, organizowanie ćwiczeń, zaś do podoficerów — bezpośrednie szkolenie na placu. Jeżeli jakiś podoficer nie potrafi wywiązać się z tego zadania, trzeba go przede wszystkim uczyć, przygotowując ćwiczenia, a gdy to nie da wyników — bezwarunkowo usunąć.

Nie można się łudzić, że na dłuższą metę oficer czy podoficer będzie pracował wydajnie dłużej, niż 6 — 7 godzin na dobę, rozumiejąc jako pracę wysiłek umysłowy i nerwowy, włożony w prowadzenie i przygotowanie ćwiczeń. Ta ilość godzin powinna ulec



zmniejszeniu pod warunkiem większej wydajności. Dla osiągnięcia tego trzeba zerwać z mechanicznem wysyłaniem wszystkich oficerów i podoficerów na wszystkie zajęcia, konsekwentnie przestrzegając zasady, że na ćwiczeniu mogą być tylko ci, którzy mają dokładnie określone i współmierne ze swym stopniem zadania.

Młody, rozpoczynający swą służbę oficer, nie może być pozostawiony sam sobie. Trzeba mu jasno i ściśle określić obowiązki, dać dostateczną ilość czasu w godzinach służbowych na przygotowanie się, życzliwie kontrolować i pomagać w przygotowaniu i prowadzeniu zajęć, nie przeciążać pracą — stawiając jednocześnie wysokie wymagania.



# Encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(c. d.).

## CZERWIŃSK.

Klasztor obronny nad Wisłą w powiecie płońskim. O miejscu tem najdawniejszą wzmiankę mamy z r. 1060. Podobnie jak Czersk, musiał być Czerwińsk jednym z zamków warownych książąt mazowieckich, mających za zadanie obronę przeprawy.

W r. 1117 buduje tu Dunin na miejscu starego grodziska wielką kolegiatę, której zabudowania w głównych zarysach przetrwały do dziś, jako jeden z dawnych zabytków budowy romańskiej. Klasztor był obronny, na co wskazują wieże ze strzelnicami i mury obwodowe, przez które prowadziła ongiś brama z mostem zwodzonym.

Pod obroną zamku i klasztoru Władysław Jagiełło ściąga tu wojska do wyprawy grunwaldzkiej i buduje most na łodziach. Dwa razy jeszcze (1419 i 1422) koncentrowały się tu polsko-litewskie wojska.

## *CZERWONOGRÓD.*

Dawna stolica kniaziów ruskich i Czerwonej Rusi, od której to nazwy pochodzi nazwa grodów czerwieńskich.

Osada, podniesiona w r. 1448 do rangi miasta, leżała nieopodal ujścia Dziuryna do Dniestru. Już za czasów Daniłowiczów wspomina się w historii o zamku czerwonohorskim, jako przedmiocie sporów rodzinnych.

Zamek, zbudowany z czerwonej cegły, o dacie powstania niepewnej, przerobiony został w 1765 r. na nowoczesny z pozostawieniem dawnego planu.

Podczas wojen kozackich i najazdów tatarskich zamek był kilkakrotnie niszczony.



### CZERWONY KLASZTOR (*Vörös Klastrom*).

Starożytny klasztor w dolinie św. Antoniego na prawym brzegu Dunajca naprzeciw Trzech Koron (Pieniny). Pochodzi on z XIII w. W r. 1435 został zniszczony przez husytów. Po odnowieniu zamieszkiwali w nim lutrzy do 1545 r. Jako klasztor istniał on do 1782 r. Rakoczy, korzystając z jego murów i baszt, używał go jako punkt obronny. W zeszłym stuleciu budowla popadła w ruinę.

Na sąsiedniej górze zbudował żupan Jordan zameczek przed Tatarami.

### CZERWONY DWÓR (*Rawdan, Raudantwaris*).

Zamek ongiś krzyżacki (*Koenigsburg*), potem litewski, wreszcie polski na Litwie, nad Niewiażą.

Leży on na prawym brzegu rzeki na wyniosłości; zbudowany został w r. 1405 przez krzyżaków dla utrzymywania w karności zdobytej Żmudzi. Kiedy po bitwie grunwaldzkiej Żmudź wróciła do Jagiełły, Czerwony Dwór stanowił własność królewską i był utrzymywany w dobrym stanie.

W zeszłym stuleciu zamieniony został na rezydencję Tyszkiewiczów.

### CZĘSTOCHOWA.

(Plan, p. Prz. Woj. Techn. Marzec 1930)

Klasztor warowny na Jasnej Górze, nad kolanem Warty. Częstochowa zawdzięcza swe znaczenie oderwaniu się Śląska, gdyż droga z Wielkopolski do Krakowa, która przedtem szła na Opole, musiała od XIV w. przechodzić przez Częstochowę, omijając zbocza wyżyny Małopolskiej. Tu włączał się również szlak piotrowski, prowadzący na Litwę a w drugą stronę ku Bramie Morawskiej.

Powstanie Jasnej Góry, jako twierdzy, datuje się od panowania Zygmunta Wazy, który w 1621 r. kazał otoczyć klasztor murem, celem uniemożliwienia zdobycia przez nieprzyjaciół religii katolickiej cudownego obrazu. Władysław IV zbudował tu w 1655 r. twierdzę włoskiego systemu, z czterema bastjonami narożnymi. Przed szkarpami murów bastjonowych i kurtyn ciągnęły się przedwały opalisadowane z ukrytą drogą przed murami.

Forteca poprawiana była i rozszerzona w połowie XVIII w.,

a następnie, od roku 1768 znajdując się w rękach konfederatów, otrzymała pewne uzupełnienia.

Sam klasztor miał styl napoły obronnego renesansowego zamku i tworzył obronny czworoboczny blok z sześcioma wieżami.

Jasnogórska forteca wslawiła się po raz pierwszy w historii wojen obroną przed Szwedami i wywołaną przez to zmianą nastrojów w kraju w 1656 r. Dwa razy jeszcze próbowali Szwedzi zdobyć ten ważny punkt, ale bezskutecznie (1702 i 1705).

Wojska rosyjskie w ciągu trzech lat oblegały Częstochowę, ale dopiero po rozbiciu konfederacji twierdza kapitulowała w r. 1772. W rok później, bez wielkiego już oporu, poddała się wojskom pruskim, które posiadały ją do czasów Księstwa Warszawskiego.

Po dwukrotnych oblężeniach (1806 i 1813) przeszła w r. 1813 znowu w ręce Rosjan, którzy niebawem znieśli obwarowania. Dziś z dawnych obwarowań pozostały tylko resztki murów i brama wejściowa.

### CZŁUCHÓW.

Gród pierwotnie pomorski, potem krzyżacki, wreszcie polski z zamkiem starościńskim pod Chojnicami na Pomorzu, pomiędzy dwoma jeziorami, przy drodze z Brandenburgii do Prus.

Gród sprzedany był krzyżakom, którzy zbudowali tu z początku XIV w. zamek murowany na półwyspie jeziora. Zamek, oddzielony od miasta głębokim rowem i wąskim prześmykiem, był jak na czasy średniowieczne nie do zdobycia; uważany on był ze swymi murami obwodowymi i położeniem nadwodnym za najsilniejszy po Malborgu.

W 1414 r. bezskutecznie oblegał go Władysław Jagiełło, następnie w 1456 r. Człuchów, już jako zamek polski, obronił się krzyżakom, w 10 lat później przez zdradę dostał się im na krótko.

W latach 1656-7-9 Szwedzi usiłowali go zdobyć.

Do pierwszego rozbioru zamek był w względnie dobrym stanie. Po pożarze 1793 r. rozebrano go, z wyjątkiem zdaleka widocznej wieży.

### CZORSZTYN.

Zamek rycerski w powiecie nowotarskim, w miejscu rozgałęzienia drogi nowotarskiej na drogi, prowadzące do Krościenka i do Niedzicy.



Zamek średniowieczny, zbudowany z kamienia na 589 metrowej skale, miał znaczenie w czasach średniowiecznych, kiedy wtedy szedł gościniec handlowy z Węgier. Jak wiele innych w tych stronach, zamek ten zbudowali zapewne Niemcy w XIII w.

W r. 1241 chronił się w nim Bolesław Wstydlivy przed Tatarami; również i Jan Kazimierz krył się tu podczas zawieruchy szwedzkiej. Był on w XV w. własnością Zawiszy Czarnego. W tym czasie opanowała go banda zbójcka, dowodzona przez zbuntowanych szlachciców. W r. 1651 Szymon Bzowski, naturalny syn Władysława IV, na czele zbuntowanych górali opanował zamek w imieniu Chmielnickiego. Konfederaci barscy, uchodząc przed pogonią w r. 1765, zatrzymali się w zamku, który niebawem zaczął upadać. Po uderzeniu pioruna pod koniec XVIII w. był już w ruinie.

### CZORTKÓW.

Zamek nad miasteczkiem powiatowem tej samej nazwy, na wschodnim brzegu Seretu, leżał przy przeprawie drogi, prowadzącej z Kamieńca na Lwów.

Drewniany zamek Czortkowskich istniał już w w. XVI. Obecnie istniejący jeszcze w postaci ruin murowany kompleks zbudowali na swą rezydencję właściciele Golscy, a rozbudowali Potoccy. Miał on kształt pięcioboku w obwodzie zewnętrznych murów. Główny piętrowy budynek znajdował się od strony, zwróconej ku miastu. Cały zamek leżał niezbyt dla obrony szczęśliwie, gdyż dominował nad nim szczyt stromego wzgórza. Położenie zamku było zapewne uzależnione od zaopatrzenia w wodę.

W r. 1655 zdobył zamek w pochodzie na Lwów Chmielnicki. W latach 1672 i 76 dostał się bez wielkich bojów w ręce tureckie, Turcy osadzili tu sub-paszę paszałyku podolskiego. Po pokoku karłowickim Czortków wrócił wraz z resztą Podola do Polski i istniał do końca XVIII w. jako rezydencja Potockich.

Zatrzymywali się w nim wówczas konfederaci barscy, zbierali się tu powstańcy r. 1863.

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Przejście przez Dunaj w Strudengau w sierp. 1929 r.

(Ppłk. Kubitz. Militärwissenschaftliche Mitteilungen. Marzec — kwiecień 1930).

### *W s t ę p.*

Czem jest dla piechura walka zbliżona i walka wręcz, tem jest dla saperów forsowanie rzeki. Jego wiedza i poczucie obowiązku rozstrzygają o powodzeniu tego ważnego działania. Powodzenie zaś lub klęska przy forsowaniu wpływa zwykle na dobry lub zły wynik całości działań wojennych.

Austria, dzięki ukształtowaniu swych granic i licznym, wielkim rzekom o silnym prądzie, musi zwracać szczególną uwagę na szkolenie wodne saperów.

W tym też celu przeprowadzono trzy ćwiczenia-przepawy:

— w Klonsterneuburgu w październiku 1925 r. (przewożenie, stawianie zwykłego mostu pontonowego),

— w Krems we wrześniu 1927 r. (przewożenie, stawianie kombinowanego ciężkiego mostu ze sprzętu Herberta i Birago) i wreszcie

— w Strudengau w sierpniu 1929 r.

Forsowanie Dunaju w Strudengau wymagało dużej sprawności ze względu na wyjątkowo trudne warunki rzeczne.

### *Warunki brzegowe i rzeczne w Strudengau.*

Dunaj przepływa przez austriacką płytę granitową pomiędzy Ardagger i Ybbs jarem o 20 km długości i 300 m szerokości. Na brzegach miało się zaledwie miejsce na budowę dróg wzdłuż rzeki. Drogi musiano prowadzić częściowo w nasypach. Często brzegi stanowią nagie skały. Jedynie w Grein wąska dolina rozszerza się tak, że można tam było zbudować osadę i uprawiać rolę. Lekko pofalowane płaskowzgórza po obu brzegach kotliny rzecznej przerzynają strumienie o wysokich brzegach. Pokrycie terenowe tworzą naprzemian lasy i pola uprawne. Stoki gór, ograniczających dolinę, pokrywają lasy. Lasy te i urwiska utrudniają dostęp i ograniczają obserwację ziemną i lotniczą.

Dunaj ma przeciętnie 200 m szerokości. Przekrój rzeki podaje rys. 1. Dno rzeki jest skaliste; liczne wielkie bloki skalne tworzą trudne przeszkody. Szybkość prądu bardzo duża. Zmierzona w dniu 23 sierpnia przy Struden — St. Nikola wynosiła 4,20 m/sek.; w Tiefenbach — 3,5 m/sek.

Ze względu na dużą szybkość prądu i wąskie koryto, specjalne przepisy policyjne regulują ruch na rzece.

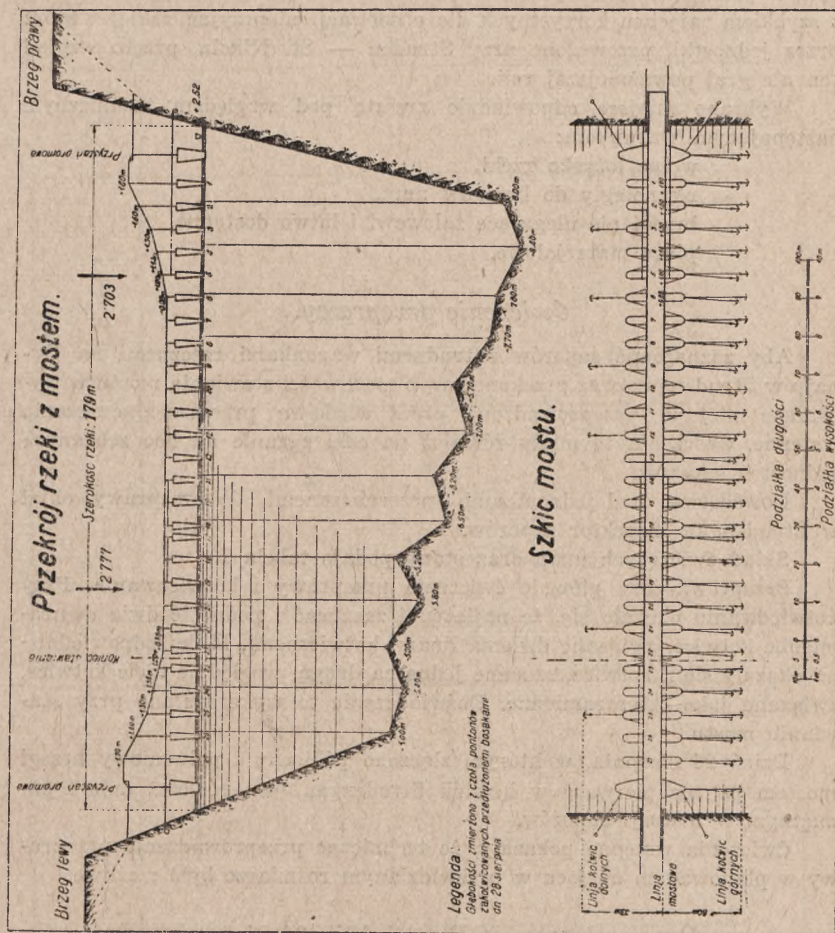


Przy założeniu ćwiczeń przepisy te musiano uwzględnić.

Stan wody podniósł się od 20 do 23 sierpnia z 3,80 m. do 4,95 m i opadł później do 29 sierpnia do 2,20 m.

### Wybór miejsca budowy mostu.

Wymienione warunki rzeczne utrudniały w dużym stopniu przeprawę, zwłaszcza zaś stawianie mostu. Ze względu na wybór obszaru Grein,



Rys. 1.

jako obszaru ćwiczeń, tylko niewiele punktów nadawało się do budowy mostu.

Obszar w Grein i poniżej, ze względu na skały Schwall i Strudel oraz brak dojazdów, odpadł. Wybór miejsca był przeto ograniczony do obszaru powyżej Grein.

Dojazdy oraz ochronne budowle rzeczne wpływały decydująco na wybór miejsca stawiania mostu. Wybrano przeto miejsce o 2 km powyżej

Grein przy Tiefenbach, gdzie znajdował się prom. Przy budowie mostu można było wyzyskać przystanie promu i postawić most z najmniejszym nakładem sprzętu.

Taktycznie miejsce przeprawy było niezbyt korzystne, ze względu na łuk rzeki, skierowany do przeciwnika, oraz obserwację i flankowe działanie ze wzgórz na północ od Grein. Ponieważ jednak w założeniu przyjęto, że brzeg północny tylko słabo jest obsadzony i że należało liczyć się z szybkim zajęciem korzystnych dla obserwacji nieprzyjacielskiej wzgórz przez jednostki, przewożone przy Struden — St. Nikola, przeto względ ten nie grał poważniejszej roli.

Wybrane miejsce odpowiadało zresztą pod względem technicznym następującym warunkom:

wolne łóżyisko rzeki,  
równoległy do brzegów nurt,  
brzegi nie ulegające zalewowi i łatwo dostępne,  
placę materjałowe.

### *Ćwiczenie przeprawy.*

Aby zaznajomić saperów z trudnemi warunkami rzecznyemi na Dunaju w Strudengau oraz przekonać się o możliwości stawiania mostu w wybranem miejscu, przeprowadzono przed właściwą przeprawą ćwiczenia wstępne. Ćwiczenia te miały również na celu zgranie ad hoc zebranych jednostek saperów.

Dowództwo nad jednostkami, przeznaczonemi do przeprawy, objął w Strudengau inspektor saperów.

Skład ćwiczących grup oraz stany podaje tabela I.

Przeprowadzono głównie ćwiczenia przeprawy i kotwicowania. Przy kotwicowaniu okazało się, że najłatwiej zarzucać i podnosić dwie dwuramiennie kotwice, związane dwiema linami kotwicznymi. Mniej odpowiednimi okazały się 2 kotwice, rzucane jedna za drugą, względnie dwie kotwice, związane jako czteroramiennie. Doświadczenie to wykorzystano przy stawianiu mostu.

Dzień 26 sierpnia, w którym złączono północny i południowy brzegi mostem po raz pierwszy w historii Strudengau, jest również dniem pamiętnym w historii saperów.

Ćwiczenia wstępne pokazały, że techniczne przeprowadzenie przeprawy w planowanym miejscu w przewidzianym rozmiarze było możliwe.

### *Przeprawa przez Dunaj dnia 28 sierpnia.*

#### *Z a ł o ż e n i e.*

(Strona południowa — czerwona)

*Własne siły główne prowadzą ciężkie, lecz skuteczne walki z głównymi siłami nieprzyjaciela o przeprawę na Dunaju na odcinku Melk — Ybbs. Wzdłuż Dunaju w górę rzeki aż do Mitterkirchen skonstatowano tylko słabe nieprzyjacielskie ubezpieczenie,*



T a b e l a I.

Grupa ćwiczebna	Kierownik	Jednostki	Sprzęt saperski	Łodzie motoro- we	S t a n		
					ofic.	podof.	sap. urz.
Techniczne Kie- rownictwo Cwi- czeń Grein	Gen. major inspektor saperów	—	—	—	8	4	43 6
Ardagger	Ppłk. Eyb, d-ca zjed- noczonych plutonów mostowych	Kompanja mostowa ze zjednoczonych plutonów mostowych	Pontony 2 sekcji pontonowych	2	13	6	128 1
Tiefenbach	Ppłk. Sandner, d-ca 4 baonu sap.	$\frac{1}{2}$ komp. 2 b. sap. 4 komp. sap. 4 b. sap. 5 komp. sap. 5 b. sap. 6 komp. sap. 6 b. sap.	Pontony 6 sekcji pontonowych	5	17	27	323 1
Grein	Ppłk. Breymann, d-ca 3 baonu sap.	3 komp. sap. 3 b. sap.	Pontony 1 sekcji pontonowej	1	6	4	93 —
Struden - st. Ni- kola	Ppłk. Moyses	$\frac{1}{2}$ komp. sap. 1 b. sap.	Pontony 1 sekcji pontonowej	1	5	2	65 1
O g ó ł e m				9	49	43	652 9

Własne siły główne przeprowadzą ponownie dn. 28. VIII natarcie w celu wymuszenia przeprawy. Własna 4 brygada zostanie w nocy z 26 na 27 sierpnia przesunięta w obszar Amstetten — Neustadt — Stift — Ardagger z zadaniem w dniu 28 b. m. przeprowadzić się w obszarze Grein przez Dunaj i uderzyć na skrzydło i tyły głównych sił przeciwnika.

Celem przeprowadzenia rozpoznania taktycznego i technicznego, przesunąć w obszar przeprawy sztaby, jednostki saperów, sprzęt pojazdowy, przydzielony do 4 brygady, z takim wyrachowaniem, by można było przeprowadzić przeprawę w nocy z 27 na 28 sierpnia.

Na podstawie wyników rozpoznania dowództwo 4 brygady ustaliło, jako miejsca przeprawy:

- I miejsce przewożenia w Struden,
- II „ „ około  $\frac{1}{2}$  km w dół rzeki od promu wahadłowego w Tiefenbach,
- III „ „ naprzeciwko folwarku około 2 km w górę rzeki od Tiefenbach.

Dowódca 4 brygady powziął decyzję przeprowadzić o świcie dnia 28 sierpnia gros sił, złożone z 7 i 8 pułków strzelców alpejskich, w miejscach przeprawy I do III, zajęć wzgórze 506 (około 2 km na północ od Struden) aż do Giblerkogel (wzgórze 550) i Bockmauer (wzgórze 484) aż do Oberberger, a następnie po osiągnięciu pozostałych sił brygady przez postawiony pod ochroną przeprowadzonych jednostek w Tiefenbach most pojazdowy uderzyć w myśl rozkazu na skrzydło i tyły nieprzyjaciela.

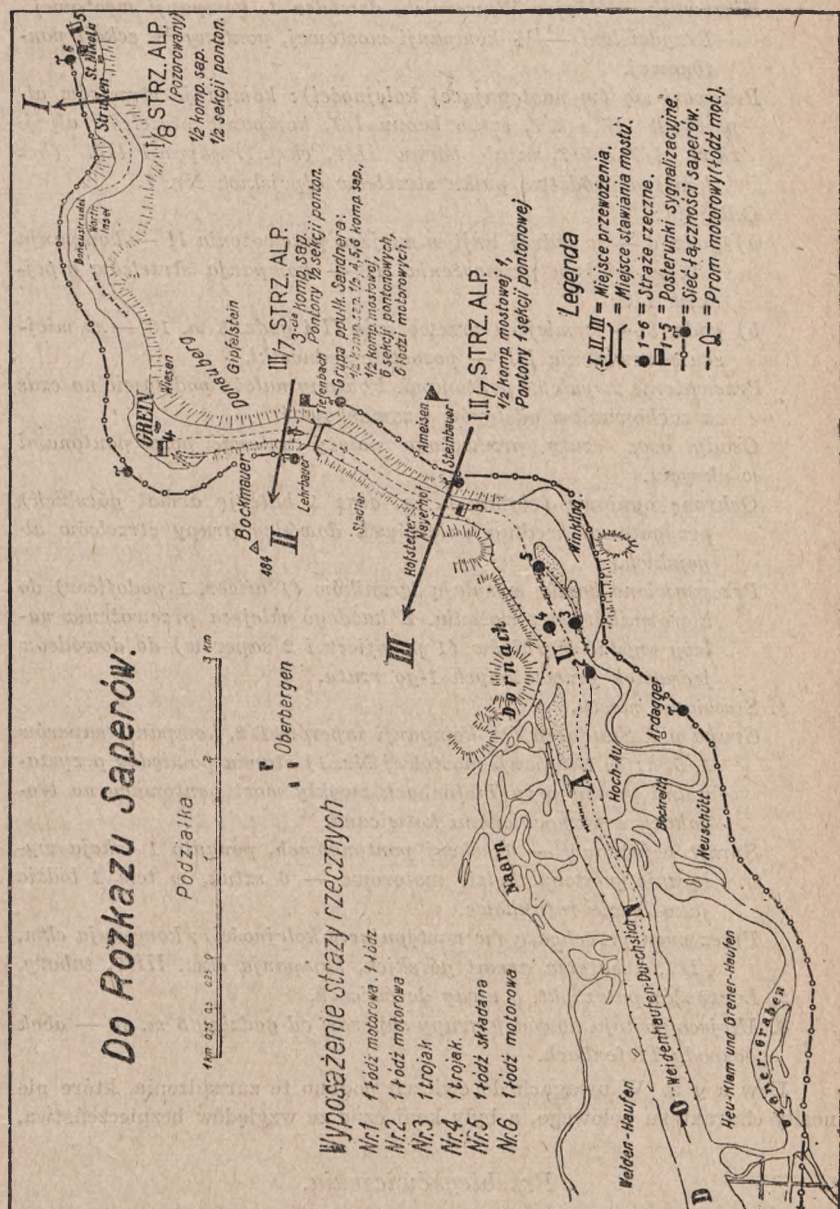
Rozkaz przeprawy dowództwa brygady doszedł do dowództwa grupy saperów dnia 26 sierpnia o godz. 18-ej. Rozkaz dowództwa saperów został wydany dnia 27 sierpnia w południe.

## R o z k a z d o w ó d z t w a s a p e r ó w.

(Rys. 1 i 2)

1. Położenie: patrz założenie.
2. Straże rzeczne: według wydanej instrukcji (patrz rys. II).  
Przydzielono:  $\frac{1}{2}$  kompanii mostowej №. 1  
pontony połowy sekcji pontonowej,  
łódzie motorowe: Mur i Dunaj.  
Dowódca: Major Bernau.
3. Przewożenie.  
Miejsce przewożenia I — przeprawa Struden.  
Kierownik — Major Hoschek, dowódca  $\frac{1}{2}$  kompanii 1. baonu saperów.  
Sprzęt — pontony połowy sekcji pontonowej.  
Jednostka przewożona — I/8 baon (pozorowany).  
Miejsce przewożenia II — około  $\frac{1}{2}$  km poniżej promu Tiefenbach.  
Kierownik — Major Dietrich, dowódca 3 kompanii saperów.  
Przydzieleni: 3 kompanja saperów,  
pontony  $\frac{1}{2}$  sekcji pontonowej.





Rys. 2.

Przewozi się (w następującej kolejności):

Kompanie strzelców alpejskich 7/7 i 8/7, sztab baonu III/7 i kompanię strzelców 9/7.

Miejsce przewożenia III — przy Steinhauer naprzeciw folwarku.

*Kierownik — Major Wawersich, dowódca 1. kompanji mostowej.*  
*Przydzieleni — ½ kompanji mostowej, pontony ½ sekcji pontonowej.*

*Przewozi się (w następującej kolejności): kompanje strzelców alpejskich 1/7 i 2/7, sztab baonu I/7, kompanje strzelców alpejskich 4/7 i 5/7, sztab baonu II/7, ckm. kompanji II/7 (bez koni), dowództwo pułku strzelców alpejskich Nr. 7.*

*Odbijają:*

*a) godz. 6 — w jednej linji w miejscu przewożenia II — kompanja 7/7, w miejscu przewożenia III — kompanja strzelców alpejskich 1/7;*

*b) godz. 8 — w miejscu przewożenia II i godz. 8 m. 15 — w miejscu przewożenia III — pozostałe jednostki.*

*Przewożenie zwykłemi pontonami. Pontony należy podstawić na czas z zachowaniem odstępów i zamaskować.*

*Osady oraz rzuty przewożone należy ustawić poza pontonami w ukryciu.*

*Ochronę ogniową (ciężkie k. m. oraz 4 baterję armat górskich) przygotować według wskazówek dowódcy grupy strzelców alpejskich.*

*Przeprawione baony wysyłają łączników (1 oficer, 1 podoficer) do kierowników przewożenia. Z każdego miejsca przewożenia należy wysłać łączników (1 podoficer i 2 saperów) do dowódców jednostek przewożonych 1-go rzutu.*

#### *4. Stawianie mostu.*

*Grupa plk. Sandnera (½ kompanji saperów 1/2, kompanje saperów 4, 5, 6; ½ kompanji mostowej Nr. 1) stawia pomiędzy przystaniami promu przy Tiefenbach zwykły most pontonowy na trojakach z wzmocnionemi kotwicami.*

*Sprzęt pojazdowy — 6 sekcij pontonowych, ponadto 1 sekcja wyłącznie pontony, łodzie motorowe — 6 sztuk, w tem 2 łodzie jako łodzie ratunkowe.*

*Przez most przechodzą (w następującej kolejności): kompanja ckm. I/7, 4 baterja armat górskich, kompanja ckm. III/7, tabory.*

*5. Łączność: patrz pkt. 6 uwag do ćwiczeń.*

*6. Miejsce postoju dowódcy grupy saperów od godziny 5 m. 30 — obok gospody Tiefenbach.*

*U w a g a. W uwagach do ćwiczeń podano te zarządzenia, które nie nosiły charakteru polowego, a były konieczne ze względów bezpieczeństwa.*

### *Przebieg ćwiczenia.*

#### *a) Przebieg taktyczny.*

*Pierwszy rzut strony południowej (grupa zaczepna: 7 pułk strzelców alpejskich) wypiera ubezpieczenie strony północnej, która gromadzi się w pobliżu wzgórza 484 (Bockmauer). Z tego punktu nieprzyjacieli nie mo-*



że już obserwować miejsca planowanej budowy mostu. Około godz. 8-ej przeciwnik z północy, wsparty ogniem c. k. m. oraz artylerji, przechodzi do niespodziewanego przeciwnatarcia. Udało mu się włamać w luźno zestawione ugrupowanie strony południowej na płaskowzgórzu przy Bockmauer i zepchnąć je na skraj płaskowzgórza. Na skraju płaskowzgórza przeciwnatarcie zostało powstrzymane przez świeżo przybyłe siły. Z chwilą zgromadzenia na skutek prowadzonej bez przerwy przeprawy całej grupy zaczepnej 7 pułku strzelców alpejskich, nastąpiło około godz. 9 m. 30 silne natarcie, połączone z okrążeniem przez silne lewe skrzydło.

Obronca, dzięki pociętemu terenowi, zdołał uniknąć okrążenia. Około godz. 10-ej przerwano walkę.

### b) S t r a ż e r z e c z n e .

Służbę straży rzecznej ze względu na jej ważność uregulowano osobnymi rozkazami.

Liczebność straży i przestrzeń strzeżona w górze rzeki nie były za duże. Świadczą o tem liczne wypadki, które tylko dzięki energicznej interwencji łodzi motorowych pozostały bez następstw.

Techniczne zabezpieczenie stawiania mostu wykonywało 6 straży rzecznych i 5 posterunków sygnałowych.

Żegluga rzeczna została rozporządzeniem rządu krajowego w dniu 28 sierpnia zamknięta od godziny 5 do 17.

Posterunki sygnałowe wzywały zapomocą znaków czerwono-białą chorągwią wszystkie statki do przybijania do brzegu.

Przez przepust, otwarty od godziny 11 do 14, mogły przejeżdżać statki osobowe i motorowe z dwiema najwyżej przyczepkami przy jeździe w górę rzeki i jedną przyczepką w dół rzeki. Tratwy i wszelkie statki poruszane zapomocą wiosel przejeżdżać nie mogły.

### c) P r z e w o ż e n i e .

Ze względu na założenie ćwiczeń i ze względów bezpieczeństwa (mgła, ciężkie ładowanie) rozpoczęto przewożenie dopiero o godz. 6. Czas jednej jazdy wynosił 45 minut. 200 metrów poniżej miejsca stawiania mostu urządzono neutralną przeprawę motorową.

### d) S t a w i a n i e m o s t u (patrz rys. 1).

Zwykły most, stawiany równocześnie od obu brzegów do środka pomiędzy przystaniami promu, posiadał 26 zwykłych i 2 skrócone przęsła (jedno przęsło z progów i jedno skrócone przęsło z belek w miejscu zejścia się w środku rzeki). Krótkie spadły prowadziły od brzegów do podpór pływających ze zwykłym wyposażeniem.

Motorówki zabierały do linii kotwic górnych po dwie podpory pływające. Po zarzuceniu kotwicy opuszczała się łódź motorowa i podpory do linii mostowej, przyczem sprawdzano kilkakrotnie zabezpieczenie kotwicy

o dno rzeki. Czas zabudowy dwóch kolejnych trojaków wynosił przeciętnie 3 do 4 minut.

Korzystny stan wody przyspieszał tempo pracy tak dalece, że musiano opóźnić ukończenie budowy o 45 minut przez zostawienie dwóch przerw, aby budowę uzgodnić z sytuacją bojową na brzegu północnym.

Czas stawiania wynosił 2 godziny 25 minut.

O godzinie 11-ej otwarto przepust, złożony z dwóch członów dwuprzęsłowych. Przez przejazd o szerokości 41,5 m do godziny 14 przejeżdżały liczne statki zarówno w górę, jak i w dół rzeki.

Zarówno podczas otwierania przepustu, jak również i podczas przejścia jednostek przez most, kotwice nie popuszczały. Przy zamykaniu przepustu pomagały po raz pierwszy motorówki.

Rozbiórkę mostu rozpoczęto o godzinie 15 min. 14, ukończono o godzinie 16 min. 20. Ukończono więc ją w ciągu 1 godziny i 6 minut.

Sprzęt Birago odpowiedział więc wymaganiom podczas tych ćwiczeń tak, jak odpowiadał wszędzie dotychczas przez 90 lat.

Łodzie motorowe okazały się jako niezbędny środek pomocniczy przy wszelkich pracach na dużych rzekach. Ułatwiają one pracę i zapewniają oszczędność czasu i siły.

Po raz pierwszy użyto przewoźnych warsztatów do napraw łodzi motorowych z doskonałym wynikiem.

### *Przypisek tłumacza.*

Sprzęt Birago po 90 latach istnienia posiada jedną kardynalną wadę — zbyt małą nośność dla potrzeb obecnej wojny. Oczywiście dopuszczalne obciążenie 2,5 tonny na przęsło wystarcza aż nadto dla obciążeń, wywołanych przeprawą dział górskich, jak to ma miejsce w sprawozdaniu z powyższego ćwiczenia, nie wystarcza jednak dla potrzeb artylerji 155 mm i ruchu samochodów ciężarowych, stanowiących istotne wyposażenie nowoczesnych jednostek wojskowych.

Duża szybkość prądu, dochodząca do 4 m nie pozwalała zapewne na stawianie mostu członami, dlatego też zastosowano budowę przęsłami. W polskich warunkach jest to oczywiście szybkość niespotykana, największa bowiem szybkość podczas przyboru wody, i to tylko w górnym biegu Wisły, dochodzi do 2,5 m/sek. tak, że stawianie mostów członami u nas zawsze jest możliwe.

*Mjr. J. Machłowski.*

### **Miny rzeczne.**

(Kpt. J. Ripka. Vojensko-Technicke Zpravy 2/30).

Autor podaje w swoim artykule szereg ciekawych szczegółów co do ważnego działu służby wodnej — min rzecznych.

Podczas pokoju służbą tą zajmują się wojska inżynieryjne, podczas wojny jednak, ze względu na konieczność współdziałania przy obronie rzek i przy forsowaniu ich, biorą w niej udział i inne bronie.



Wielkie znaczenie obrony rzecznej wykazała wojna światowa, zwłaszcza zaś walki o Dunaj. Długoletnia praktyka autora w tym dziale służby wodnej daje mu podstawę do wszechstronnego rozpatrywania tej sprawy.

### *1. Wiadomości ogólne.*

Każda rzeka splawna jest naturalną linią obronną. Jedną z zasad taktyki jest należyte wykorzystanie konfiguracji terenu, stąd wielkie znaczenie rzek i przepraw przez nie. Koniecznem jest zbadanie wszystkich rzek swego kraju, jako granic i linii obronnych; trzeba je wyzyskiwać dla szkolenia wojska. Należy mieć zorganizowaną obronę rzeczną; podstawą jej są oddziały bojowe rzeczne (łódzie pancerne) i minierstwo rzeczne. Zgodna współpraca tych elementów konieczna jest tak ze względu na organizację wewnętrzną, jak i na możliwość wszechstronnego wyzyskania łodzi rzecznych.

Dokładne zbadanie szlaków rzecznych niezbędne jest dlatego, aby danym warunkom żeglugi odpowiadała właściwa konstrukcja łodzi, chodzi przytem głównie o wprowadzenie koniecznych ulepszeń. Powiększenie taboru rzecznego jest obecnie we wszystkich państwach kwestją wielkiej wagi. Brana być musi również pod uwagę możliwa zmiana granic i frontów podczas wojny — zadania łodzi rzecznych muszą być uzależnione od przewidywanych możliwości. Czynności łodzi na rzece podzielić się dają na cztery grupy:

- 1) działalność wzdłuż rzeki;
- 2) „       wpoprzek rzeki;
- 3) „       przy przeprawach wojennych;
- 4) „       przy transportach wojskowych.

Jednostki bojowe mają w tych czterech grupach działalności zupełnie odmienne zadania. Podział ten służyć powinien za wskazówkę przy budowie łodzi i sprzętu, którego wymaga współpraca z innemi wojskami, oraz przy szkoleniu oddziałów podczas pokoju. Flota rzeczna może wykonywać swoje zadanie na większej przestrzeni tylko wtedy, gdy ma zapewnioną swobodę działania na rzece, wtedy, gdy łatwo będzie można utworzyć przeszkody, które będą dla przeciwnika zasadzką. Będą to w pierwszym rzędzie miny oraz zapory minowe, wspierane przez działalność artylerji.

Minierstwu rzecznemu we wszystkich czterech wypadkach działalności łodzi przypadną w udziale odmienne zadania, przeprowadzenie ich będzie pozbawione zależało od warunków terenowych.

Rozpatrując zagadnienia z punktu widzenia usług, jakie oddają łódzie podczas obrony rzecznej, nie możemy wymagać od nich nadzwyczajności.

Dla dobrze zaopatrzonego technicznie przeciwnika nie jest dziś rzeka tak trudną przeszkodą, jak była kiedyś. Przykłady tego dała nam ostatnia wojna.

Akcja wzdłuż rzeki austro-węgierskiej floty dunajskiej w r. 1914 była pomyślna dotąd, dopóki monitory mogły poruszać się swobodnie przy brzegu serbskim, dopóki nie było przeszkód w korycie rzecznej. Z chwilą, gdy

ukazały się miny w brodach i przeprawach Sawy, zupełnie ustała działalność floty, która nie była przygotowana na konieczność usuwania min.

W r. 1916 wzmocniona przez połączenie flota mocarstw centralnych oswładnęła całym dolnym biegiem Dunaju. Uniemożliwiła ona jakiegokolwiek zakładanie min, gdyż miała znaczną ilość łodzi patrolujących i silny, dobrze zorganizowany oddział minerski. Łodzie wojenne pełniły w tym czasie ważne zadanie straży pogranicznej, przytem musiały zapobiegać usiłowaniom nieprzyjacielskich oddziałów wywiadowczych, jak też i próbom większych przepraw.

Po odwróceniu mocarstw centralnych z Serbji, flota ich pełniła intensywną straż na Dunaju. Na wieść o pojawieniu się angielskich łodzi motorowych, wyposażonych w torpedy, rozpoczęto bezustanne patrolowanie rzeki; od zachodu do wschodu słońca monitory wraz z łodziami patrolowymi pełniły służbę w górze i w dole rzeki; postawiono również barykady drewniane, broniące przez baterję dział wodnych. Powodzenie tej akcji możliwe było tylko dzięki temu, że łodzie bojowe miały możność bezpiecznego krążenia po rzece, bez obawy najechania na miny lub inne przeszkody. Umożliwienie poruszania się łodzi wzdłuż rzeki jest zadaniem trudnem, ale niezmiernie ważnem; trzeba mieć do tego silne, dobrze wyćwiczone oddziały minerskie.

Przy akcji wpoprzek rzeki monitory i łodzie patrolujące pracują między skrzydlami armji i są jej czynną obroną na wodzie. Służba ta jest niemniej ważna, niż akcja wojska na brzegu. Nieprzyjaciel może starać się rzucić na łodziach oddziały na tyły wojska; przykłady takiej akcji notowano podczas wielkiej wojny. Zadaniem minerstwa w tym wypadku jest zapobiec akcji nieprzyjaciela przez szybkie założenie min rzecznych, przygotowanie strefy obronnej. Przytem ważne jest, czy nieprzyjaciel naciera z prądem, czy przeciw prądowi, oraz, czy mamy jeden, czy oba brzegi. Liczne przykłady z wojny światowej wskazują na znaczenie minerstwa rzeczno-

W r. 1914 przeprawa armji serbskiej przez Sawę możliwa była tylko dlatego, iż ubezpieczono ją w górze i w dole rzeki przez szeregi min rzecznych, broniących przez działą szybkostrzelne. Armja austro-węgierska nie mogła akcji tej zapobiec.

Przy przeprawie armji mocarstw centralnych przez Dunaj około Belgradu nie mogły być użyte w pierwszym dniu monitory, gdyż trzeba było czekać na usunięcie licznych min rzecznych. Zwłoka ta była przyczyną trudnej sytuacji kilku bataljonów, które zdążyły przeprawić się wcześniej na brzeg przeciwny.

Przeprawa armji rumuńskiej przez Dunaj pod Flamande uniemożliwiona została przez flotę austro-węgierską, która, wyłowiwszy miny zabezpieczające, rozpoczęła ostrzeliwanie mostu oraz zaatakowała go minami pływającymi tak, że uległ on zniszczeniu. Rumuni nie zabezpieczyli mostu i nie prowadzili akcji przeciwminowej.

Sprawą wielkiej wagi jest zapewnienie armji dostatecznych środków transportowych. Jeżeli rzeka odpowiada wymaganiom statków transportowych, zadaniem minerstwa jest umożliwienie wykorzystania tej drogi



wodnej. Koniecznem jest dokładne zbadanie rzeki i usunięcie min, względnie oznaczenie miejsca ich umieszczenia.

Aby mogły swobodnie płynąć nie tylko łodzie wojenne, ale i statki cywilne, użyte dla celów wojskowych, praca oczyszczania rzeki musi być dokonana z wielką ścisłością tak, aby uniemożliwić zupełnie natknięcie się na minę. Powodzenie działalności łodzi wojennych pozostaje w ścisłym związku z pracami minerskimi; w czasie wojny światowej łączność ta niezawsze była dostatecznie uwzględniana, co stawało się przyczyną niepowodzenia.

## *II. Rys historyczny użycia min podwodnych i torped.*

Wojenne środki niszczące, używane na powierzchni i pod powierzchnią wody, t. j. miny i torpedy, mają wspólne pochodzenie.

Zależnie od warunków, potrzeb i sposobów walki, rozwijał się jeden lub drugi ich rodzaj tak, że przed wybuchem wielkiej wojny, stanowiły one już broń udoskonaloną.

Pierwsza próba użycia środków wybuchowych dla zatopienia lub uszkodzenia statku datuje się z czasów wojny o niepodległość Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. D. Buschnell skonstruował rodzaj miny; zawierała ona ładunek 150 kg prochu czarnego, zaopatrzona była w zapalnik czasowy. Transportowano ten ładunek przy pomocy specjalnie skonstruowanej łodzi. Próby z miną nie dały poważniejszych wyników.

Drugą konstrukcją Buschnella była mina ciągniona. Na długiej linie ciągnięto skrzynkę z ładunkiem, utrzymywaną na odpowiedniej głębokości własnym ciężarem oraz pływakiem na powierzchni. Zapalanie odbywało się przy pomocy lontu i zapalnika. Większych wyników nie osiągnięto. Buschnell zginął na pokładzie małej łodzi, z której chciał zniszczyć angielską fregatę.

Ideję Buschnella przejął Fulton, który swoją minę nazwał pływającą torpedą. Proponował on swój wynalazek Francji, potem Anglii, ale pomimo dość dobrych wyników nie został on zastosowany.

Podczas wojny krymskiej użyto po raz pierwszy na większą skalę min przy akcji na wodzie. Rosjanie usiłowali bronić Kronsztadu przy pomocy pól minowych, zakładanych nazewnątrż portu i w cieśninach.

Użyto min, umocowanych na linach i umieszczonych na określonej głębokości pod wodą. System tych właściwie pierwszych min był systemem prof. Jacobi. Miny miały kształt gruszkowaty, zaopatrzone były w rurki szklane, których złamanie umożliwiało wylanie się kwasu siarczanego na specjalną materję organiczną, a następnie wybuch spłonki i detonację ładunku miny 80 kg prochu czarnego.

Zanotowano najechanie na minę dwóch parowców transportowych.

Wynalazek kabla podwodnego oraz bawełny strzelniczej poczynił zmianę w poglądach na użycie min wodnych; nastąpiły ulepszenia w konstrukcji.

Wielkie skupione ładunki, umieszczone w skrzyniach wodoszczelnych, można było kłaść na dnie w cieśninach, przy wejściu do portu i w rzekach.

Skrzynie minowe zaopatrzone były w pływaki powietrzne, a umocowane przy pomocy lin i łańcuchów na odpowiedniej głębokości.

Zapalanie można było przygotować bezpiecznie i dogodnie przy pomocy kabli podwodnych i spłonek.

Tych nowych wynalazków użył pułkownik Ebner; skonstruował on pierwszy t. zw. miny obserwowane. Miały one ładunek 300 kg bawelny strzelniczej, zapalane były elektrycznością; prąd był doprowadzany przy pomocy kabli podwodnych.

Płk. Ebner zakładał swoje miny rzędami, pracował z dwoma obserwatorami; dla ułatwienia obserwacji używał rodzaju peryskopu. Z chwilą gdy statek przybliżał się do miny, zapalano ją i następował wybuch. System ten dał dobre wyniki, stosowano go potem w armjach innych państw.

W wojnie secesyjnej używano min Ebnera; zatopiono w ten sposób kilka statków.

W wojnie rosyjsko-tureckiej i chińsko-japońskiej zanotowano również wypadki zatonięcia statków, które najechały na miny.

Podczas wojny rosyjsko-japońskiej zaznaczył się rozwój min i torped. Obie strony walczące nie tylko umiejętnie stosowały tę broń, ale zorganizowały i przeciwakcję. Blokada i obrona Portu - Artura jest największą akcją tego rodzaju do czasów wielkiej wojny. Podczas blokady zatopiono bądź uszkodzono 9 rosyjskich i 11 japońskich statków.

W chwili wybuchu wojny światowej we wszystkich państwach widziemy daleko idące przygotowania, zmierzające do zamknięcia portów, ciąśnin morskich, kanałów i rzek. Wojna ta wykazała konieczność użycia nowego typu min — min rzecznych. Typowe miny rzeczne miała na początku wojny tylko armja austriacka, inne państwa używały min morskich.

Serbska armja podczas ofensywy 1914 roku broniła się przeciw flocie austro-węgierskiej przez zakładanie pól minowych na brodach i odnogach Sawy, aby nie dać dostępu monitorom. Jeden z monitorów zatonął, reszta została zatrzymana, gdyż brakło przyrządów do usuwania min.

W r. 1915 zakładano pola minowe na Sawie i Dunaju, broniąc przejścia państwowemu centralnym. Miny te nie czyniły szkody statkom o małym zanurzeniu, jak: pontony i łodzie motorowe, ale groziły statkom ciężkim, transportowym. Przy stawianiu jednak mostów polowych koniecznem było usunięcie min.

W r. 1916 rumuńska obrona rzeczna wzbroniła wstępu na Dunaj flotom mocarstw centralnych, zamykając brody i odnogi minami rzeczными i torpedami.

W sierpniu 1918 nocą natarły trzy łodzie parowe rumuńskie, uzbrojone w specjalny typ torped rzecznych, na całą flotę austriacką, stojącą na Dunaju. Jeden ze statków został zatopiony.

Pozatem armja rumuńska wykonywała w paru miejscach prace minerskie, zamykając polami minowymi i zaporami odnogi Dunaju. Prowadzono też akcję minami pływającymi.

Ustępująca flota rumuńsko-rosyjska broniła mostów pontonowych nie tylko polami minowymi, ale także barykadami i sieciami przeciw minom pływającym.



Akcję podobną prowadzono i na innych rzekach. W r. 1916 prowadzili saperzy austriacy atak 120 minami pływającymi po 30 kg na Styrze i 20 minami po 30 kg na Wiśle około Tarnobrzega.

Historja wojen daje nam wiele przykładów decydujących walk o rzeki. W obecnym stanie wiedzy wojennej przygotowanie silnej obrony minerskiej na rzekach ma dla armji ogromne znaczenie. Głównym środkiem, uniemożliwiającym działalność floty nieprzyjaciela, są miny rzeczne i zapory minowe, bronione przez artylerję i karabiny maszynowe.

*Kpt. J. Guderski.*



# BIBLIOGRAFJA.

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

## Organizacja, wyszkolenie, ogólne.

Wyczyn ekonomiczny saperów w 1929 r. Gén. Mil. 5/30.

Gen. Caloni — Uprzemysłowienie robót w obszarze armij. Gén. Mil. 5/30.

Płk. dypl. Cwiertniak — Praktyki i ćwiczenia podchorążych w pułkach piechoty. *Prz. Piech.* 7/30.

Ppor. Filleborn — O racjonalne szkolenie oddziałów w obronie przeciwgazowej. *Prz. Piech.* 7/30.

Kpt. dypl. Tyszyński — Pionierzy pułkowi w działaniach bojowych. *Prz. Piech.* 7/30.

Por. Bieganowski — Kilka uwag o organizacji plutonu pionierów. *Prz. Piech.* 8/30.

Mjr. Damosz — Szkolenie kandydatów na podoficerów niezawodowych w plutonach pionierów. *Prz. Piech.* 8/30.

Ppor. Filleborn — Uzupełnianie kadr podoficerów zawodowych. *Prz. Piech.* 9/30.

Płk. dypl. Polniaszek — Wychowanie wojskowe. *Prz. Piech.* 9/30.

## Fortyfikacja.

Gen. Birchler — Uwagi o wytrzymałości materiałów. Gén. Mil. 5/30.

Kpt. dypl. Mandaroux — Zalewy obronne. Gén. Mil. 5/30.

Płk. Targa — Fortyfikacja stała w obronie granic. Gén. Mil. 7/30 (tłum. z włosk.).

## Drogi, mosty, przeprawy.

Płk. Lobligeois — Uwagi o żegludze pontonów i łodzi. Gén. Mil. 7/30.

Płk. Baills — Pojazdy mostowe wielkich jednostek armij nowoczesnych. Gén. Mil. 6/30.

Budowa mostu syst. Pigeauda w Lao-Kay. Gén. Mil. 6/30.

Kpt. Gazin — Zagadnienie komunikacyj w nowoczesnej wojnie. Gén. Mil. 7/30.

Saperzy podczas powodzi na północo-zachodzie. Gén. Mil. 7/30.



Charalambijew — Most pod Kiopek-Kioj. Woj. Inż. Bibl. (Bułgarja) 2/30.

Inż. Billewicz — Budowa tunelu z Detroit do Windsor pod rzeką Detroit. Prz. Tech. 31-32/30.

R. Modjeski — Mosty wiszące, ze szczególnem uwzględnieniem mostu Filadelfja — Camden. Prz. Tech. 38/30.

Prof. Thullie — Wzmacnianie mostów żelaznych kratowych żelbetem i spawaniem. Czas. Tech. 18/30.

Inż. Szelągowski — Wzmocnienie mostu drogowo-kolejowego przez Wisłę w Toruniu. Inż. Kol. 9/30.

### Kolejnictwo.

Płk. Gloria — Koleje afrykańskie. Gén. Mil. 5-6/30 (tłum. z włosk.).

W. Miłoszew — Koleje elektryczne. Woj. Inż. Bibl. (Bułgarja) 1-2/30.

Inż. Sippko — Wielkie zagłębienie polskie wobec przyszłych inwestycji kolejowych. Inż. Kol. 9/30.

Prof. Rihosek — Hamulce jednokomorowe o powietrzu sprężonym z zaworem różnicowym. Inż. Kol. 9/30.

Inż. Zabłocki — Zastosowanie na P. K. P. mechanicznych podawaczy węgla. Inż. Kol. 9/30.

### Budownictwo.

Inż. See — Nowości dotyczące wapna i cementu. Gén. Mil. 7/30.

Pr. Minkiewicz — Tanie budownictwo mieszkalne zagranicą i u nas. Czas. Tech. 15-16-17/30.

Prof. Bogucki — Współczesne budownictwo żelazne. Czas. Tech. 18/30.

St. Bryła — Żelazne konstrukcje spawane. Zasady obliczenia i elementy połączeń. Czas. Tech. 18/30.

Inż. Nechay — Materiały zastępcze przy budowie ścian i stropów. Czas. Tech. 18/30.

Inż. Poniż — Żelazne konstrukcje spawane w świetle badań. Czas. Tech. 18/30.

### Wojna chemiczna.

Gen. Kowaczew — Techniczne przygotowanie miast przeciw wojnie chemicznej. Woj. Inż. Bibl. (Bułgarja) 1-2/30.

Ppor. Filleborn — O racjonalne szkolenie oddziałów w obronie przeciwgazowej. Prz. Piech. 7/30.

Por. Kwaśniewski — Szybkie nakładanie maski gazowej. Prz. Piech. 8/30.

Kpt. Chrzęszczewski — Zasady obrony przeciwgazowej. Prz. Art. 8/30.

### R ó ż n e.

Inż. Pruchnik — Postępy prac przy meljoracji Polesia. Prz. Tech. 36-38/30.

Inż. Płużański — Normalizacja narzędzi. Prz. Tech. 38/30.





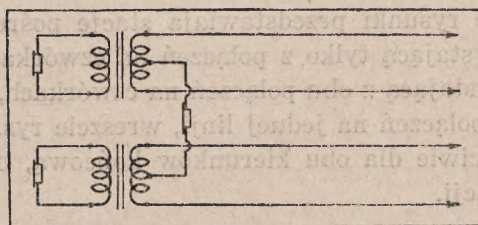
INŻ. STANISŁAW UMIŃSKI.

## Wielokrotne wykorzystanie linii.

(Dok.)

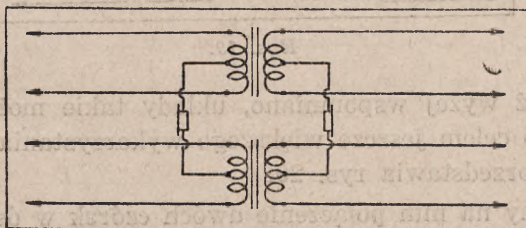
### Linje telefoniczne.

Najprostszym systemem wielokrotnego wykorzystania linii jest łączenie linii dwuprzewodowych przy pomocy przenośników pierścieniowych w czwórki; w wyniku otrzymujemy wówczas



Rys. 16.

trzy rozmowy na dwóch liniach. System ten daje się jeszcze bardziej rozszerzyć (ósemki), w praktyce jednak mało korzystamy z tej możliwości.



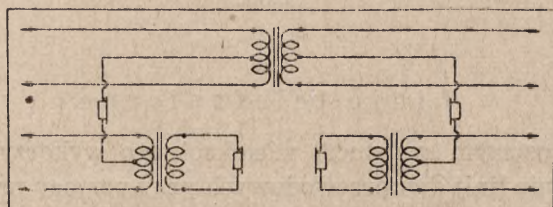
Rys. 17.

W kablach dalekosiężnych już podczas ich układania łączymy pary w czwórki. W czwórce takiej podczas montażu tak dobiera się pojemność i oporność, aby przesłuch między poszcze-

gólnemi parami i między którąkolwiek z par, a linią kombinowaną na czwórce był niemożliwy.

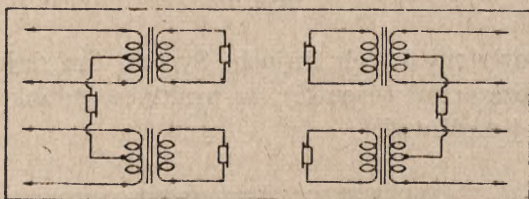
Różne sposoby wykorzystania przewodów są przedstawione na rys. 16, 17 i 18.

Rys. 16 przedstawia stację końcową, korzystającą z wszystkich trzech połączeń.



Rys. 18.

Następne rysunki przedstawiają stacje pośrednie: rys. 17 stację, korzystającą tylko z połączeń na czwórkach, rys. 18 — stację, korzystającą z obu połączeń na czwórkach, oraz obu kierunkowych połączeń na jednej linii, wreszcie rys. 19 — stację, będącą właściwie dla obu kierunków końcową, bo żadna linja nie mija stacji.



Rys. 19.

Jak już wyżej wspomniano, układy takie można zestawić kaskadowo celem jeszcze większego wykorzystania linii. Schemat taki przedstawia rys. 20.

Widzimy na nim połączenie dwóch czórek w ósemkę, przez co osiągamy siedem połączeń na czterech liniach.

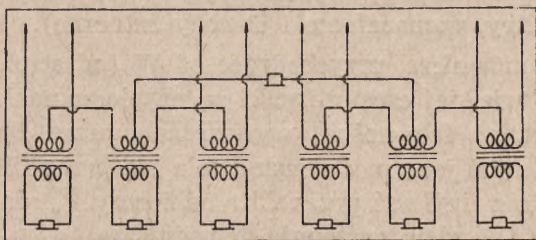
Nadmienić wypada raz jeszcze, że w praktyce przy tym typie połączeń ograniczamy się do stosowania czórek.

Następny system wielokrotnego wykorzystania linii telefonicznych stosuje już falę nośną dla prądów mówniczych.



System ten możnaby nazwać telefonją na falach wielkiej częstotliwości (telefonja z częstotliwościami nośnymi).

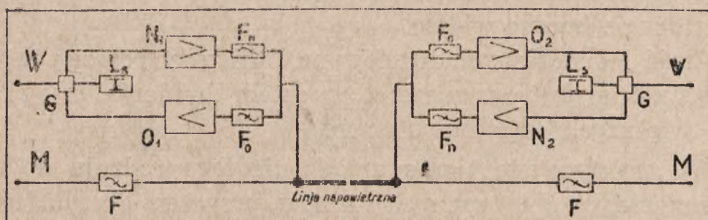
Telefonja na falach wielkiej częstotliwości posługuje się elementami bardzo zbliżonemi do telefonji bezdrutowej, to jest do radjofonji. Różni się ona natomiast zasadniczo tem, że radjo



Rys. 20.

przesyła energję za pośrednictwem eteru, a telefonja na falach po przewodach.

Ta zasadnicza różnica ośrodków przenoszących energję powoduje, że moc, nadawana przez telefonję na falach, jest znacznie mniejsza. Na przykład dla porozumienia się pewnego na odległość około 500 km telefonja na falach wymaga mocy nadaw-



Rys. 21. Linję pojedynczą oznaczony jest obwód dwuprzewodowy.

czej około 1 wata, podczas gdy radjo na tej samej fali i przy tej samej sile odbioru wymaga kilku kilowatów.

Zasada połączeń przedstawiona jest na rys. 21.

M — M przedstawia normalną drogę dla prądów mówniczych (małej częstotliwości).

W — W jest to droga wielkiej częstotliwości, to znaczy dla fal modulowanych, niosących rozmowy tego połączenia.

W przewody, prowadzące prądy mównicze (małej częstotliwości), wstawiono filtry, które mają za zadanie nie dopuszczać prądów wielkiej częstotliwości do odbiorników częstotliwości mówniczej (małej). Obwody wielkiej częstotliwości  $W$  —  $W$  są przystosowane do obustronnej rozmowy; na urządzenie to składają się: dwa nadajniki  $N_1$  i  $N_2$ , które pracują na różnych falach, dwa odbiorniki  $O_1$  i  $O_2$  oraz odpowiednia uzupełniająca aparatura (filtry, wzmacniacze i obwody sztuczne).

Prądy mównicze, przychodzące od  $W$  (od strony lewej) do aparatury wielkiej częstotliwości są najpierw nakładane w nadajniku  $N_1$  na falę nośną, wytwarzaną przez ten nadajnik, a następnie już jako modulowana fala idą przez filtr nadawczy  $F_n$  do linii, z linii zaś przez filtr odbiorczy  $F_o$  do właściwego odbiornika  $O_2$ , gdzie następuje demodulacja.

Za odbiornikiem znajduje się rozwidlenie  $G$ , które wspólnie z linią sztuczną  $L_s$  ma za zadanie nie dopuszczać do nadajnika  $N_2$  prądów, wychodzących z odbiornika  $O_2$ , a kierowanych do telefonu  $W$  (strona prawa).

Filtr odbiorczy  $F_o$  nie dopuszcza do odbiornika  $O_2$  prądów z lokalnego generatora  $N_2$ .

Filtry nadawcze są tak skonstruowane, że przepuszczają podstawową falę i jedno widmo boczne, powstające przy modulacji, natomiast tłumią silnie harmoniczne wyższych stopni, oraz drugie boczne widmo.

Ilość jednoczesnych rozmów na linii przy pomocy częstotliwości nośnej jest ograniczona wzrostem tłumienia linii przy coraz większych częstotliwościach.

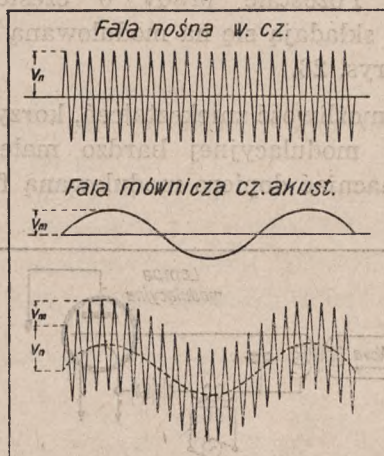
W praktyce stosujemy urządzenie tego rodzaju do trzech jednoczesnych obustronnych rozmów, przyczem dla każdego kierunku jednej rozmowy potrzebne są: jeden nadajnik, jeden odbiornik i cały zespół odpowiednich filtrów.

Modulacja, o której wspomniano kilkakrotnie, polega na zmianie amplitudy prądu wielkiej częstotliwości odpowiednio do drgań mowy. Wykresy drgań są przedstawione na rys. 22. Na rysunku tym  $V_n$  oznacza amplitudę prądu nośnego, zaś  $V_m$  — amplitudę prądu mówniczego.

Tego rodzaju przebieg modulacji osiągnąć możemy przy pomocy lampy katodowej. Przy tych założeniach zmienne napięcie siatki wyniesie  $V_s = V_n \sin(nt) + V_m \sin(ft)$ .

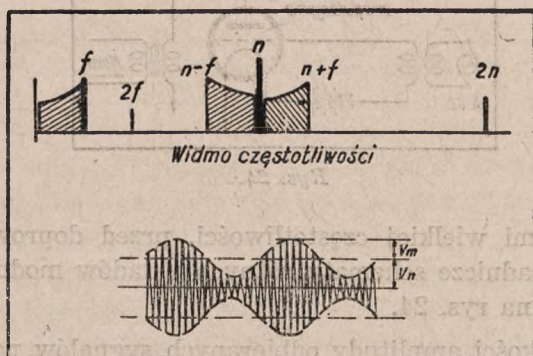


Podstawiając tę wartość do równania charakterystyki lampy, po matematycznych rozważaniach dojdziemy do wniosku, że prąd anodowy  $I_a$  zawierać będzie następujące składowe:



Rys. 22.

- 1) o częstotliwości zerowej (składowa stała),
- 2) o częstotliwości nośnej  $n$ ,
- 3) o częstotliwości fonicznej  $f$ ,
- 4) o częstotliwościach:  $2n$ ,  $2f$ ,  $(n - f)$ ,  $(n + f)$ .



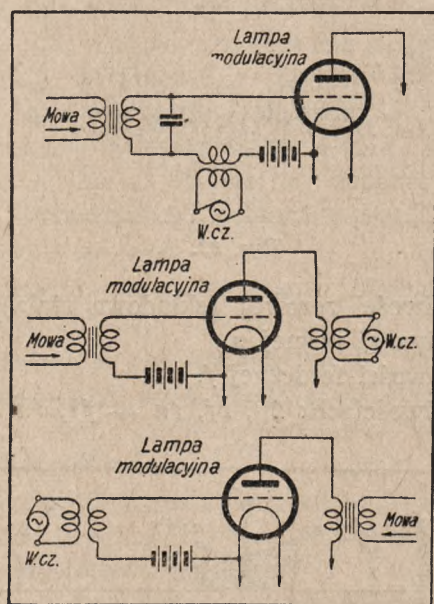
Rys. 23.

Z dwóch podstawowych drgań  $n$  i  $f$  otrzymaliśmy przez modulację  $n$  i  $2n$ ,  $f$  i  $2f$ , oraz dwie częstotliwości boczne  $(n - f)$  i  $(n + f)$ . Wobec zmienności częstotliwości  $f$ , otrzymujemy

właściwie nie dwie częstotliwości boczne, a dwa boczne widnia częstotliwości.

Wyższe harmoniczne  $2n$  i  $2f$  muszą być zatrzymane przez odpowiednie filtry. Pozostałe prądy o częstotliwościach:  $n$ ,  $(n - f)$ ,  $(n + f)$  składają się na modulowaną falę, która jest przedstawiona na rys. 23.

Ze względu na możliwość zniekształceń, korzystniej jest pracować na lampie modulacyjnej bardzo małymi napięciami zmiennymi, a wzmacniać dopiero modulowaną falę specjalnymi



Rys. 24.

wzmacniakami wielkiej częstotliwości, przed doprowadzeniem do linii. Zasadnicze schematy różnych układów modulacyjnych znajdujemy na rys. 24.

Dla wielkości amplitudy odbieranych sygnałów po demodulacji miarodajnym jest iloczyn z amplitudy fali nośnej i fali bocznej.

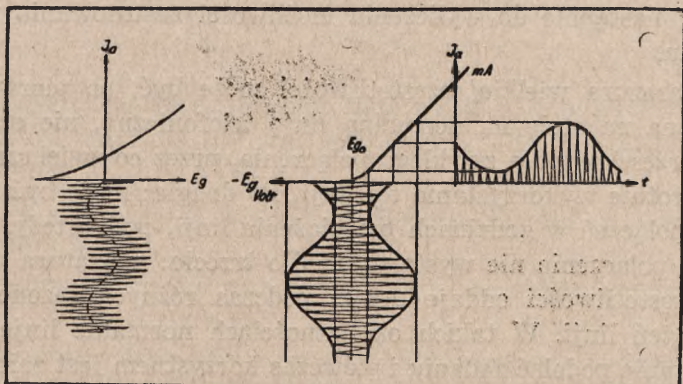
Amplituda fali nośnej musi być większa od największej możliwej amplitudy fali fonicznej, aby usunąć możliwość zniekształceń.



W celu zmieszczenia możliwie dużej ilości połączeń w założonym zakresie fal, należy stosować filtry, przepuszczające tylko jedną falę boczną, przez co widmo częstotliwości, potrzebne dla jednej rozmowy, zmniejsza się do połowy w stosunku do układu o dwóch falach bocznych.

W układach na rys. 24 jest obojętne, czy częstotliwości fali nośnej i fonicznej doprowadzone są jednocześnie do siatki lampy modulacyjnej, czy też jedna z nich doprowadzona jest do siatki, a druga do anody.

W odbiorniku musimy z przychodzących drgań wielkiej częstotliwości:  $n + f$ ,  $n$ ,  $n - f$ , otrzymać tylko żadaną częstotliwość  $f$  (widmo); osiągamy to przez demodulację. Demodulację tę otrzymujemy przez wyprostowanie prądów przychodzących



Rys. 25. Modulacja i demodulacja.

w lampie detektorowej, lub w pierwszej lampie wzmacniacza, która otrzymuje takie napięcie ujemne siatki, że przychodzące napięcie zmienne waha się około początkowego punktu charakterystyki tej lampy (rys. 25).

Chcąc przenieść kilka rozmów na jednej linii przy pomocy wielkiej częstotliwości, musimy rozdzielić je przy odbiorniku przy pomocy specjalnych filtrów. Przy nadajnikach, jak już wspomniano, muszą być filtry, zatrzymujące częstotliwości:  $2n$ ,  $f$ ,  $2f$  i ewentualnie jedną z bocznych: albo  $n + f$ , albo  $n - f$ . Prócz tego filtry  $F$  są konieczne, aby nie dopuszczać prądów wielkiej częstotliwości do aparatury małej częstotliwości.

Do tych wszystkich celów służą filtry kilku układów. Pierw-

szy z nich, filtr dławikowy, używany jest, aby zatrzymać wszystkie częstotliwości ponad graniczną  $f_0$ .

Tłumienie  $b$  dla wszystkich częstotliwości poniżej granicznej  $f_0$  jest bardzo małe, natomiast wszystkie częstotliwości powyżej  $f_0$  są bardzo silnie tłumione.

Filtr kondensatorowy ma charakterystykę odwrotną w stosunku do poprzedniego, tutaj wszystkie częstotliwości poniżej granicznej  $f_0$  są silnie tłumione, podczas gdy wyższe przechodzą prawie bez tłumienia.

Następnym typem filtrów jest filtr widmowy. Przepuszcza on bez tłumienia tylko wąski zakres fal między  $f_1$  i  $f_2$ , natomiast tłumi silnie wszystkie pozostałe.

Skreśliwszy zasady działania telefonji wielokrotnej, przejdziemy następnie do wyliczenia możliwości zastosowania tego systemu.

Aparatura wielkiej częstotliwości może być, po pierwsze: załączona na stałe na normalną linię telefoniczną, nie stanowiąc przeszkody dla zwykłego połączenia, przez co zwiększa się wielokrotnie wykorzystanie tej linii. Po drugie: może być użyta do połączeń w godzinach przeciążenia linii, czyli wtedy, gdy zwykłe połączenia nie wystarczają. Po trzecie: aparatura wielkiej częstotliwości oddaje usługi podczas różnych sezonowych przeciążeń linii. W takich okolicznościach normalne linie nie są w stanie podołać zadaniu i wówczas korzystnym jest zainstalowanie aparatury wielkiej częstotliwości, która w dodatku jest łatwa do transportu i montażu. Po czwarte: może być użyta przez duże przedsiębiorstwa na liniach, wypożyczonych od poczty, łączących poszczególne obiekty fabryczne danego przedsiębiorstwa, a nie mogących sprostać swemu zadaniu.

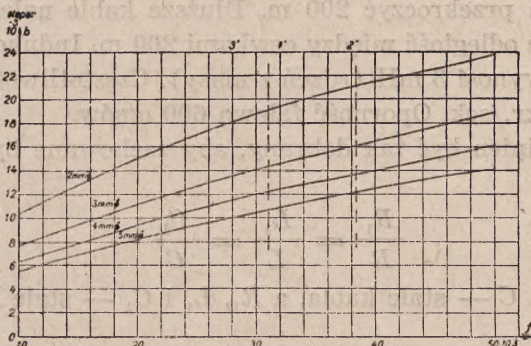
Po piąte wreszcie: może być ona użyta na liniach, na których prądy indukowane i wszelkie inne zakłócenia (spowodowane sąsiedztwem linii wysokiego napięcia, lub innych urządzeń elektrycznych) uniemożliwiają normalne połączenie. Natomiast aparatura wielkiej częstotliwości może w tych warunkach pracować zupełnie prawidłowo.

Z tej różnorodności jej zastosowań widzimy, jak wielkie oddaje ona usługi.

Teraz słów kilka o zasięgu tego urządzenia.



Tłumienie linii, jak wiadomo, zależy też i od częstotliwości i nie może ono przekraczać 6 neperów dla żadnej z dwu fal nośnych danego połączenia, wobec mocy nadawanej około 2 watów, lub nawet mniejszej.



Rys. 26.

Rys. 26 przedstawia nam na przykład zależność tłumienia od częstotliwości dla linii napowietrznych z drutów o normalnych średnicach.

W aparaturach systemu Siemens używane są następujące częstotliwości:

P o ł ą c z e n i e	3	1	2	3'	1'	2'
Częstotliwość fali nośnej (okr./sek.) . . . . .	12800	17800	28080	28000	3950	38400

Już jak wyżej było opisane, każda rozmowa wymaga dwóch częstotliwości, odpowiednio oznaczonych w powyższej tabelce: 1 — 1'; 2 — 2'; 3 — 3'.

Zasięgi według wyżej postawionego warunku wypadają odpowiednio: 400 km, 375 km, 425 km dla brązowej linii napowietrznej z drutu o średnicy 4 mm, w założeniu jednak, że linia nie natrafia nigdzie na odcinki kabla (miejskiego, wprowadzającego), które dla tych częstotliwości posiadają daleko większe tłumienie.

Odcinki kabla zmniejszają zasięg, przez swe duże tłumienie ( $\beta$ ), jak też i przez odbicie ( $b$ ), spowodowane odmiennymi

właściwościami elektrycznymi linii napowietrznej i kabla (nierówność oporności falowych).

Dodatkowe tłumienie kabla ( $\beta_l$ ) można obliczyć, znając współczynnik  $\beta$  z odpowiednich krzywych.

Długość odcinka kabla, włączonego do linii napowietrznej, nie powinna przekroczyć 200 m. Dłuższe kable należy pupinizować, dając odległość między cewkami 200 m. Indukcyjność takiej cewki wynosi 3 mH (rdzeń z masy). Częstotliwość graniczna 60.000 okr./sek. Oporność falowa 600 omów.

Kabel winien być tak dobrany, aby zachowane było równanie:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{L_1}{L} = \frac{C_1}{C}$$

gdzie  $R$ ,  $L$  i  $C$  — stałe kabla, a  $R_1$ ,  $L_1$  i  $C_1$  — stałe linii napowietrznej.

Odcinki kararupizowanego kabla na trasie linii, użytej dla połączeń telefonją wielkiej częstotliwości, nie mogą być dłuższe ponad 500 m, ponieważ tłumienie tego kabla wynosi 1 neper/km.

Przed opracowaniem projektu instalacji telefonji wielkiej częstotliwości, należy określić przez pomiary: tłumienie i oporności falowe, w różnych warunkach atmosferycznych, dla zakresu częstotliwości od 10.000 do 40.000 okr./sek.

### L i n j e   w   y   s   o   k   i   c   h   n   a   p i ę ć .

Aparaturę wielkiej częstotliwości, z odpowiednimi dodatkowymi urządzeniami, możemy również załączyć do linii wysokiego napięcia; otrzymamy wówczas połączenie tak niezbędne dla odległych okręgowych elektrowni, pracujących na wspólną sieć, czy też połączonych linją przesyłową. Na liniach wysokich napięć używamy częstotliwości wyższych: do 200.000 okr./sek., a nawet 300.000 okr./sek., ponieważ linje te posiadają znacznie mniejsze tłumienie.

Dodatkowe urządzenia w tego rodzaju instalacji polegają na:

- 1) sprzężeniu aparatury wielkiej częstotliwości z linją wysokiego napięcia;
- 2) zabezpieczeniu aparatury wielkiej częstotliwości od przepięć i przetężeń;
- 3) blokowaniu odgałęzień linii transformatorów, wyłączników i t. p.;

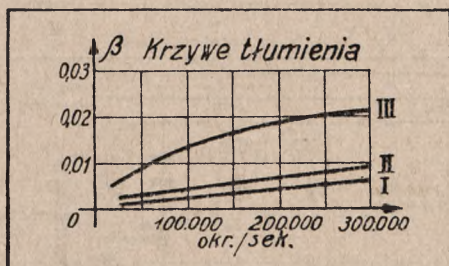


4) sprzęganiu obu stron linii, rozdzielonej przez wyłączniki, lub odłączniki, celem uniezależnienia połączeń telefonicznych od ich położenia (niezależność od pracy linii).

Rys. 27 przedstawia wykres tłumienia linii wysokiego napięcia.

Krzywa I dotyczy linii miedzianej wysokiego napięcia o średnicy 12,4 mm, odległość przewodów 2—5 m. Krzywa II — linii aluminiowej wysokiego napięcia, o średnicy 12,4 mm, odległość przewodów 2—5 m. Wreszcie krzywa III dotyczy linii telefonicznej napowietrznej miedzianej o średnicy 5 mm, odległość przewodów 20 cm.

Charakter linii już zgóry decyduje o rodzaju i ilości dodatkowych urządzeń. Na przykład linia wybitnie przesyłowa, z małą ilością odgałęzień i transformatorów, da się łatwo z małym



Rys. 27.

kosztem zablokować, przez co możliwe będzie zastosowanie na niej aparatury wielkiej częstotliwości małej mocy (system europejski).

Amerykanie stosują nadajniki dużej mocy, co pozwala im nie stosować urządzeń dodatkowych, które niewątpliwie komplikują linję.

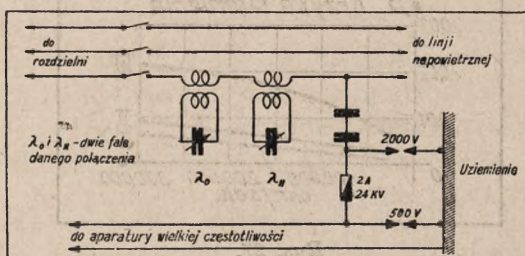
Już z powyższego można wywnioskować o zaletach i wadach obu tych systemów.

System europejski ma następujące zalety: małą moc; małe zużycie prądu; jednakowa siła odbioru, niezależna od pracy sieci; małe wymiary.

Do wad natomiast zaliczymy: konieczność blokowania transformatorów, wyłączników linii odchodzących; konieczność sprzęgania rozdzielonej linii na odłącznikach i wyłącznikach.

W systemie amerykańskim dodatnią cechą stanowi możliwość osiągnięcia połączenia przy zerwaniu wszystkich przewodów linii, natomiast wadami są: duża moc; duże zużycie prądu; duże wymiary; konieczność regulowania mocy nadawanej wobec zmiennego tłumienia linii, zależnego od położenia wyłączników danej sieci; promieniowanie energii, a więc możliwość podsłuchiwania przy pomocy zwykłego odbiornika radiowego, nawet w odległości 12 km od linii, przewodzącej prądy wielkiej częstotliwości.

Teraz trochę danych co do systemu europejskiego, który w normalnej pracy jest wygodniejszy, a zawieść może przy zerwaniu obu przewodów wielkiej częstotliwości. Zresztą wypadek ten, rzecz można, jest zgoła nieprawdopodobny w warunkach europejskich, dla sieci starannie obliczonych i wykonanych w myśl surowych przepisów, w przeciwieństwie do warunków amerykańskich.



Rys. 28.

System europejski może być wykonany na dwóch lub nawet na jednym tylko przewodzie linii trójfazowej, a to w tym wypadku, gdy ziemia służy jako przewód powrotny.

Zaletą układu dwufazowego, w przeciwstawieniu do jednofazowego, jest mniejsze promieniowanie, mniejsza wrażliwość na zakłócenia przez sąsiednie nadawcze stacje radiowe i większa pewność ruchu, bo nawet wobec przerywania jednego przewodu, połączenie będzie możliwe.

Wadą tego układu jest podwójna ilość blokad sprzężeń, a więc większy koszt instalacji.

Schematy na rys. 28 i 29 ilustrują orientacyjnie sposoby załączania wspomnianych dodatkowych urządzeń.

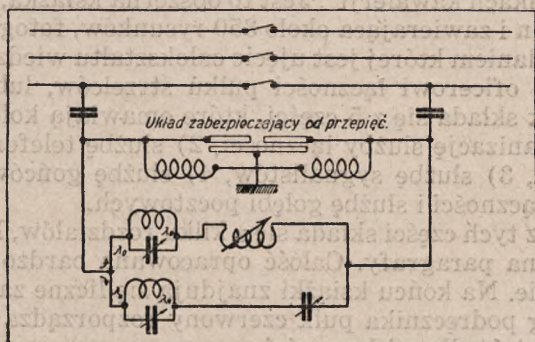
Rys. 28 przedstawia sprzężenie kondensatorowe aparatury



wielkiej częstotliwości z linią, blokadę od rozdzielni dla dwóch fal jednego połączenia, oraz zabezpieczenie aparatury wielkiej częstotliwości od przepięć i przetężeń. Sprzężenie aparatury wielkiej częstotliwości może być również uskutecznione przy pomocy przewodów, rozpiętych równoległe do linii w formie małej anteny.

Rys. 29 przedstawia sposób sprzężenia rozłączonej linii na odłączniku; na wyłączniku stosuje się analogiczne sprzężenie, ale z blokadą, bo pojemność wyłączników olejowych jest już tego rzędu, że powodowałyby znaczne zwiększenie tłumienia.

Kondensatory sprzęgające budowane są dla sieci wszelkich napięć, o pojemności rzędu  $0,001 \mu F$  (900 cm).



Rys. 29.

Cewki dławikowe składają się z kilku zwojów płaskiej miedzi, zwiniętych na kant, oraz wewnętrznej cewki, odizolowanej i dostrajanej kondensatorem do żądanej fali; cewka wewnętrzna jest wykonana ze specjalnej linki (bez zjawiska naskórkości). Cewki dławikowe tego typu są budowane nawet dla prądu normalnego 400 amperów i 4.000 amperów ustalonego prądu zwarcia. Indukcyjność takiej cewki wynosi ułamek milihenra.

Dla połączeń automatycznych przy pomocy wielkiej częstotliwości wymagane są trzy fale: dwie dla obustronnych rozmów, trzecia — dla kontroli zajętości.

## Łączność w pułkach strzelców i w pułkach kawalerji armji czerwonej.

Z pośród licznych dzieł poświęconych zagadnieniom łączności, które ukazały się w Rosji w ostatnich latach, na szczególną uwagę zasługuje wydawnictwo oficjalne pod tytułem „Podręcznik techniczny dla szkolenia specjalistów łączności w pułkach strzelców i w pułkach kawalerji“. Jest to obszerna książka, licząca zgórą 500 stron i zawierająca około 350 rysunków, fotografii i schematów, zadaniem której jest ujęcie całokształtu wiedzy fachowej, potrzebnej oficerowi łączności pułku strzelców, lub kawalerji. Podręcznik składa się z 5 części, które omawiają kolejno: 1) zasady i organizację służby łączności, 2) służbę telefonistów i budowlanych, 3) służbę sygnalistów, 4) służbę gońców, 5) służbę placówek łączności i służbę gołębi pocztowych.

Każda z tych części składa się z kilku rozdziałów, które z kolei dzielą się na paragrafy. Całość opracowana bardzo starannie i przejrzyście. Na końcu książki znajdują się liczne załączniki.

Według podręcznika pułk czerwony rozporządza obecnie następującymi środkami łączności:

- 1) styczność osobista dowódców,
- 2) łącznikowi,
- 3) telefon,
- 4) sygnalizacja optyczna,
- 5) gońcy piesi i konni, cykliści,
- 6) psy meldunkowe,
- 7) gołębie pocztowe (przydzielane każdorazowo przez szefa łączności dywizji),
- 8) sygnalizacja optyczna,
- 9) pociski meldunkowe,
- 10) patrole łącznikowe.

O radjotelegrafji w pułkach bolszewickich obecnie nie znajdujemy wyraźnych danych; wprowadzenie tego środka łączności jest projektowane i dlatego podręcznik omawia dość obszernie służbę radjotelegrafji.

Ogólne kierownictwo służby łączności w pułku spoczywa na barkach szefa sztabu pułku, w bataljonach kompanjach i szwadronach — na dowódcach tych oddziałów. Natomiast bezpośrednie kierownictwo tej służby sprawuje: w pułku — oficer łączno-



ści pułku, w bataljonach i kompanji — dowódca oddziału łączności danej jednostki, w szwadronie — dowódca szwadronu. Oficerowie łączności pułku podlega bezpośrednio pluton łączności pułku; ponadto podlegają mu dowódcy oddziałów łączności bataljonów, kompanij i baterji pułkowej, jednak tylko w kwestjach technicznych. Do obowiązków oficera łączności, m. in., należy stałe prowadzenie wywiadu łączności, o wynikach którego melduje szefowi łączności dywizji.

Łączność organizuje się zasadniczo: *od przełożonego do podwładnego* („łączność dowództwa“) oraz *od prawego sąsiada do lewego* („łączność informacyjna“). W razie współdziałania różnych rodzajów broni, z reguły kawalerja i artylerja nawiązują łączność z piechotą.

W pułku strzelców łączność jest zapewniona:

a) na postoju:

— pomiędzy dowództwem pułku a oddziałami — zapomocą telefonu i gońców pieszych, konnych i cyklistów,

— z dowództwem dywizji — zapomocą telefonu, gońców i gołębi pocztowych (środkami dywizji);

— z sąsiadami — zapomocą telefonu, gońców i przez dowództwo dywizji,

— z lotnictwem zapomocą placówki łączności,

— alarm lotniczy, lub gazowy — zapomocą rakiet i środków akustycznych.

b) w marszu łączność jest zapewniona zapomocą środków żywych. Podręcznik nie przewiduje budowy podstawowej linii telefonicznej. Jedynie w razie konieczności buduje się linję telefoniczną do straży przedniej podczas długiego odpoczynku;

c) podczas walki:

1) dowódca pułku znajdujący się na punkcie obserwacyjnym utrzymuje łączność: z dowództwem pułku, z dowódcami tych bataljonów, które mają najważniejsze zadania, z dowódcą artylerji pułkowej, oraz z dowódcą artylerji wspierającej — zapomocą telefonu i gońców. Ponadto z dowódcą artylerji — wspólne m. p. i łącznikowi;

2) dowództwo pułku utrzymuje łączność: z dowództwem dywizji, dowództwami bataljonów, dowódcą oddziału chemicznego pułku, placówką łącznościową, taborem bojowym i bagażowym, punktem opatrunkowym pułku — zapomocą telefonu i gońców. Do punktów sąsiednich wysyła się łącznikowych;

3) dowódcy bataljonów utrzymują łączność: z dowódcami kompanij i dowódcą artylerji — zapomocą telefonu, gońców pieszych, sygnalizacji optycznej i psów meldunkowych; z sąsiadami zapomocą gońców i sygnalizacji optycznej; w obronie buduje się linje telefoniczne. Z punktem opatrunkowym bataljonu utrzymuje się łączność zapomocą gońców.

W kompanji strzelców używa się następujących środków łączności:

Od d-cy kompanji do d-ców plutonów	Od d-ców plutonów do d-ców drużyn	Od d-ców drużyn do strzelców	Łączność z art. pułk. i z obserwatorami art.	U w a g i
telefon	sygnalizacja świetlna	głos	telefon	Wszyscy strzelcy powinni być wyposażeni w indywidualne płachty wytyczne dla łączności z lotnikiem.
sygnalizacja świetlna	sygnalizacja akustyczna	gwizdek	sygnalizacja optyczna	
sygnalizacja akustyczna	gońcy	znaki umówione ręką, czapką i t. d.	gońcy	
gońcy psy meldunkowe	psy meldunkowe	pociski meldunkowe	rakiety	

Podczas marszu zbliżenia nie buduje się linii telefonicznych, natomiast w walce telefon znajduje szerokie zastosowanie, prztem *w obronie przewiduje się nawet jego użycie dla łączności pomiędzy dowódcami plutonów.*

W pułku kawalerji są używane następujące środki łączności:

a) na postoju:

1) dla łączności z oddziałami pułku — telefon, gońcy piesi i konni,

2) dla łączności ze zwiadami — gońcy konni, motocykle i gołębie pocztowe (te dwa środki, o ile zostaną przydzielone przez dywizję),

3) dla łączności z dowództwem dywizji — telefon, gońcy konni, motocykle (przydzielone z dywizji),

4) dla łączności z sąsiadami — gońcy konni, ew. motocykle i łączność przez dowództwo dywizji,

5) z lotnictwem — placówka łączności,

6) w oddziałach ubezpieczających oprócz telefonu, gońców pieszych i konnych, używa się również sygnalizacji optycznej i akustycznej;

b) w marszu używane są środki żywe; wewnątrz oddziałów ubezpieczających używa się ponadto znaków umówionych zapomocą szabli, lub czapki, oraz najprostszych środków sygnalizacji akustycznej;

c) podczas walki w szykach konnych: przykład osobisty dowódców, gońcy konni, wyjątkowo motocykliści, sygnalizacja optyczna i akustyczna.



Dla łączności z artylerją i karabinami maszynowemi — gońcy konni, rakiety;

d) podczas walki kombinowanej, t. j. w szykach pieszych i konnych:

1) dowódca pułku, znajdujący się na punkcie obserwacyjnym, utrzymuje łączność: z dowództwem pułku, z dowódcami szwadronów, z dowódcą artylerji wspierającej, z oddziałem chemicznym — zapomocą telefonu, gońców konnych, sygnalizacji optycznej; z placówką łączności — zapomocą telefonu, gońców pieszych i konnych;

2) dowództwo pułku utrzymuje łączność:

— z dowództwem dywizji — zapomocą telefonu, gońców konnych i motocykli (środkami dywizji — przez dowództwo brygady),

— z sąsiednimi pułkami — zapomocą gońców konnych i przez dowództwo dywizji. W obronie — również łączność telefoniczna,

— z dowódcami szwadronów, taborem bojowym i punktem opatrunkowym pułku — zapomocą telefonu i gońców konnych,

3) dowódcy szwadronów utrzymują łączność:

— między sobą — zapomocą gońców pieszych i konnych, oraz sygnalizacji optycznej: w obronie — ponadto telefon,

— z dowódcami plutonów — zapomocą gońców pieszych i konnych, sygnalizacji optycznej, ew. telefonu (zwłaszcza w obronie),

— z koniowodami — gońcy konni, sygnalizacja optyczna, trąbka,

— z punktem amunicyjnym — zapomocą amunicyjnych,

— z obserwatorem artylerji — telefon, sygnalizacja optyczna, rakiety, gońcy,

— z punktem opatrunkowym szwadronu — gońcy;

4) dowódcy plutonów utrzymują łączność:

— między sobą — zapomocą sygnalizacji optycznej i akustycznej, gońców, oraz przez dowództwo szwadronu,

— z dowódcami sekcji — sygnalizacja optyczna i akustyczna, gońcy;

5) dowódcy sekcji utrzymują łączność między sobą i ze strzelcami — zapomocą głosu, gwizdka, najprostszyc znaków umówionych czapką i szablą, oraz pocisków meldunkowych.

Jak widać z powyższego, podręcznik przewiduje nader szerokie użycie telefonu w walce „kombinowanej“, natomiast nie wspomina zupełnie o gołębiach pocztowych i psach meldunkowych.

Omówiwszy ogólne zasady organizacji łączności w pułkach czerwonych rozpatrzemy teraz poszczególne środki łączności.

## Łączność telefoniczna.

### a) W y p o s a ż e n i e w s p r z ę t.

Pułki czerwone są wyposażone wyłącznie w aparaty i łącznice brzęczykowe; jest to sprzęt przedwojenny i nader różnorodny; spotykamy mianowicie 6 typów aparatów telefonicznych (typ z r. 1914, typ z r. 1916, typ Geislera z r. 1914, typ z r. 1909, aparat typu japońskiego z r. 1916, aparat Western Electric Company), oraz 4 typy łącznic brzęczykowych (łącznica 9-przewodowa typu 1913 roku, łącznica 6-przewodowa typu 1909 roku, łącznica 6-przewodowa typu 1905 roku, łącznica na 6 linii 2-przewodowych typu 1917 roku). Kabli telefonicznych istnieje 6 typów.

Nowy typ kabla z r. 1925 posiada następujące cechy: żyła kabla składa się z 6 stalowych i 1 miedzianego drucika; opór elektryczny 1 km kabla wynosi 222 omy; wytrzymałość na zerwanie — 45 kg; waga 1 km kabla — 8,6 kg; izolacja z gumy wulkanizowanej, powłoka zewnętrzna z nici lnianych, lub bawełnianych.

### b) B u d o w a l i n i j t e l e f o n i c z n y c h.

W obronie, oraz na czatach, buduje się w pasie 3 km od nieprzyjaciela jedynie linie dwuprzewodowe, przyczem oba przewody winny biec tuż obok siebie, a nawet należy krzyżować je z sobą od 7 do 11 razy na km. W natarciu buduje się początkowo linie 1-przewodowe; z chwilą gdy to jest możliwe, dobudowuje się drugi przewód. Głębiej, na tyłach pułku, buduje się linie 1-przewodowe.

Zasięg telefonu wynosi — na linjach polowych do 30 km, na linjach na tyczkach do 40 km.

Patrol telefoniczny składa się normalnie z 1 podoficera i 6 telefonistów; do patrolu przydziela się w miarę potrzeby dwukółki. Patrol o składzie zmniejszonym liczy 1 podoficera i 3 telefonistów.

## Sygnalizacja optyczna.

### a) C h o r ą g i e w k i d o s y g n a l i z a c j i r ę c z n e j.

Przewidziane są 2 chorągiewki: jedna żółta, druga czerwona, o wymiarze 0,5 m x 0,5 m na drzewcu o długości 0,75 m. Sygnalizuje się zapomocą alfabetu Morse'a w ten sposób, że kropki nadaje się chorągiewką 1 koloru, kreski — chorągiewką drugiego koloru. Zasięg tej sygnalizacji wynosi 0,5 km.

### b) R a k i e t y.

W użyciu są rakiety 1, 2 i 3 gwiazdowe, które strzela się z pistoletu o kalibrze 26 mm (lub ew. ze specjalnego przyrządu Bernsteina), oraz rakiety oświetlające, które wypuszcza się z ręki.



### c) Sygnalizacja świetlna.

W ramach pułku używa się latarni, przytem wskazane jest posługiwać się bądź latarnią, która daje światło białe i czerwone, bądź też 2 latarniami o różnych szklach. Sygnalizuje się alfabetem Morse'a podług specjalnego kodu. Zasięg tej sygnalizacji wynosi — dla zwykłej latarni 1 — 2 km, dla latarni z reflektorem — do 4 km.

Dla łączności z tyłami dywizja może przydzielić pułkowi aparaty świetlne o większej mocy, a mianowicie heljografy, aparaty Zeissa, lub lampy Mangina. Cechy tych aparatów są następujące:

— heljograf typu kawalerskiego — średnica zwierciadła 76 mm — zasięg do 19 km,

— heljograf typu polowego — średnica zwierciadła 140 mm — zasięg 30 — 40 km.

Szybkość przesyłania 2 — 3 słowa na minutę;

— Aparat Zeissa — średnica zwierciadła 25 cm, zasięg w dzień do 4 km, w nocy do 12 km, szybkość przesyłania 3 — 4 słowa na minutę;

— lampa Mangina — źródło światła lampa naftowa, zasięg: w nocy do 15 km, przy mglistej pogodzie — 5 — 11 km;

— tablica kodowa dla sygnalizacji świetlnej składa się zwykle z 2 kół umieszczonych na wspólnej osi; na jednym z tych kół wypisane są komendy i sygnały, na drugim — znaki umówione (kropki i kreski). Obracając jedno z kół można zmieniać co pewien czas (codziennie) sposób zaszyfrowania sygnałów.

### Łącznicy.

Podręcznik przewiduje użycie łączników na następujące odległości:

gońcy piesi	— do 5 km
gońcy konni	— do 20 km
cykliści	— do 25 km.

W pułkach czerwonych jest obecnie w użyciu rower firmy „Dux” typu „bojowego”, o wadze 14 kg (bez opon), rozstępie między osiami kół około 110 cm i wysokości max. 1 m. Rower ten można składać.

Patrole łącznikowe składają się najmniej z 3 ludzi. Wysyła się je na odległość do 5 km celem:

- przesyłania wiadomości przez obszar zagrożony przez nieprzyjaciela;
- dla łączności z sąsiadem;
- dla odszukania skrzydła sąsiedniego oddziału.

### Łączność zapomocą gołębi pocztowych.

Dywizja przydziela pułkom w miarę potrzeby odpowiednią ilość gołębi ze swego gołębnika polowego. Gołębie są dostarczane w koszach:

- 1) à 20 gołębi o wymiarze 112 cm × 60 cm × 36 cm;
- 2) à 10 gołębi o wymiarze 70 cm × 60 cm × 36 cm;
- 3) à 2 — 4 gołębi o wymiarze 36 cm × 18 cm × 36 cm.

Kosze te są przeznaczone dla dowództwa pułku. Gołębie mogą przebywać w nich 1 dobę (max. 3 dni).

Małe kosze są przeznaczone dla oddziałów czołowych; gołębie mogą w nich przebywać 5 — 6 godzin.

Gołębie, pochodzące z gołębników polowych, są używane na odległość do 30 km.

### Placówka łączności z lotnictwem.

Jest ona jednocześnie placówką obrony przeciwlotniczej. Stanowi ona etatową część składową plutonu łączności pułku i podlega oficerowi łączności pułku. Placówka składa się z dowódcy, 2 sygnalistów i 1 woźnicy. Sprzęt jej jest przewożony na dwukółce, a w kawalerji na jukach. W razie potrzeby (w marszu obowiązkowo) przydziela się do placówki gońca konnego, lub cyklistę. W wypadku, gdy trzeba utworzyć placówkę łączności przy bataljonie, lub baterji pułkowej, personel jej składa się z 3 ludzi, z których jeden, dowódca, pochodzi z etatowego personelu placówki pułku, a 2 sygnalistów z oddziału łączności danego bataljonu, lub baterji. Sprzęt placówki składa się: z 2 płacht tożsamości danego dowództwa, 2 kompletów płacht sygnałowych, busoli, zegarka, lornetki, dziennika stacyjnego, zapasu świec dymnych i ogni sztucznych, dziennika obserwacji, albumu sylwetek i znaków rozpoznawczych samolotów, tablicy sygnałów, mapy i latarni. Placówka łączności jest zasadniczo organem dowódcy pułku. Sposób pracy — analogiczny jak u nas.

### Łączność radjotelegraficzna.

(Organizacja projektowana, która obecnie jest częściowo wprowadzona w życie).

a) *Zasady użycia radjotelegrafu.* Radjotelegraf powinien być używany narówni z innymi środkami łączności w strefie czołowej. Podczas marszu zdala od nieprzyjaciela radio należy używać jedynie jako stację WSM, oraz dla łączności z kolumnami bocznymi.

W natarciu i w walce ruchowej należy natomiast wykorzystać radio do maximum; w walce obronnej rola radjotelegrafu jest mniej ważna i ogranicza się nieraz do podsłuchu.



b) Organizacja łączności radjotelegraficznej. Praca odbywa się na sieciach; na czele każdej sieci stoi stacja kierownicza, znajdująca się przy dowódcy danej jednostki. W pułkach stosuje się system pracy na sieci „wolnej”.

Stacja dowództwa pułku wchodzi w skład sieci dywizji, oraz równocześnie w skład sieci pułku.

Sieć pułku strzelców zapewnia łączność dowódcy pułku z dowódcami bataljonów, z baterją artylerji pułkowej, z sąsiadami i ew. z przydzielonem lotnictwem, lub czołgami.

Sieć pułku kawalerji zapewnia łączność dowódcy pułku z dowódcami szwadronów, z sąsiadami, z artylerją wspierającą i z lotnictwem.

Każda sieć otrzymuje od szefa łączności wyższego dowództwa pewną ilość długości fal. Zasadniczo wszystkie stacje danej sieci pracują na jednej długości fali, jednakże w razie konieczności równoczesnej pracy kilku stacyj, pracują one na różnych długościach fal, wybranych z zapasu przydzielonego danej sieci.

Każda stacja otrzymuje Nr. porządkowy, który jest stały, oraz 1 lub kilka sygnałów wywoławczych, które wyznacza się ze specjalnej tabeli stosownie do numeru stacji. Sygnały te zmienia się co pewien czas.

Zasadniczo wszystkie telegramy powinny być szyfrowane, *jednakże nadawanie w mowie zwykłej jest dozwolone:*

- 1) podczas natarcia dla zażądania wsparcia artylerji;
- 2) na żądanie artylerji dla korygowania jej ognia;
- 3) w razie alarmu lotniczego lub gazowego;
- 4) w wypadkach, gdy strata czasu na zaszyfrowanie i odszyfrowanie może mieć gorsze następstwa, niż ew. zdradzenie wiadomości.

Dla zachowania tajemnicy telegramy okólnikowe są zabronione, a sprawdzenie łączności z innemi stacjami należy ograniczyć do następujących wypadków:

- 1) po rozstawieniu stacji na nowem m. p.;
- 2) w razie zmiany warunków pracy (zmiana długości fal, lub mocy nadawania);
- 3) po usunięciu ew. uszkodzenia w aparaturze.

Przed zwinięciem i po rozstawieniu stacja daje sygnał umówiony kodem.

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Organizacja łączności w większych jednostkach kawalerji.

Pułk. A. Svec. Vojsenske Rozhledy. Czerwiec 1930. Zeszyt 6/XI.

Cechą charakterystyczną działań bojowych wielkich jednostek kawalerji jest znaczna szerokość frontu i duża głębokość ugrupowania. Jak już wykazały doświadczenia wojny światowej, najmniej odpowiednim środkiem łączności w takich warunkach jest telefon polowy. Jednostka bowiem z reguły nie rozporządza dostatecznym zapasem kabla, a jeżeli go nawet otrzyma ze składnicy armji, własności elektryczne tak długich linii kablowych są na tyle złe, że nie może być mowy o prawidłowym porozumieniu telefonicznem. O wykorzystaniu łączności drutowej może być mowa jedynie, gdy istnieją niezniszczone linje stałe.

Dlatego łączność kawalerji musi się opierać na innych środkach łączności, które, w kolejności ich praktycznego znaczenia, są:

- 1° radjostacja;
- 2° łączność nietechniczna (jeźdźcy, cykliści, motocykliści, samochody);
- 3° sygnalizacja;
- 4° gołębie pocztowe.

### 1. Radjotelegrafia.

#### a) Stacje straży przedniej (SPO).

Szybkość posuwania się wynosi 7 — 8 km na godz., licząc w tem 20-minutowy postój po osiągnięciu każdego celu.

Stacja ta musi nadążać za swem dowództwem po złych drogach, a nawet w terenie, a jej szybkość posuwania się musi być taka, aby nawet w razie przedłużenia się korespondencji ponad 20 min., zdolna była dogonić dowództwo w nowem miejscu postoju. Czas rozstawienia — 1 minuta, zasięg ok. 25 km.

Warunkom tym nie odpowiada żadna ze stacyj, posiadanych przez armję czechosłowacką. Autor podaje projekt stacji na dwukołówkach sprzężonych, a zaprzęgiem 6-konnym, dowódca i 7 ludzi obsługi, z tego dowódca i 1-szy radjotelegrafista — konno, reszta na dwukołówkach. Antena V na 3 tykach bambusowych po 4 m, napęd akumulatorowy. Ciężar stacji 1.700 kg.

#### b) Stacje dla sztabu (SV) i WSM (PZU) brygady kawalerji.

Szybkość posuwania się tasama, lecz etapy dłuższe. Jednakże dowództwa ich poruszać się będą szybciej dzięki samochodom i motocyklom. Wymogom tym sprostać może jedynie stacja samochodowa o zasięgu 100 km. Dla zwiększenia szybkości rozstawienia należy zastosować antenę opisaną poprzednio.



Aby jednak dowództwo brygady, jak i WSM nie były pozbawione łączności w razie zboczenia z szosy, muszą one poza tem rozporządzać stacjami o trakcji konnej, analogicznemi do stacyj oddziałów broni, lecz o zasięgu 100 km. Ciężar około 1.900 kg.

Pozatem dowództwo brygady musi mieć trzecią stację samochodową, przydzieloną w razie potrzeby do kompanii cyklistów lub szwadronu samochodów pancernych.

Organizacja kompanii radjotelegraficznej brygady kawalerji. Aby łączność w obrębie brygady mogła być utrzymana we wszystkich warunkach, potrzebne jest następujące wyposażenie kompanii radjotelegraficznej:

- 1 pluton — 3 stacje samochodowe;
- 2 pluton — 1 ciężka, 2 średnie stacje konne;
- 3 pluton — 1 ciężka, 2 średnie stacje konne;
- 4 pluton — drużyna dowódcy i drużyna parkowa.

Wyposażenie takie umożliwi przydzielanie stacyj pułkom, a nawet dywizjonom tam, gdzieby zasięg stacyj pułkowych był zamały.

Łączność z lotnikiem jest bardzo ważna dla dowództwa kawalerji i przy pomocy przewidzianych stacyj da się z łatwością skutecznie.

## 2. Łączność nietechniczna (jeźdźcy, cykliści, motocykliści, samochody).

Gdy chcemy zataić obecność kawalerji, jej rozczłonkowanie i sposób posuwania się, to użycie radjotelegrafu jest niedopuszczalne ze względu na wywiad nieprzyjacielski. Wówczas podstawowym środkiem łączności pozostają łącznicy.

a) Łączność między szpicami a strażą przednią. Zasadniczym środkiem łączności szpicy jest jeździec. Jest jednak obowiązkiem straży przedniej zorganizować sztafety, które rozstawia się z zasady na osi posuwania się straży przedniej, wyjątkowo tylko na osiach posuwania się szpic. Sztafety mogą obsługiwać jeźdźcy lub cykliści. Autor przewiduje dwie sztafety po 3 cyklistów, razem 6 cyklistów.

b) Łączność między strażą przednią WSM brygady kawalerji. Tu przewiduje się zasadniczo cyklistów i motocyklistów, a tylko w braku dróg — jeźdźców.

Normalny etat dla jednej straży przedniej wynosiłby 1 motocykl i 2 rowery, razem dla 3 straży przednich — 3 motocykle i 6 rowerów.

Jeźdźców, w razie potrzeby, dostarczałyby oddziały kawalerji.

c) Łączność między WSM, a sztabem brygady kawalerji. Wyposażenie WSM brygady kawalerji wynosiłoby — 1 samochód osobowy, 2 motocykle, 4 rowery.

Ewentualny przydział jeźdźców, jak pod b).

d) Łączność między dowództwem brygady kawalerji, a dowództwem armji. Zasadniczo ograniczała by się do łączności z WSM dywizji piechoty pierwszego rzutu, posuwa-

jącej się po osi brygady kawalerji (armji). Należy przypuszczać, że ta WSM posiada z tyłami łączność telefoniczną. W braku tej łączności dowództwo armji musi zorganizować sztafety samochodów i motocykli, oraz przydzielić do dywizji piechoty dostateczną liczbę motocykli i samochodów do rozporządzenia WSM dywizji dla przesyłania rozkazów i meldunków do dowództwa brygady kawalerji.

Bardzo pilne meldunki dowódca brygady kawalerji może przysyłać za pomocą lotniczych meldunków ciężarkowych.

e) *O r g a n i z a c j a   n i e t e c h n i c z n y c h   ś r o d k ó w   ł ą c z n o ś c i*. Na podstawie powyższych potrzeb autor przewiduje następującą organizację plutonu łączności nietechnicznej w brygadzie kawalerji:

- 1 drużyna: — 2 samochody osobowe (wyłącznie dla służby łączności),
- 2 drużyna: — 2 patrole po cztery motocykle, razem 8 motocykli, z tego jeden z przyczepką, dla dowódcy plutonu,
- 3 drużyna: — 4 patrole po 6 cyklistów, razem 24 cyklistów,
- 4 drużyna: — przydzielani od wypadku do wypadku jeźdźcy dla organizacji sztafet.

Pluton ten podporządkowuje autor, wbrew przyjętym zwyczajom, wyłącznie tylko szefowi łączności brygady, uważając, że *rozdział środków łączności między szefa łączności i szefa sztabu może doprowadzić do poważnych zakłóceń w prawidłowym działaniu łączności*.

### 3. S y g n a l i z a c j a .

Dla aparatu sygnalizacyjnego autor podaje następujące wytyczne:

zasięg dzienny	— 12 km
zasięg nocny	— 60 km
maksymalny ciężar z opakowaniem	— 60 kg
źródło światła	— żarówka elektryczna
napęd	— ludzki
czas uruchomienia (przy transporcie jucznym)	— 2 minuty.

Warunkom tym odpowiada w ogólnych zarysach aparat firmy V. Kollar, typ 1928 roku.

Skład patrolu sygnalizacyjnego:

- 3 sygnalistów konnych ( w tem dowódca),
- 1 luzak,
- 4 konie wierzchowe,
- 1 koń juczny.

Brygada kawalerji winna posiadać 6 patroli, wchodzących w skład plutonu sygnalizacyjnego kompanji telegraficznej kawalerji.

Przydział tych 6 stacyj byłby następujący: 3 stacje przy 3 strażach poprzednich, 1 stacja przy WSM. Pozostałe 2 stacje mogłyby być wykorzystane dla łączności podczas zmian postoju dowództwa brygady, dla pomocy stacji przy WSM i jako stacje tranzytowe w niewygodnym terenie.



## 4. G o ł ę b i e p o c z t o w e.

Gołąb jest bardzo dobrym środkiem łączności dla kawalerji. Jednakże dotychczasowa *organizacja, przewidująca ruchome gołębniki polowe przy brygadach kawalerji, mija się z celem*, gdy uwzględnimy, że gołębie muszą stać przynajmniej 5 dni na jednym miejscu, zanim mogą być użyte.

Jedynie celowe jest przydzielenie do kompanji telegraficznej armji dwóch dodatkowych gołębników dla obsługi kawalerji. System ten posiada następujące zalety:

a) dowódca armji, znając wcześniej plan operacyjny, może conajmniej o jeden dzień wcześniej zarządzić ustawienie gołębnika w dogodnem miejscu. Dzięki temu skraca się czas przyswajania gołębi o jeden dzień;

b) dowództwo armji automatycznie postara się o zorganizowanie łączności gołębnika z dowództwem brygady;

c) brygadę uwalnia się od pojazdu o bardzo małej szybkości ruchu;

d) wszystkie meldunki będą przechodziły przez dowództwo armji, które dzięki temu będzie o wiele wcześniej poinformowane o działaniach na froncie.

Każdy szwadron konny i cyklistów miałby po dwa kosze z gołębiami, pomocniczy pluton konny kompanji telegraficznej — 4. Do straży przednich, WSM i dowództwa brygady przydzielanoby gołębie w miarę potrzeby.

## 5. T e l e f o n i t e l e g r a f.

Chociaż telefon nie może być głównym środkiem łączności, to jednak wykorzystanie go w boju jest niezbędne. Autor podaje następujące główne wytyczne dla organizacji sieci drutowej w brygadzie kawalerji:

a) Łączność telefoniczną dowództwa armji z dowództwem brygady organizuje kompanja telegraficzna armji. Brygada pomaga jej jedynie, remontując lekko uszkodzone linje stałe, przyłączając się do linij stałych, budując krótkie połączenia kablowe, obsadzając przejściowo urządzenia stacyjne i t. p.

b) Istniejące linje stałe muszą być wykorzystane do ostateczności.

c) Dla celów bojowych brygada organizuje własną sieć dowództwa i sieć ogniową według przepisu służbowego 9-VIII-1.

Dla celów walki zaczepnej sprzęt telefoniczny kawalerji musi odpowiadać następującym wymaganiom:

a) wielka szybkość transportu,

b) możność poruszania się po złych drogach,

c) wielka szybkość budowy. Dla tego celu kabel musi być bardzo lekki i może mieć gorszą izolację ze względu na krótki okres pracy. Przytem mogą być budowane linje jedнопроводowe.

W o b r o n i e samodzielna brygada kawalerji walczy na szerszym odcinku, niż wyższa jednostka piechoty.

Dlatego linje telefoniczne w obronie będą znacznie dłuższe, lecz będzie i więcej czasu na budowę, niż w walce zaczepnej. Pozatem liczyć się trzeba

z dłuższym okresem korzystania z przewodów i z podsłuchem nieprzyjacielskim.

Z powyższego wynika, że kawalerja musi mieć dwa zasadniczo różne typy kabla, lekki kabel dla walki zaczepnej i kabel cięższy dla walki obronnej. Zastosowanie typu kompromisowego dla obu celów jest niedopuszczalne.

W skład kompanji telegraficznej kawalerji winny wchodzić dwa plutony telegraficzne o jednakowej organizacji, każdy złożony z 3 drużyn o trakcji konnej i jednej drużyny samochodowej.

Drużyna o trakcji konnej posiadałaby sześciokonne dwukołowki sprzężone, przyczem w jednej dwukołowce byłoby 6 km lekkiego kabla, w tylnej 10 km kabla i sprzęt budowlany oraz łącznica, w 1-szej drużynie 15-linjowa, w 2-iej i 3-ciej — 8-linjowa.

Drużyna motoryzowana miałaby samochód ciężarowy. Wyposażenie, jak poprzednio, z tem, że obok łącznicy 15-linjowej posiadałaby jeszcze 2 zestawy do budowy linii stałych i 1 aparat Morse'a.

Skład każdej drużyny: dowódca, 2 telegrafistów, 4 budowlanych.

W drużynie konnej dowódca i telegrafisci mieliby konie wierzchowe.

Zestawy 1-kilometrowe k a b l a c i ęż s z e g o byłyby normalnie przewożone w parku kompanji telegraficznej, a byłyby wydawane jedynie w razie przewidywanej walki obronnej.

Skład kompanji telegraficznej kawalerji byłby więc następujący:

- 1) pluton łączników (4 drużyny),
- 2) pluton sygnalizacyjny (2 drużyny po 3 patrole),
- 3) pluton telefoniczny (4 drużyny),
- 4) pluton telegraficzny (4 drużyny),
- 5) pluton pomocniczy (drużyna dowódcy i drużyna parkowa).

Wyposażenie w kabel:

w plutonie 3 i 4-tym po 48 km kabla lekkiego (przewożonego przez plutony) i po 80 km kabla cięższego (przewożonego w drużynie parkowej),

w drużynie parkowej jako zapas 60 km kabla lekkiego i 20 km kabla ciężkiego.

K. Kr.

## O zastosowaniu radjotelefonji w wojsku.

W. Cejtlin. Świaź. Trzecie wydanie. 1930 r.

Interesujące są zapatrywania na rolę radjotelefonji, które znajdujemy w 3-em wydaniu dzieła znanego autora rosyjskiego Cejtlina p. t. „Świaź“ (Łączność).

Poczynione ostatnio doświadczenia w dziedzinie krótkofalarstwa i kierunkowego przesylania fal elektromagnetycznych spowodować winny, w najbliższym czasie, szerokie zastosowanie radjotelefonu, jako środka łączności.

Z a l e t y radjotelefonji są następujące:

- 1) możność prowadzenia bezpośrednich rozmów;
- 2) szybkość instalacji;



- 3) duży stosunkowo zasięg, pomimo lekkiego i niewielkiego taboru;
- 4) możliwość prowadzenia rozmów okólnikowych;
- 5) wypadek uszkodzenia może zajść tylko w samej stacji;
- 6) obsługa nie wymaga długiego szkolenia, a w szczególności odbioru słuchowego znaków Morse'a.

Do w a d zaliczyć można:

- 1) możliwość podsłuchania rozmów;
- 2) konieczność prowadzenia rozmów zapomocą kodów;
- 3) zależność pracy stacji od pracy sąsiadów i nieprzyjaciela;
- 4) możliwość prowadzenia radjowywiadu przez przeciwnika;
- 5) stosunkowo mniejszy zasięg w porównaniu z radjotelegrafem przy tej samej mocy.

Radjotelefon znajdzie zastosowanie przede wszystkim w oddziałach czołowych, t. j. tam, gdzie najbardziej jest utrudnione kierownictwo i gdzie bywają najczęstsze przerwy łączności, a więc w piechocie: w kompanii, bataljonie, pułku, w artylerji, tak dla łączności z piechotą, jak i dla łączności wewnątrz artylerji, w oddziałach pancernych, dla połączenia czołgów i pociągów pancernych pomiędzy sobą, z piechotą i z dowództwami.

Zasięg radjotelefonu wymagany jest naogół niewielki, za wyjątkiem kawalerji i lotnictwa, gdzie muszą być pokonane większe odległości.

Od dywizji w górę stacje radjotelefoniczne przeważnie nie będą używane.

Kompanijna stacja radjotelefoniczna winna ważyć nie więcej jak 16—24 kg. Przenosić ją powinno najwyżej trzech ludzi, powinna być zupełnie prosta w obsłudze, rozstawianie i zwijanie ma być uskuteczniiane w czasie do 10 minut. Wysokość masztów nie powinna przekraczać 1 — 1½ metra. Stacja winna posiadać podwójne źródło prądu: akumulator i prądnicę, zbudowaną jak maszyna do szycia.

Taką stację przewozić należy w specjalnej dwukołowce (jedna na bataljon), w czasie natarcia natomiast w specjalnym wózku, typu wózków do karabinów maszynowych. Jako zasięg takiej stacji wystarczy 2 km.

Bataljonowa stacja może się różnić tylko wysokością masztu. Dopuszczalna wysokość do 4-ch metrów. Wymagany zasięg conajmniej 5 km.

W dowództwie pułku konieczną jest już stacja radjotelegraficzno-radjotelefoniczna i to z zasięgiem 10 km na telefon i 25 km na telegraf. Wysokość masztu może być do 6 metrów i waga stacji do 64 kg.

W kawalerji zasięg powiększa się znacznie, a równocześnie koniecznem jest dostosowanie stacji do klusa i galopu.

Podjazd należy wyposażać w stacje o zasięgu conajmniej 10 km, a waga nie może przekraczać 16 kg. Stacja winna być przewożona w dwóch plecakach jezdnych, bądź w jukach siodła.

Zasięg stacji szwadronowej nie mniejszy jak 25 km.

Do przewożenia stacji należy użyć bądź dwukołówkę dostosowaną do klusa i galopa, bądź przewozić stację w jukach najwyżej po 8 kg w plecakach jezdnych, albo w siodle.

Wysokość masztów, z punktu widzenia maskowania, w kawalerji wielkiej roli nie gra. Rozwinięcie stacji winno zająć nie więcej, jak 15 minut.

W pułku kawalerji zasięg powinien conajmniej wynosić 20 km na telefon i 50 km na telegraf.

Wszystkie kawaleryjskie stacje muszą być dostosowane do kłusa, galopu i marszu bez dróg.

Stacje artyleryjskie winny być tak zbudowane, by większa ich ilość mogła pracować na niewielkiej przestrzeni, zasięg ich powinien być dalszy, maszty i waga mogą być większe.

W jednostkach pancernych natomiast stacja radjotelefoniczno-telegraficzna powinna zajmować jak najmniej miejsca i antena musi być wysuwana dachu. Szybkość rozwijania — 2 do 5 minut.

**Z a s t o s o w a n i e r a d j o t e l e f o n u.** Radjotelefon powinien być wykorzystany dla łączności między oddziałami czołowemi, dla łączności artylerji z piechotą, dla łączności z lotnikiem piechoty i artylerji.

Stacje kierunkowe nie są niebezpieczne dla licznych, ogromnie ruchliwych krótkofalowych stacyj radjotelefonicznych. *Jeżeli będzie ściśle przestrzegane szyfrowanie i posługiwanie się kodem, to radjotelefon w strefie czołowej zasadniczo powinien być używany narówni z innemi środkami łączności.* Nieocenionym natomiast staje się radjotelefon w razie konieczności natychmiastowego przekazania pilnych rozkazów i meldunków wówczas, gdy sieć drutowa zostanie uszkodzona; dla łączności z oddziałami w ruchu, np. z czołgami, samolotami i t. p., dla łączności w pasie skutecznego ognia artylerji wówczas, gdy budowanie linii telefonicznej jest wykluczone. Gdy huraganowy ogień niszczy sieć drutową, gdy przekazanie rozkazu — meldunku jest ważniejsze od podsłuchania przez nieprzyjaciela, wówczas radjotelefon staje się niezastąpionym.

**W n i o s k i o g ó l n e.** Rozwój radjotechniki idzie wielkimi krokami i bez przerwy naprzód. Pomysły trudne do osiągnięcia kilka lat temu dzisiaj są zupełnie możliwe, nawet już przekroczone. Przypuszczać należy, że w wojnie przyszłości radjotelegraf i radjotelefon znajdą szerokie zastosowanie przy kierowaniu czołowemi oddziałami i dla łączności w strefie czołowej, t. j. tam, gdzie organizacja łączności jest najbardziej utrudniona. Będą one również w użyciu jako środek łączności operacyjnej, przy zastosowaniu osiągniętych ostatnio ulepszeń w dziedzinie radjotechniki i szyfrowania (szybkodrukujące aparaty, automatyczne aparaty do szyfrowania i deszyfrowania i t. p.).

Armja, która w przyszłej wojnie wyjdzie w pole z odpowiednio zorganizowaną łącznością radjową i potrafi umiejętnie wykorzystać radjotelegraf i radjotelefon rozporządzać będzie potężnym czynnikiem powożenia.

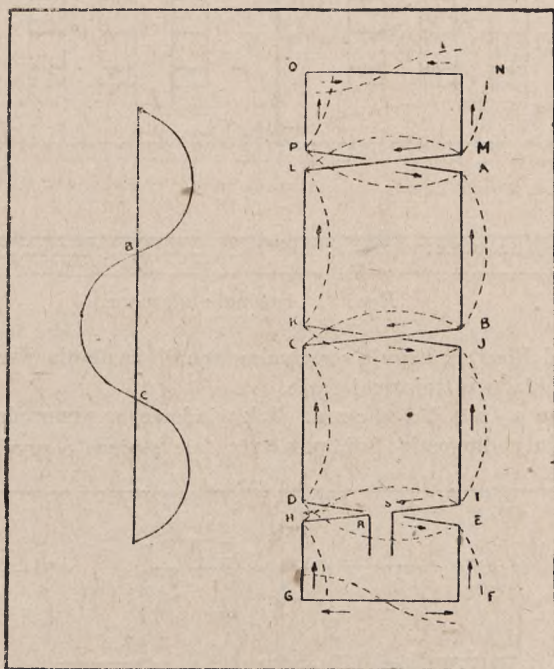
### Nowy typ krótkofalowych anten kierunkowych.

E. H. Ulrich i N. K. Fairbank. Electrical Communication. T. 8. Zeszyt 4. 1930.

Wiadomo, że pojedyncza antena pionowa promieniuje równomiernie we wszystkich kierunkach. Gdy dwie takie anteny ustawimy w odległości



półfali od siebie i będziemy je zasilali w tejsamej fazie, promieniowania ich w płaszczyźnie przez nie przeprowadzonej znoszą się, dodają się natomiast w obu kierunkach prostopadłych do tej płaszczyzny. W ten sposób otrzymujemy promieniowanie dwukierunkowe. Gdy natomiast anteny te ustawimy w odległości ćwierćfali i będziemy je zasilali prądami przesuniętymi o 90%, wówczas w płaszczyźnie tych anten w jednym kierunku promieniowania sumują się, w drugim natomiast się znoszą. Otrzymujemy wówczas charakterystykę promieniowania sercową, z najsilniejszym promieniowaniem w jednym kierunku. Antenę, w kierunku której promieniowanie się znosi, nazywamy reflektorem.

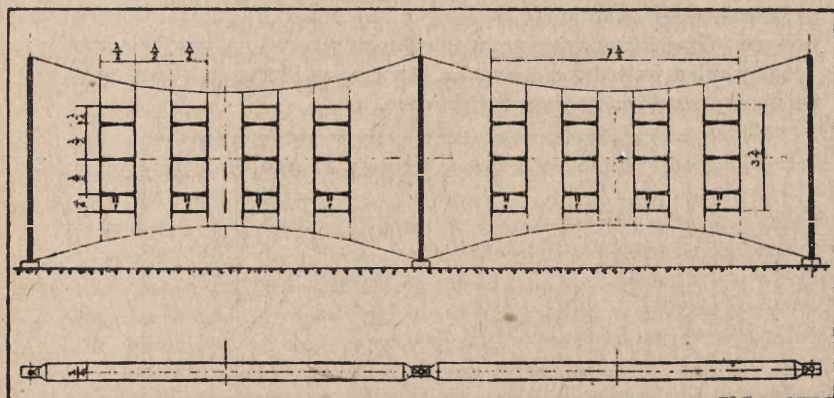


Rys. 1 i Rys. 2. Fale w przewodnikach: prostym i wygiętym.

Kombinując szereg elementów drugiego typu obok siebie na zasadzie elementu pierwszego typu, czyli ustawiając obok siebie w odstępach półfali szereg anten z reflektorami, możemy otrzymać układ o bardzo ostrej kierunkowości. Anteny, zastosowane przez Standard Electric Corporation dla komunikacji radjotelefonicznej między Madrytem i Buenos Aires składają się z szesnastu anten i tyłuż reflektorów.

W podobny sposób można skierować promieniowanie w płaszczyźnie pionowej, ustawiając kilka takich anten, względnie płaszczyzn antenowych, jedną nad drugą w płaszczyźnie pionowej. Im więcej anten umieścimy w kierunku pionowym, tem ostrzejszą osiągniemy kierunkowość pionową.

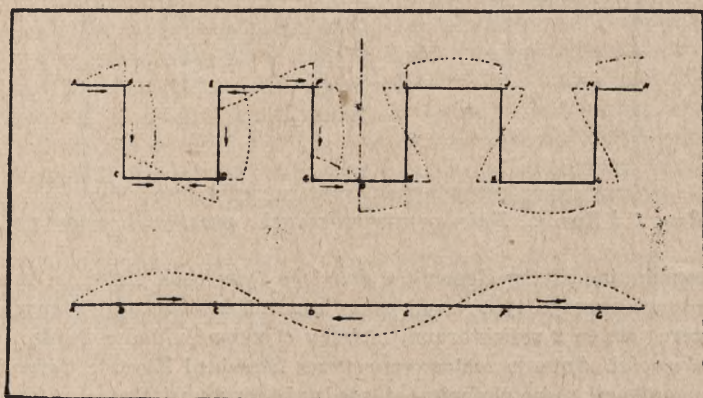
Kierunkowość pozioma powinna być jak największa; praktycznie ograniczona jest kosztem anteny wielokrotnej i dokładnością nastawienia się na stację odbiorczą. Kierunkowość pionowa jest ograniczona z powodu wahań wysokości warstwy Heaviside'a. Dla fal około 15 m stosuje się rozwartość wiązki  $10^\circ$  do  $15^\circ$ , dla fal 30-metrowych —  $20^\circ$ .



Rys. 3. Antena nadawcza.

Standard Electric stosuje oryginalny sposób zasilania wszystkich anten danego układu w tejsamej fazie.

**A n t e n a n a d a w c z a.** Jak wiadomo, w przewodniku długim w porównaniu z długością fali, powstają fale stojące o przebiegu poda-

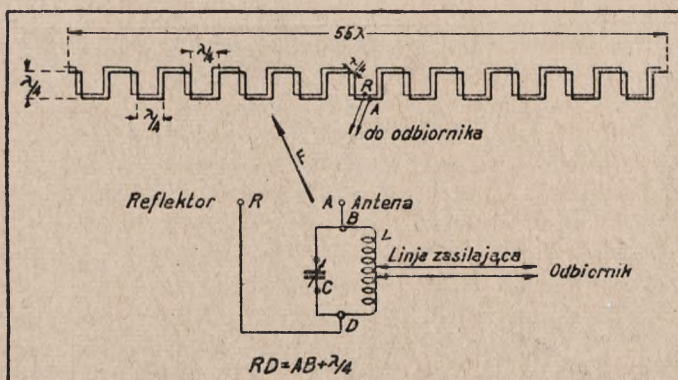


Rys. 4. Krzywe prądu (strona lewa — rysunek górny) i napięcia (strona prawa — rysunek górny) anteny odbiorczej.

nym na rys. 1. Półfale dodatkowo zmieniają się tu kolejno z półfalami ujemnymi. Jeżeli jednak przewodnik powyginamy w sposób podany na rys. 2, otrzymamy dwie anteny pionowe w odległości półfali, których wszystkie odcinki są zasilane w tym samym kierunku. Części poziome tu nie pro-

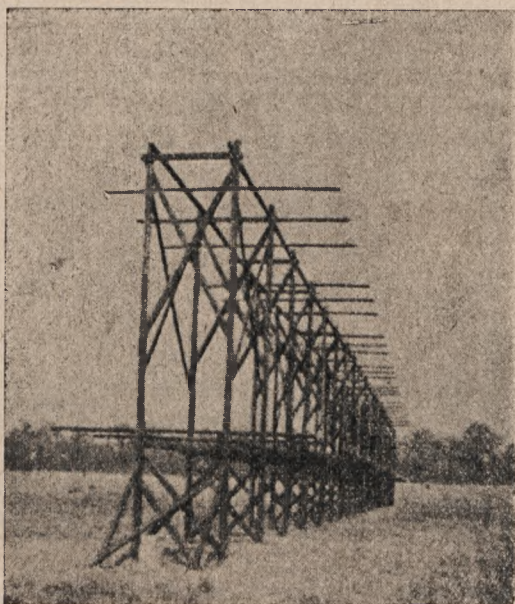


mieniają, tworzą one bowiem układy bifilarne. Zasilanie układu następuje w brzuścach prądu, np. w punktach R i S. Całkowita antena składa się



Rys. 5. Sposób połączenia anteny z odbiornikiem.

z 6 do 8 takich grup, odległych od siebie o półfali (rys.3) i zaopatrzonych w analogicznie wykonany reflektor, ustawiony w odległości ćwierćfali.

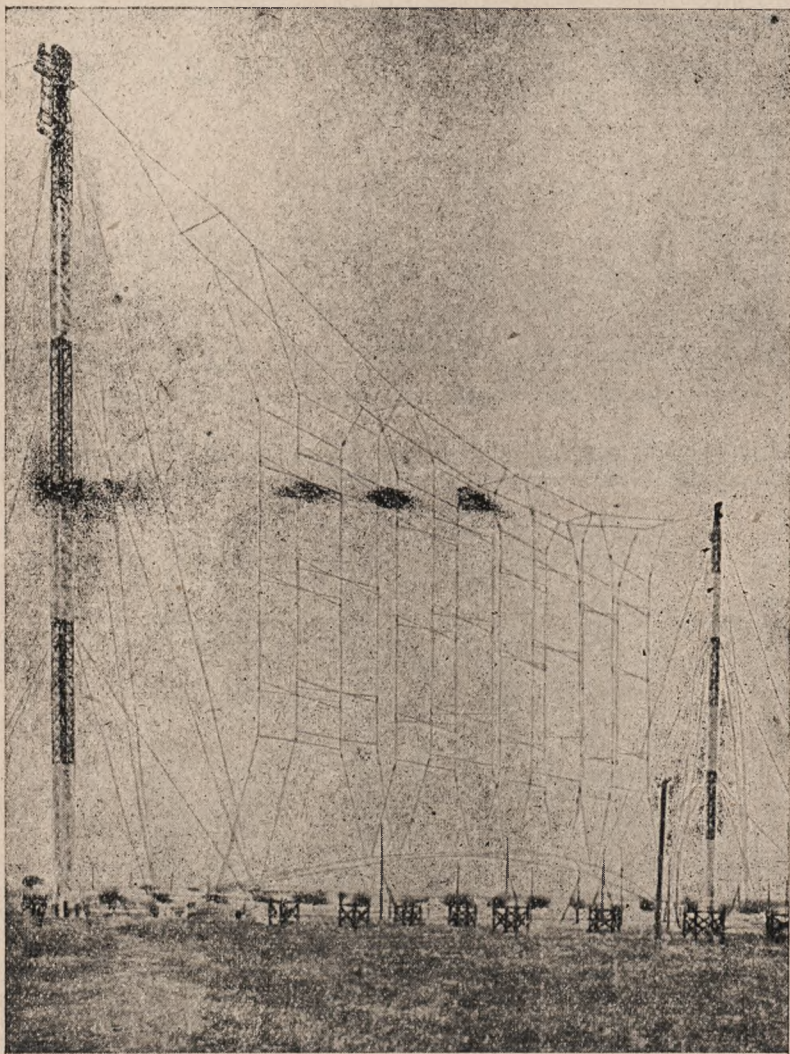


Rys. 6. Szkielet anteny odbiorczej.

Wysokość masztów wynosi 60 m. Antena taka, w porównaniu z pojedynczą półfalową anteną pionową, daje 30 do 100-krotny wzrost energii od-



bieranej. Wszystkie pary anten według rys. 2 muszą być zasilane w tej samej fazie i z tą samą energją. Osiąga się to, prowadząc do wszystkich



*Rys. 7. Antena kierunkowa nadawcza (dla fali 15 m) stacji krótkofalowej pod Madrytem.*

linje zasilające tejsamej długości. Aby na linjach zasilających nie następowało odbicie energii, należy je dostrajać do rezonansu.



**A n t e n y o d b i o r c z e.** Na tejsamej zasadzie możnaby budować również i anteny odbiorcze. O ile sygnał odbierany dochodzi do anteny powierzchniowej z kierunku prostopadłego do jej powierzchni, to zasila on wszystkie jej elementy w tejsamej fazie i energia odbierana sumuje się. Gdy zaś nadchodzi z innych kierunków, prądy w poszczególnych antenach nie będą w fazie. Antena taka, jak opisana dla celów nadawczych, jest jednakże niezupełnie odpowiednia dla odbioru. Przedewszystkiem posiada ona zbyt ostrą kierunkowość w płaszczyźnie pionowej, podczas gdy do stacji odbiorczej fale odbite od warstwy Heaviside'a dochodzą z różnych kierunków, zawartych między poziomem a 60 stopniami. Poza tem, ze względu na szkodliwy wpływ mas metalowych na kierunkowość anteny odbiorczej, należy stosować dla odbioru maszty drewniane.

Towarzystwo Standard Electric opracowało dla celów odbiorczych antenę specjalną, przedstawioną schematycznie na rys. 4 i 5. Tak część chwytająca fale, jak i reflektor (oddalony o ćwierć fali), wykonane są w postaci linii łamanej, której boki mają długość ćwierćfali. Części pionowe, w których indukują się prądy zgodne w fazie, stanowią właściwe anteny, podczas gdy części poziome spełniają zadanie linii łącznikowej. Szerokość całego układu wynosi 5,5 fali. Daje on około 30-krotnie większą moc odebraną, niż zwykła antena pionowa. Polepszenie stosunku sygnału do przeszkód jest również około 30-krotne.

Wobec tego, że w reflektorze indukuje się S E M przesunięta o 90° względem S E M w antenie, przewód od reflektora do obwodu odbiorczego jest o  $\frac{1}{4}$  fali dłuższy, niż przewód od anteny do przeciwnego zacisku obwodu (rys. 5). W ten sposób osiąga się przesunięcie faz o dalsze 90°, tak, iż na przeciwnych zaciskach obwodu występują S E M przesunięte o 180°, których działania sumują się. Dzięki temu wykorzystuje się również energję, indukowaną w reflektorze.

K. Kr.

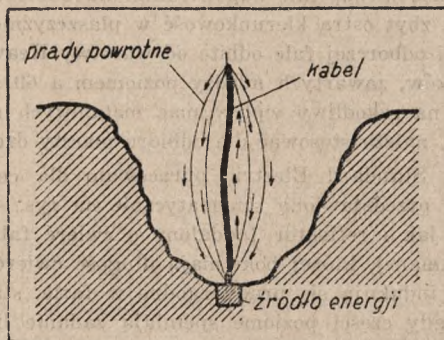
### Kierowanie okrętów zapomocą kabla podmorskiego.

J. Labadié. La science et la vie. Nr. 154 (1930).

Dzięki rozwojowi współczesnej radjotechniki i radjogoniometrii w szczególności, okręty znajdujące się na pełnym morzu mogą odnaleźć bez wszelkich trudności właściwą drogę. Jednakże w pobliżu portów sposób ten okazał się za mało dokładnym i wypadło nadal posługiwać się doświadczonymi pilotami. Celem zaradzenia tej niedogodności wynalazł w roku 1930 Loth sposób kierowania okrętów zapomocą kabla podmorskiego. Po licznych próbach i doświadczeniach sposób ten został stopniowo udoskonalony tak, że obecnie daje bardzo dobre wyniki.

W kanale, lub w porcie, wzdłuż pewnej drogi, umieszcza się na dnie morza kabel dobrze izolowany, załączony jednym końcem do źródła prądu zmiennego (alternatora) o częstotliwości akustycznej. Drugi koniec kabla styka się z wodą morską (rys. 1). Przez kabel przebiega prąd zmienny, który wywołuje naokoło kabla pole elektromagnetyczne zmienne. Dzięki te-

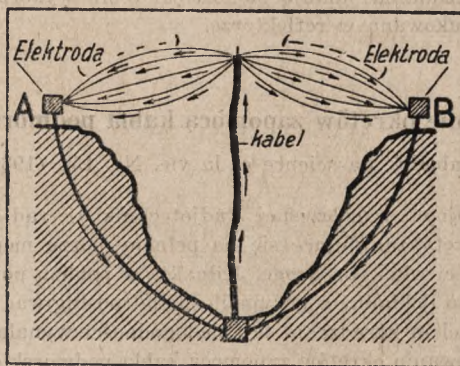
mu okręt, który posiada antenę ramową, połączoną ze wzmacniaczem, może określić położenie kabla, a temsamem odnaleźć właściwy kierunek. Jednakże powstają przy tym systemie pilotowania pewne trudności, spowodowane przez prądy powrotne, wychodzące ze swobodnego końca kabla, dotykającego wody morskiej, i powracające przez wodę i dnem morskiem do



Rys. 1.

źródła prądu, skąd zostały wysłane. Prądy te wywołują powstanie dodatkowych pól magnetycznych, które zniekształcają pole magnetyczne główne i mogą spowodować poważne błędy w określeniu pozycji kabla. Aby temu zaradzić zastosował Loth następujący sposób.

W pobliżu wybrzeża, po obu stronach kabla, w odległości w lewo i w

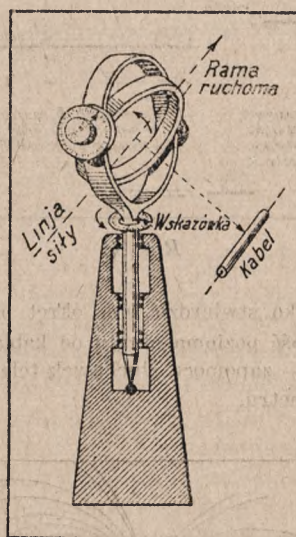


Rys. 2.

prawo do 50 km od jego początku (rys. 2) zanurzone zostały w wodę dwie elektrody w postaci szerokich płyt miedzianych, połączonych przewodami kablami ze źródłem prądu; prądy powrotne, wychodzące z kabla, zostają w ten sposób skierowane do tych elektrod. W ten sposób kabel kierowany zostaje uwolniony od dodatkowych pól magnetycznych, a linie sił jego włas-



nego pola magnetycznego tworzą rodzaj prawidłowego tunelu półkolistego, przebiegającego nad kablem. Mogłoby się jednak zdarzyć, że okręt weźmie omyłkowo jedno z pól magnetycznych dodatkowych (powstających pomiędzy końcem kabla, a jedną z elektrod) za pole magnetyczne główne. Żeby tego uniknąć, umieścił wynalazca na stacji nadawczej (przy źródle prądu) przerywacz, który włącza i włącza kolejno elektrody boczne, a przytem jest tak skonstruowany, że prąd powracający przez jedną elektrodę jest przesyłany w postaci kropek, przez drugą elektrodę zaś w postaci kresek alfabetu Morse'a. W ten sposób każdemu z powrotnych prądów odpowiada odrębny sygnał; natomiast w kablu głównym kreski i kropki zlewają się, skutkiem czego powstaje dźwięk ciągły (odstępny między kreskami równają się kropkom).



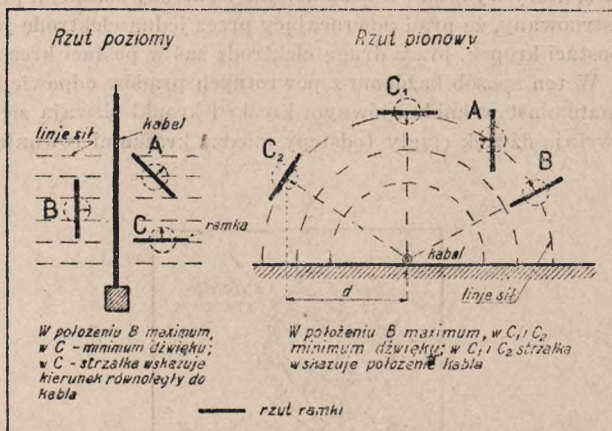
Rys. 3.

Okręt może zatem określić bez trudności, gdzie znajduje się kabel kierunkowy, a po odszukaniu jego czoła, płynie wzdłuż kabla aż do portu, przy czem zboczenie może być stwierdzone zapomocą odbiornika akustycznie oraz przez pomiar kątów nachylenia i obrotu anteny ramowej.

Źródło prądu w systemie Lotha składa się z silnika elektrycznego, który obraca alternator dający prąd częstotliwości słyszalnej.

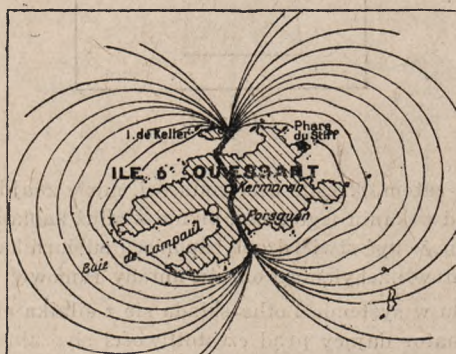
Urządzenie odbiorcze (rys. 3) posiada antenę odbiorczą ramową (w kształcie koła), połączoną poprzez wzmacniacz ze słuchawkami i galwanometrem. Antena ta może obracać się naokoło ruchomej osi, pozostającej stale w płaszczyźnie poziomej i mogącej obracać się w tej płaszczyźnie naokoło drugiej osi pionowej. Oś pionowa i oś pozioma zaopatrzone są we wskazówki obracające się wraz z osiami oraz w tarczy nieruchome ze skalą 0 — 360°.

Wykrywanie kabla odbywa się w sposób analogiczny, jak wykrywanie kierunku stacji zapomocą zwykłej anteny ramowej, z tą różnicą, że dla otrzymania całkowitego zaniku dźwięku trzeba kombinować ruchy obrotowe naokoło obydwóch wspomnianych osi. Obserwując (rys. 4) wskazania na



Rys. 4.

tarczach, można nie tylko stwierdzić, czy okręt płynie wzdłuż kabla, lecz również określić odległość poziomą okrętu od kabla. Sam sygnał odbierany jest bądź akustycznie — zapomocą słuchawek telefonicznych, bądź optycznie — zapomocą galwanometru.



Rys. 5.

Na wielkich okrętach zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu wielkich mas metalowych. Dlatego też urządzenie odbiorcze na tych okrętach musi być bardziej złożone; w szczególności obejmuje ono kilka par anten ramowych, umieszczonych w różnych płaszczyznach.



Ciekawe zastosowanie myśli przewodniej znalazło miejsce celem elektromagnetycznego wyznaczenia położenia francuskiej wyspy Ouessant. Urządzenie ostrzegawcze dla okrętów przepływających w pobliżu tej wyspy wykonano w ten sposób (rys. 5), że w środku wyspy umieszczono centralę elektryczną, zasilającą linię napowietrzną, przebiegającą w poprzek wyspy na słupach. Końce linii połączone z elektrodami, zanurzonemi na brzegach przeciwnych. Kierunek prądów zamykających obwód w miarę oddalenia się od wyspy zbliża się coraz bardziej do prawidłowych łuków koła. Przewód jest zasilany prądem zmiennym częstotliwości akustycznej, wytwarzającym pole magnetyczne, które osłania wyspę i zabezpiecza okręty od wpłynięcia na niebezpieczne wody.

*Ch.*

### Lampy nadawcze dla fal krótkich.

W. T. Gibson. Electrical Communication. Nr. 4/luty/1930.

Do wytwarzania fal krótszych od 60 m nie nadają się takie typy lamp chłodzonych wodą, których używa się w generatorach długofalowych, napotyka się bowiem na następujące trudności:

1-o. Nagrzewanie z powodu dużych strat w dielektrykach, zwłaszcza w szkle.

2-o. Nagrzewanie z powodu bardzo silnych prądów wielkiej częstotliwości, spotęgowane silnie uwydatnionem zjawiskiem naskórkowości.

3-o. Trudności należytego izolowania z powodu groźby przeskoku w powietrzu przy bardzo wielkich częstotliwościach.

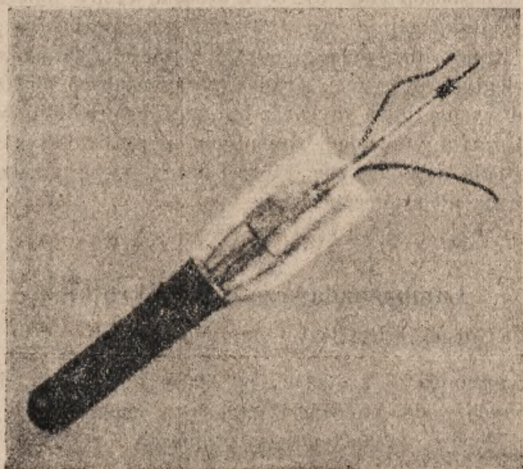
4-o. Konieczność stosowania małej pojemności elektrod.

Najwięcej kłopotu sprawiają straty dielektryczne. W miejscach bowiem, gdzie występują silne pola elektryczne szybkozmienne, szkło może się nagrzać do tego stopnia, iż przetapia się, powodując zniszczenie lampy. A nawet, jeżeli temperatura nie wzrośnie do punktu topnienia szkła, to jednak pod ciągłym działaniem pola elektrycznego postępuje wydzielanie się gazów, prowadzące do zniszczenia lampy. Jeżeli zaś miejsce nagrzania leży w pobliżu jednej z elektrod, to w szkle występują przebiegi elektrolityczne, kończące się pęknięciem lub nieszczelnością bańki.

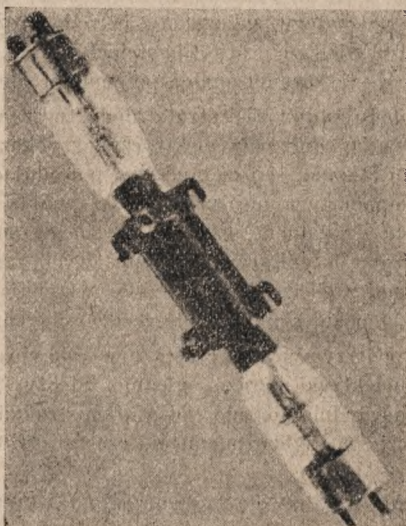
Również i do podtrzymywania części konstrukcyjnych wewnątrz lampy należy stosować dielektryki bardzo ogólnie. Steatyt i tym podobne materiały stosowane normalnie do tego rodzaju konstrukcji, umieszczone w silnym polu elektrycznym szybkozmiennym, często przetapiają się w masę szklaną.

Te trudności sprawiły, że dla wytwarzania fal krótkich musiano stworzyć specjalne typy lamp nadawczych. Zastosowano przede wszystkim w szerokiej mierze osłony elektrostatyczne w postaci pierścieni nie tylko na anodach w okolicy szwu szkła i miedzi. Podobne osłony umieszcza się również na siatce i na katodzie w ten sposób, aby uzyskać możliwie równomierne rozkład pola elektrycznego w próżni i uniknąć silniejszego skupienia linii sił elektrycznych w miejscach przejścia przez szkło.

W lampach większej mocy w metalową anodę są wtopione dwie bańki szklane, z jednej strony dla wprowadzenia katody, z drugiej dla umocowania siatki (rys. 2). Taka konstrukcja znacznie polepsza własności elektrycz-



*Rys. 1. Lampa SS — 1966 dla fal krótkich.*



*Rys. 2. Lampa większej mocy SS — 1971 dla fal krótkich.*

ne lampy, stwarza jednak znaczne trudności wykonawcze, gdyż pomijając konieczność lutowania szkła z metalem w dwóch miejscach, najtrudniej-



szą operacją dla robotnika jest dokładnie współśrodkowe ustawienie wszystkich trzech elektrod.

Celem uniknięcia szkodliwego wpływu nagrzaných przewodników na szkło, nadaje im się bardzo duży przekrój, a pozatem zastosowano specjalną konstrukcję, dzięki której szkło nie styka się bezpośrednio z częściami metalowymi przewodzącymi prąd (rys. 1).

Lampa z przeciwniegiemi doprowadzeniami siatki i anody odznacza się jeszcze bardzo małemi pojemnościami międzyelektrodowymi, co również wydatnie wpływa na zmniejszenie prądów szybkozmiennych przepływających wewnątrz lampy.

Zachodziło pytanie, czy korzystniej jest wykonać koszulkę wodną w jednej całości z anodą, czy też oddzielnie. Za wykonaniem w jednej całości przemawiały następujące względy:

- 1-o. Lepszy dopływ wody do powierzchni anody.
- 2-o. Mniejsze niebezpieczeństwo uszkodzenia lampy podczas zamiany.
- 3-o. Mniejsze niebezpieczeństwo zalania nadajnika w czasie zamiany lamp.
- 4-o. Mniejsze i lżejsze wykonanie koszulki.
- 5-o. Uniknięcie nieszczelności złącz między anodą i koszulką.

Ujemną stroną tej konstrukcji jest jedynie trudność usuwania osadu, lecz wada ta nie posiada wielkiego znaczenia, gdyż w lampach tych stosuje się — w celu zmniejszenia strat elektrycznych — chłodzenie obiegowe przy pomocy wody oczyszczonej.

Ze względu na to, że lampy te z zasady pracują w układach symetrycznych (push-pull), muszą one posiadać możliwie identyczne charakterystyki.

Najważniejsze dane niektórych lamp krótkofalowych chłodzonych wodą, wykonywanych przez Standard Electric Corporation są następujące:

— lampa SS 1966-2 jednostronna: napięcie żarzenia — 14 V, prąd żarzenia 24 A, prąd emisyjny 2,6 A, napięcie anodowe 4000—5000 V, współczynnik amplifikacji  $K = 23$ , opór wewnętrzny 8500 omów, największe trwałe obciążenie anody (odnosi się do chłodzenia przy szybkim przepływie wody) 10 KW, największa moc użyteczna 1 KW.

— lampa SS 1971 dwustronna: napięcie żarzenia 20 V, prąd żarzenia 64 A, prąd emisyjny 9,5 A, napięcie anodowe 8000—10000 V, współczynnik amplifikacji  $K = 18$ , opór wewnętrzny 3000 omów, pojemność siatka-katoda 10  $\mu\mu F$ , katoda-anoda 11  $\mu\mu F$ , anoda-siatka 26  $\mu\mu F$ , największe obciążenie anody 15 KW, największa moc użyteczna 15 KW.

K. Kr.

### Zrealizowanie telegazety w Ameryce.

J. Bodet. La science et la vie. Zeszyt 158/1930.

Znane czasopismo francuskie, La Science et la Vie, znakomicie przy czyniające się do popularyzacji wiedzy technicznej, a zwłaszcza doskonale informujące czytelników o wynalazkach i ich zastosowaniu w życiu codziennym — umieściło w jednym ze swych ostatnich zeszytów artykuł



o najnowszych postępach telegrafiki w Ameryce. Jak wiadomo, dzięki radjofonji, szerokie warstwy publiczności mogą brać udział w różnych przejawach życia codziennego, jednak udział ten polega dotychczas na odbiorze jedynie tylko wrażeń dźwiękowych, telewizja bowiem nie weszła jeszcze w fazę praktyczną. Pośrednie miejsce w teletechnice pomiędzy telegrafją a telewizją zajmuje telefotografja (względnie radjotelefotografja), którą nazywamy również *telegrafiką*, i która polega na przenoszeniu na odległość obrazów utrwalonych. Telegrafika znalazła już praktyczne zastosowanie i szereg czasopism korzysta z niej dla przysyłania fotografii (Przegląd Wojskowo - Techniczny — Zeszyt I/Tom. VIII). Ostatnio przeprowadzono na większą skalę w Ameryce doświadczenia, polegające na przysyłaniu na odległość drogą radiową już nie pojedynczych fragmentów, lecz całej *telegazety*, odbieranej zapomocą aparatu rysującego, zastępującego głośnik.

Mianowicie w kwietniu r. b. Two General Electric Co rozpoczęło na większą skalę próby przysyłania całych stron czasopisma Call Bulletin z San-Francisco do Schenectady, na odległość powyżej 4.000 km, zapomocą aparatów systemu Younga.

Dotychczas radioabonent może odbierać wiadomości prasowe jedynie na słuch. Zmusza to do wysłuchania całej treści komunikatu, którego przekazywanie z konieczności musi odbywać się bardzo długo. Czytelnik natomiast szuka w drukowanej gazecie wiadomości, które go interesują, przerzucając wzrokiem całość i wybierając pewne tylko ustępy. Gdybyśmy natomiast głośnik zastąpili aparatem, odbierającym przesyłany tekst i odtwarzającym go automatycznie na arkuszach odpowiedniej wielkości, moglibyśmy po wyjęciu odbitki z aparatu czytać gazetę w sposób normalny. Wprowadzenie podobnego odbioru gazet u siebie w domu byłoby, oczywiście, nowym doniosłym postępem na drodze rozwoju środków komunikacyjnych. Jednak jeżeli weźmiemy pod uwagę obecny stan telegrafiki praktycznej (fultografji) oraz wymiary współczesnych czasopism i ich objętość (zwłaszcza w Ameryce), zrozumiemy, że technicznie budowa odpowiednich aparatów odbiorczych natrafia na ogromne trudności, tembardziej, że abonentom potrzebne są aparaty o łatwej obsłudze i tanie.

W urządzeniach, służących do przysyłania obrazów, korzystamy z komórek fotoelektrycznych, które przekształcają elementy obrazu w impulsy prądu elektrycznego, i z lamp katodowych, które służą do wzmacniania tych impulsów, wytworzenia fali nośnej stacji nadawczej i jej modulacji, dalej do detekcji i wzmocnienia prądów wytworzonych w odbiorniku. O ile zasada budowy różnych urządzeń nadawczych jest prawie tą sama w stosowanych już urządzeniach, o tyle po stronie odbiorczej systemy różnią się dość znacznie. Odsyłając czytelnika do obszerniejszych opisów, które się ukazywały poprzednio w naszym czasopiśmie — zaznaczymy, że przekazniki elektro-optyczne, służące do odtwarzania obrazów, muszą być pozbawione bezwładności i muszą być odpowiednio czułe, ażeby wiernie i szybko odtworzyć obraz. W niektórych systemach odbiorczych odbitka powstaje na błonie fotograficznej, na którą pada promień świetlny, którego natężenie zmienia się odpowiednio zapomocą komórek Kerra lub galwanome-



trów strunowych. W innych, stosowanych w Ameryce, rolę promienia świetlnego odgrywa strumień ciepłego powietrza, działający na czuły arkusz papieru (system Morehouse'a). W systemie amerykańskim Rangera na papier działa strumień rozpylonego atramentu. W systemie Younga, wypróbowanym przez General Electric Co, zastosowano system elektromechaniczny: na arkusz zwykłego papieru zostaje nałożona kalka, którą przyciska do papieru sztyfcik metalowy, uruchamiany zapomocą elektromagnesów. Szczegóły urządzenia są zachowywane przez wynalazcę w tajemnicy do czasu ukończenia prób. Podczas tych prób strona gazety została podzielona na trzy części w kierunku długości i każdą z tych części przekazywano po kolei. W ten sposób całą transmisję dokonano drogą radiową w ciągu niespełna 3-ch godzin, na fali długości 17 m, przyczem wyniki prób uznano za bardzo pomyślne.

(n)

# BIBLIOGRAFJA.

Bellona .....	<i>Bell.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych .....	<i>Hod. Got. P.</i>
Przegląd Artyleryjski .....	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Elektrotechniczny .....	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Kawaleryjski .....	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Morski .....	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Piechoty .....	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Radjotechniczny .....	<i>Prz. Rad.</i>
Przegląd Teletechniczny .....	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Wojskowy .....	<i>Prz. Wojsk.</i>
Wiadomości i Prace Instytutu Radjotechnicznego ..	<i>Wiad. Inst. Rad.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ....	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique .....	<i>O. El.</i>
Radioélectricité et QST Français .....	<i>R. QST.</i>
Revue du Génie Militaire .....	<i>R. Génie M.</i>
Vojenské Rozhledy .....	<i>V. Rozhl.</i>
Vojensko-Technické Zprávy .....	<i>V. T. Zpr.</i>
Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito .....	<i>Boll. Rad.</i>
Der Funker .....	<i>Funker</i>
Elektrische Nachrichten-Technik .....	<i>E. N. T.</i>
Europäischer Fernsprechdienst .....	<i>E. Fern.</i>
Heerestechnik .....	<i>Heerestechn.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	<i>M. Techn. M.</i>
Telegraphen - Praxis .....	<i>Tel. Prax.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik .....	<i>Z. f. Fern.</i>
Zeitschrift für Hochfrequenztechnik .....	<i>Z. f. Hochfr.</i>
Experimental Wireless and the Wireless Engineer	<i>Exp. Wir.</i>
Proceedings of the Institute of Radio Engineers ...	<i>Proc. I. R. E.</i>
Wojna i Rewolucja .....	<i>W. Rew.</i>
Wojna i Technika .....	<i>W. Techn.</i>
Wiestnik Elektrotechniki .....	<i>W. Elektr.</i>

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

## Telegrafja i telefonja.

Komunikacja telegraficzna pomiędzy Francją a Algierem. J. Barré. — R. QST/ Zeszyt 74/1930.

Przesyłanie obrazów na odległość: belinograf. — J. P. Delatour. — R. QST. Zeszyt 76/1930.

Polskie normalne aparaty telefoniczne centralnej baterji w eksploatacji. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 7/1930.

Porównanie systemów telefonji automatycznej. Inż. B. Jakubowski. — Prz. Tel. 7/1930.

Reprodukcja dźwięku. Inż. M. Dziedzicki. — Prz. Tel. Zeszyt 7/1930.

Rozwój telegrafów i telefonów na terenie lwowskiej Dyrekcji Poczty i Telegrafów. Inż. F. Rybka. — Prz. Tel. Zeszyt 7/1930.

Telefonja automatyczna międzymiastowa podmiejska i wiejska w Toskanji. — Prz. Tel. Zeszyt 7/1930.



## Radjotechnika.

Niektóre zastosowania kondensatorów ze zmienną pojemnością. Prof. W. P. Wołodzin. — W. Elektr. Zeszyt 4/1930.

O podwojeniu częstotliwości zapomocą lamp katodowych. Inż. W. I. Bunimowicz — W. Elektr. Zeszyt 4/1930.

Metoda radjotechniczna do określania modułu Younga. Inż. Ł. N. Tomilin. — W. Elektr. Zeszyt 4/1930.

Rozważania o tworzeniu się deszczu. Prof. N. A. Bułgakow. — W. Elektr. Zeszyt 4/1930.

Badania oscylatora kwarcowego. Inż. S. N. Kakurin. — W. Elektr. Zeszyt 4/1930.

Akumulatory. P. Olinet. — R. QST. Zeszyt 74/1930.

Gaz w lampach katodowych. Inż. A. Kiriloff. — R. QST. Zeszyt 74/1930.

Teoria nowego systemu wzmacniania małej częstotliwości. P. Olinet. — R. QST. Zeszyt 74/1930.

Dziesięciolecie studjów Radio Research Board. L. de la Forge. — R. QST. Zeszyt 74/1930.

Działalność i odczyty angielskiego towarzystwa telewizyjnego. L. de la Forge. — R. QST. Zeszyt 75/1930.

Katoda — przygotowanie, własności, ewolucja. Inż. J. Ricq. — R. QST. Zeszyt 75/1930.

Lampy żarzone prądem zmiennym. Inż. R. Barthélémy. — R. QST. Zeszyt 75/1930.

Projekt budowy prostownika anodowego. R. Lepesqueur. — R. QST. Zeszyt 75/1930.

Jednoczesne nastrajanie kilku obwodów. A. Taillier. — R. QST. Zeszyt 75/1930.

Radio w Ameryce. A. Suchamp. — R. QST. Zeszyt 76/1930.

Odbiornik dla fal 10, 20, 40 i 80 m. A. Planes - Py. — R. QST. Zeszyt 75 i 76/1930.

Detekcja na zakrzywieniu charakterystyki prądu anodowego. A. Taillier. — R. QST. Zeszyt 76/1930.

Lampy odbiorcze. H. Sutaner. — Tel. Prax. Zeszyty 13 i 14/1930.

Niektóre rozważania na temat zagadnienia modulacji częstotliwości. A. Heilmann. — E. N. T. Zeszyt 6/T. 7/1930.

Uwagi o problemie radjofonji na wspólnej fali. F. Gerth i W. Hahne-mann. — E. N. T. Zeszyt 6/T. 7/1930.

O badaniach ciał tłumiących dźwięki. H. Tischner. — E. N. T. Zeszyt 6/T. 7/1930.

Badania nad rozchodzeniem się fal elektromagnetycznych i zasięgiem radjostacyj w zakresie od 200 do 2000 m. H. Fassbender, F. Eisner i G. Kurlbaum. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 7/1930.

Gęstość radjostacyj krótkofalowych komunikacyjnych. E. Quäck i H. Mögel. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 7/1930.

Automatyczne urządzenie do mierzenia pogłosu. M. J. O. Strutt. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 7/1930.

Wahania częstotliwości generatorów lampowych. O. F. Martyn. — Exp. Wir. Zeszyt styczeń/1930.

Współczynnik załamania przestrzeni zawierającej wolne elektrony. Model mechaniczny. P. O. Pedersen. — Exp. Wir. Zeszyt styczeń/1930.

Stenode Radiostat. — Q. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt styczeń/1930.

Związek między polem magnetycznym i elektrycznym. — G. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt luty/1930.

Zastosowanie metod nomograficznych do obliczania oporności pozornych i teorii prostych filtrów. W. A. Barclay. — Exp. Wir. Zeszyty luty, kwiecień, maj, czerwiec, lipiec/1930.

Rura Brauna do bezpośrednich zdjęć fotograficznych. M. V. Ardenne. — Exp. Wir. Zeszyt luty/1930.

Zagadnienie zniekształceń przy reprodukcji filmów dźwiękowych. C. O. Browne. — Exp. Wir. Zeszyt luty/1930.

Metoda absorbcyjna pomiarów pojemności i indukcyjności. A. P. Castellain. — Exp. Wir. Zeszyt marzec/1930.

Elektryczne filtry falowe. M. Reed. — Exp. Wir. Zeszyt marzec, kwiecień, maj, czerwiec, lipiec/1930.

Teoria „widm częstotliwości“ w radjokomunikacji. — G. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt marzec/1930.

Wycie w odbiornikach reakcyjnych. L. S. B. Adler. — Exp. Wir. Zeszyt kwiecień/1930.

Wpływ ekranu na fale elektromagnetyczne. — G. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt maj/1930.

Pomiary skuteczności głośników. E. J. Barnes. — Exp. Wir. Zeszyty maj, czerwiec/1930.

Oporność promieniowania i oporność falowa linji. Pouczająca analogja. — G. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt czerwiec/1930.

Badania fizyczne i przemysł radjowy. — G. W. O. H. — Exp. Wir. Zeszyt lipiec/1930.

Liczbowe ujęcie selektywności. R. T. Beatty. — Exp. Wir. Zeszyt lipiec/1930.

Uwagi o metodzie rozstrajania dla pomiaru oporności obwodu przy wielkiej częstotliwości. E. B. Moullin. — Exp. Wir. Zeszyt lipiec/1930.

Detekcja siatkowa czy anodowa. P. K. Turner. — Exp. Wir. Zeszyt lipiec/1930.



# BRON PANCERNA

---

KPT. INŻ. STANISŁAW KORLAKOWSKI.

## Parę słów o pociągach pancernych.

---

Pociągi pancerne — to broń traktowana dziwnie po macoszemu przez wszystkie prawie armje. Niema wszak dotąd w fachowej literaturze wojskowej żadnej książki, żadnego podręcznika traktującego o pociągach pancernych, artykuły o nich zaś pojawiają się tak rzadko, że te, które ukazały się w literaturze powojennej, możnaby na palcach policzyć. Żadnych też nigdzie znaleźć nie można danych konstrukcyjnych — konstruktor pociągów pancernych zatem zdany jest jedynie na posługiwanie się materiałem posiadanym w własnym kraju, ewentualnie widzianym na wojnie — pozatem tylko na własną pomysłowość, która częstokroć nie daje pożądaných wyników — zwłaszcza jeśli konstruktor nie nabył sam doświadczenia, służąc w czasie wojny i pokoju w jednostkach pociągów pancernych, bo tylko w ten sposób mógł naocznie przekonać się o brakach i potrzebach tej broni. Niedostateczna znajomość tej broni tak ze strony technicznej, jak i jej wartości bojowej jest powodem tego macoszego traktowania — a słabe, lub wręcz ujemne wyniki pomysłów konstruktorskich nie mogą dość silnie zainteresować i przekonać nie tylko ogółu oficerów, ale nawet powołanych i kompetentnych czynników, ani co zatem idzie, spowodować przydziału odpowiednich na ten cel kredytów. Dzieje się to nawet w specjalnych wojskach pancernych, gdzie na pierwszym miejscu stawia się czołgi, potem samochody pancerne terenowe i szosowe, a już zupełnie na ostatnim planie stoją pociągi i drezyny pancerne.

Niemam zamiaru kwestjonować słuszności takiego uszeregowania — chciałbym jednak, aby sprawa pociągów pancernych mimo postawienia jej na ostatnim miejscu nie była jednak zupełnie zaniedbana i pozostawiona swemu losowi. Chcę więc w tym artykule dać krótki historyczny przegląd pociągów pancernych, omówić ich typy i organizację, oraz pokrótce znaczenie pociągów pancernych i możliwość użycia ich w walce ruchowej i pozycyjnej, mając nadzieję, że w ten sposób obudzę większe zainteresowanie się tą bronią, co może w przyszłości dać realne korzyści.

### Przegląd historyczny.

O ile wiadomo, to pierwsze pociągi pancerne były użyte w latach 1899/1900 przez Anglików w wojnie z Boerami w Transvaalu. Używano ich tam do obrony obleżonych miast (Maseking) — oraz przeciwko umocnieniom polowym. Były to opancerzone wagony kolejowe uzbrojone w działa. Zadawałające wyniki z użycia tej nowej broni spowodowały przeniesienie jej na europejskie tereny wojenne. I tak już podczas wojny rosyjsko - japońskiej stosowano pociągi pancerne w Mandżurji i to z bardzo dobrymi wynikami.

Następnie przed wojną światową pojawiają się specjalne urządzenia w różnych twierdzach francuskich t. zw. „affûts-trucks“. Były to wagony kolejowe uzbrojone w działa i poruszające się po torach kolejowych twierdzy; służyły one do wzmocnienia artylerji na zagrożonych odcinkach linii fortów. Co do słuszności takiego użycia brak niestety danych. W dalszym ciągu zasada takiego użycia artylerji rozwinęła się we Francji w ten sposób, że całą baterję zestawiano w jeden pociąg, poruszający się już na normalnej sieci kolejowej.

Powoli idea pociągów pancernych przesiąkała i do innych armij, tak, że w czasie wybuchu wojny światowej prawie każda armja europejska rozporządzała już większą lub mniejszą ich ilością i stosowała je z bardzo dobrymi wynikami, zwłaszcza w pierwszych latach wojny. (Wejście Niemców do Belgji, obleżenie Przemyśla, walki na przestrzeni Łódź — Warszawa, walki w Karpatach i t. p.). Pociągi pancerne miały też bardzo duże znaczenie aż do chwili ustalenia się frontów i przejścia z wojny ruchowej w pozycyjną. Tutaj pociągi pancerne straciły na znaczeniu — natomiast pojawiły się ciężkie i dalekoosne działa na wozach kolejowych. Taka artylerja kolejowa jest naturalnie zupełnie czemś innem niż pociągi pancerne, jeśli chodzi o taktyczne użycie — jednakowoż została ta sama zasada t. j. wysunięcie artylerji jaknajdalej do przodu, przyczem jest ona o wiele mniej narażona niżby to miało miejsce przy użyciu baterji ziemnej. Ponadto używa się tu dział znacznie cięższych kalibrów. Strzela się z nich zaś, zatrzymując pociąg, podczas gdy pociąg pancerny strzela także w ruchu.

Żywszy udział pociągów pancernych w akcji zaznacza się następnie po wybuchu rewolucji w Rosji w r. 1917, i w Niemczech w r. 1918. Tutaj brały one udział w wojnie domowej, a ich działalność zaznaczyła się w Niemczech w latach 1918 i 1919 w Westfalji, na Górnym Śląsku, w Monachjum i t. d. W Bolszewji zaś do roku 1920-go — można śmiało twierdzić, że bardzo było mało takich walk, w których pociągi pancerne nie brały udziału. Było to tak podczas wojny polsko - bolszewickiej, — której charakter spowodował wystawienie dużej ilości pociągów pancer-



nych i u nas i to dorywczo budowanych bez wielkich i długich przygotowań w biurach konstrukcyjnych, a pancierzonych przeważnie grubą blachą kotłową, a nie pancerną — jak i w sowieckich wojnach domowych z „białogwardzistami“ Kołczaka, Denikina, Judenicza i Wrangla.

Po zakończeniu wojen skończył się i okres świetności pociągów pancernych. Stare i nieprzydatne rozformowano, — dobre zorganizowano na nowo, tworząc dywizjony, brygady, a nawet dywizje. W akcji znajdują się dzisiaj jeszcze, lub znajdowały się do niedawna pociągi pancerne w Chinach, dowodzone przeważnie przez doświadczonych b. oficerów carskich, pozatem w Syrii i w Iraku.

Wprowadzanie pociągów pancernych na manewrach nie daje nigdy realnego obrazu, ani dobrych wskazówek, gdyż normalny ruch kolejowy nie może uleść przerwie, co uniemożliwia zupełnie istotne użycie tej broni.

### Typy i organizacja pociągów pancernych.

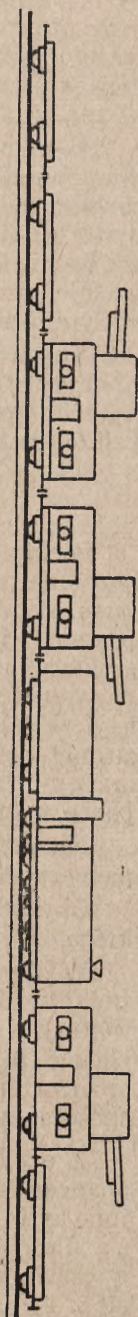
Pociągi pancerne używane w czasie wojny były bardzo różnorodnie uzbrojone i różniły się między sobą zestawieniem bojowym. Pomimo to jednak był to ciągle tylko jeden typ pociągów pancernych. Każdy z nich składał się z 1-go, lub 2-óch wozów artyleryjskich, wozu amunicyjnego, wozu d-cy, opancerzonego parowozu z jaszczem i 2 do 6 platform podzielonych na przód i tył pociągu, służących do jego zabezpieczenia, oraz do przewozu materiałów sap. kol. Działa były kalibru do 10 cm, karabiny maszynowe ciężkie, opancerzenie mniej więcej jednakowe, odporne na kule karabinowe i kulki szrapnelowe.

Na szkicach 1 i 2 mamy dwa różne typy takich pociągów pancernych.

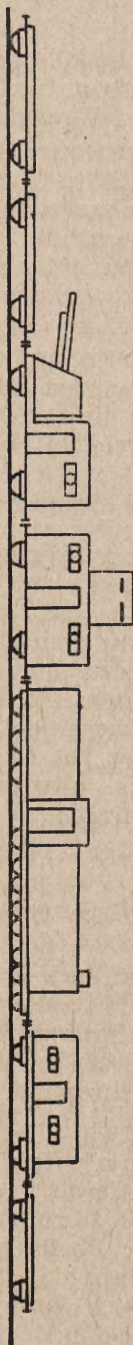
Obydwa powyższe typy pociągów są pochodzenia niemieckiego.

W obecnych czasach — o ile wiadomo — znaczne i planowe zmiany w budowie i zestawieniu pociągów pancernych są tylko w Rosji i w Czechosłowacji. W Rosji podział na lekkie i ciężkie pociągi zaznaczył się już w r. 1918-tym; polegał on na jakości opancerzenia i uzbrojenia, na zestawieniu składu i wreszcie na sposobie użycia.

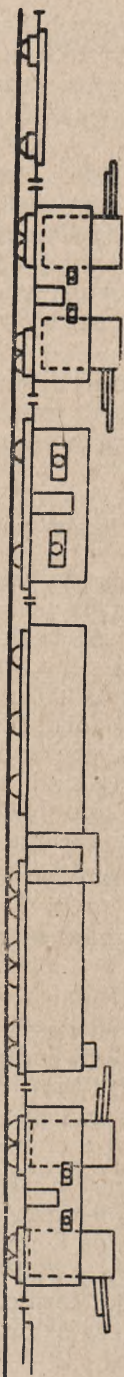
**L e k k i e p o c i ą g i p a n c e r n e** — posiadają silne opancerzenie, ponieważ używa się ich daleko na przodzie, uzbrojone są w działa kalibru najwyżej do 8 cm, miomiotacze i dużą ilość c. k. m. Poszczególne wozy budowane lekko, naprawy w czasie walki dają się łatwo skutecznić. Lekki pociąg składa się z 1-go, lub 2-óch wozów artyleryjskich, wozu z c. k. m. (równocześnie wozu d-cy), parowozu i 2 — 4 platform. Szybkość



*Szkic Nr. 1. Skład: 3 wozy bojowe, każdy uzbrojony w 1 działo polowe, lub haubice, i 3 — 4 c. k. m., 1 wóz d-cy uzbrojony również w 3 — 4 c. k. m., parowóz z jaszczem i 4 platformy.*



*Szkic Nr. 2. Skład: wagon artyleryjski, wagon d-cy, równocześnie amunicyjny, parowóz z jaszczem, wagon z 4-oma c. k. m. i po 2 platformy na obu końcach pociągu.*



*Szkic Nr. 6. Na szkiecie Nr. 6, manewrowy pociąg pancerny. Działo są zmontowane w obrotowych wieżach pancernych, ponadto każdy wóz posiada po 4 c. k. m.*

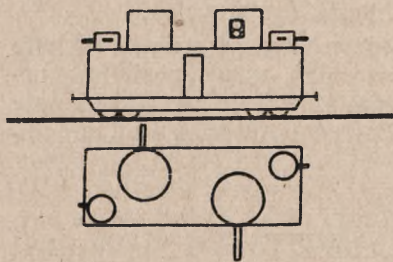


*Szkic Nr. 7.*



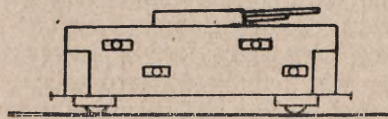
maksymalna takiego pociągu była równą szybkości pociągów osobowych, a nawet i pośpiesznych.

Ciężkie pociągi pancerne — używane mniej więcej w odległości lekkiej artylerji pozycyjnej są pancerzone



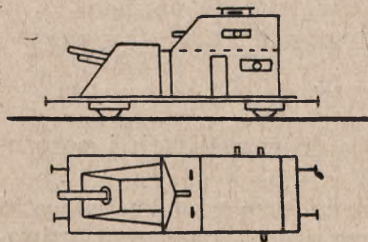
*Szkic Nr. 3. Francuski wóz bojowy, używany w walkach w Szanghaju w r. 1928.*

słabiej (odporność na odłamki), uzbrojone zaś w dalekonośne działa o kalibrze 8 do 20 cm i wyżej, oraz w kilka c. k. m. Niejednokrotnie w taktycznem użyciu wskazanem było współdziałanie kilku pociągów razem, skąd wyłoniła się dywizja po-



*Szkic Nr. 4. Austrijski wagon bojowy z czasów wojny światowej.*

ciągów pancernych. W skład takiej dywizji wchodziły dwa lekkie i jeden ciężki pociąg, oraz często jeszcze jeden pociąg pancerny pomocniczy, używany dla celów osłonowych przy większych naprawach linii kolejowych, wykolejeniach całych pociągów.



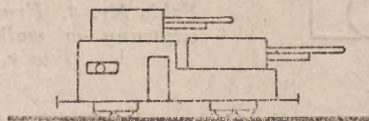
*Szkic Nr. 5. Austrijski wóz bojowy z wojny światowej. Dwa takie wozy stanowiły pociąg panc. W pociągu było ogrzewanie centralne z parowozu, na którym był d-ca i gdzie scentralizowano całą sygnalizację.*

gów, budowie mostów i torów kolejowych, zabezpieczenia łączności do tyłu i t. p.

Ciężki pociąg pancerny przedstawia szkic Nr. 7. Ma on tę niekorzystną właściwość, że w razie walki dwóch pociągów pan-

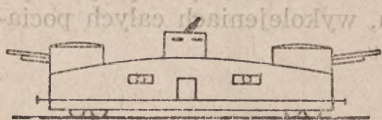
cernych przeciw sobie na prostej — można strzelać tylko z jednego działka czołowego. Próbowano temu zapobiedz przez zbudowanie specjalnego wozu bojowego w pociągu „III Międzynarodówka“ (Szkic Nr. 8). Wóz ten jednak okazał się bardzo ciężkim, a przytem konstrukcja była za wysoka (ponad 4 metry) i nie mieściła się w przepisany obrys (gabarycie).

Bardziej nowoczesne wozy bojowe wykazują już większe przystosowanie do nowych środków walki, a więc posiadają pewne urządzenia do zwalczania samolotów i do poruszania się w terenie zagazowanym. Pierwsze osiągnięto przez nadbudowa-



*Szkic Nr. 8.*

nie wieżyczek (szkic Nr. 9 i 10), w których c. k. m. umieszcza się w odpowiednim jarzmie, pozwalającym na elewację od  $0^{\circ}$  —  $90^{\circ}$ . Możliwość poruszania się na odcinkach zagazowanych osiąga się przez wytwarzanie w wozie sztucznego nadciśnienia i stosowanie odpowiednich filtrów. Wagon sam musi być budowany „gazoszczelnie“. Ten środek obrony jest jednak dopiero w stadium początkowych prób. Na razie cała załoga zaopatrzona jest w maski gazowe, zakładane na odpowiedni sygnał alarmowy. Ponadto wóz d-cy zaopatruje się w radiostację nadawczo - odbiorczą o zasięgu co najmniej 70 km. Antenę umieszcza się na



*Szkic Nr. 9 i 10.*

wysuwalnych dźwigniach. Oprócz tego do sygnalizacji i porozumiewania się służą rakiety.

Dzisiaj w skład bojowy pociągu pancernego jako jednostki wchodzi jeszcze po 1 do 2 motorowe drezyny pancerne uzbrojone w 1, lub 2 c. k. m., czasem w miejsce 1-go c. k. m. montuje się działko piechoty. Zadaniem tych drezyn jest przeprowadzanie zwiadów, ewentualnie nawiązanie kontaktu z nieprzyjacielem i patrolowanie toru przed i za pociągiem. Drezyna taka może rozwijać dużą szybkość (60 — 70 km/godz.), musi dać się łatwo i szybko obracać, ma urządzenie do sygnalizacji dla po-



rozumiewania się z swoim pociągiem, oraz wozi z sobą kawałek toru składanego, dającego się przedko ułożyć obok toru głównego, aby móżd nań przenieść, czy przesunąć dreżynę dla przepuszczenia pociągu pancernego. Załoga dreżyny 3 — 5 żołnierzy. Dreżyny pancerne są wprowadzone w Czechosłowacji i w Rosji, a podobno także w Italji (?).

Do obronnego uzbrojenia pociągu pancernego należy jego opancerzenie. W czasie wojny światowej było ono początkowo z pierwszorzędnego materiału stalowego i zapewniało bezpieczeństwo załogi i sprzętu przed kulami c. k. m., kulkami szrapnelowymi i odłamkami granatów, nie chroniło jednak przed celnymi uderzeniami granatów. Później przy końcu wojny światowej, a tembardziej w okresie wojen domowych, gdy dobrego materiału zabrakło — stosowano różne namiastki. Pancerzono więc blachą kotłową grub. do 30 mm, lub też dawano podwójne ścianki z cieńszej blachy w pewnym odstępie a lukę wypełniano drobnym żwirem, lub później betonem. Dach chroniono workami z piaskiem i szynami, lub żelaznemi podkładami, uzyskując w ten sposób zbliżoną do poprzedniej odporność. Utrudniało to jednak odowiedni montaż dział, które zwykle strzelały tylko wprost z maksymalną odchyłką po 15° na obydwa boki, oraz bardzo przeciążało wóz, co niejednokrotnie zmuszało do zmniejszenia dotacji amunicji artyleryjskiej. Wielką jednak zaletą była tu możność budowania takich pancerek szybko i przez dany oddział, bez potrzeby większych warsztatów. Działo ustawiano na oryginalnych łożach bez żadnych zmian. Opancerzenie kombinowane z betonem jest bardzo odporne — wytrzymało bowiem nawet uderzenia granatów artylerji polowej, a zależnie od kąta padania pocisków nawet i większych. Francja stosowała takie opancerzenie w swoich pancerkach w Chinach, przyczem warstwa betonu dochodziła do 30 cm. Tak silne opancerzenie umożliwia użycie pancerek nawet w obronie przeciwczołgowej. Parowóz i jaszcz były pancerzone tylko blachą.

Jak wiadomo w składzie bojowym parowóz umieszcza się zawsze w środku. W razie bowiem uszkodzenia parowozu przez celny granat — to w miarę możności tył pociągu można jeszcze odciągnąć; — gdy sytuacja na to pozwoli, to naturalnie i pierwszą część się wycofuje po oczyszczeniu toru ze zniszczonego parowozu. Ponadto parowóz, który jest zawsze głównym celem pocisków artyleryjskich — jest z obu ścian czołowych chroniony przez wozy bojowe.

Platformy znajdujące się po obu stronach pociągu pancernego są niejako wozami kontrolnemi. Jeśli np. zachodzi obawa, że na torze, czy moście mogą być podłożone miny — to odczepia się jedną platformę i daje jej silne pchnięcie w kierunku jazdy pociągu. Jeśli więc ta platforma natrafi na minę i wyleci w powietrze, to strata łatwa, jest do wyrównania, a sam pociąg pozostaje



nieuszkodzony. W razie dostrzeżenia t. zw. „podpalacza“ (zimny parowóz naładowany materiałem wybuchowym, eksplodującym przy uderzeniu, puszczony przeciwko poc. panc.), odczepia się przednią platformę i silnie ją zahamowuje — sam pociąg zaś jak najszybciej się wycofuje. „Podpalacz“, uderzywszy o platformę, eksploduje nie spełniwszy swego właściwego zadania. Pozatem na platformach tych znajduje się materiał do naprawy torów i małych mostków, przyrządy do podnoszenia wykolejonych wagonów i t. p.

Jednym z głównych zarzutów stawianym pociągom pancernym jest to, że w razie uszkodzenia toru są one unieruchomione. Śluszość tego twierdzenia jest tylko warunkowa. Jeśli duże obiekty np. duże mosty, tunele, tor ze wszystkimi urządzeniami zostały zniszczone i trzeba użyć do naprawy ich fachowców t. j. saperów kolejowych, — to są to przeszkody dla pociągów pancernych istotnie niepokonalne. Przeszkodami zatrzymującymi pociąg będą mniejsze mosty do 10 m rozpiętości, a niezbyt głębokie, oraz zniszczone na dużym odcinku szyny i zwrotnice. O ile naprawy nie dadzą się skutecznie przez drużynę techniczną wchodzącą w skład załogi pociągu, to można zmobilizować do tego okoliczną ludność, pracującą wówczas pod kierunkiem kilku saperów kol. z własnej załogi — a pod osłoną, względnie groźbą siły ogniowej pociągu. Trafne strzały granatów w szyny, usuwanie zniszczonych wagonów bojowych, naprawy małych uszkodzeń torów, jak brak szyn na małych odcinkach prostych lub krzywiznach, pocięte szyny, wysunięcie toru z osi, rozkręcone śruby i t. p., to małe przeszkody, które własna załoga pociągu naprawia doskonale w rekordowo szybkim czasie. Do robót tych używa się tylko części załogi — reszta obsługuje w dalszym ciągu broń, przez co pociąg może poza przeszkodą dalej manewrować i zarazem osłaniać pracujących.

Jeśli chodzi o użycie pociągów pancernych, to jak już wyżej wspomniałem, były one i mogą być stosowane w każdym rodzaju walki. I tak: w wojnie ruchomej pociągi pancerne mają dla siebie doskonale pole nawet w terenie o bardzo rzadkiej sieci kolejowej, gdzie walkę prowadzi się z celem zawiadnięcia główniejszymi miastami, węzłami sieci dróg i kolei, ważnymi tak dla własnych, jak i nieprzyjacielskich oddziałów jako punktami oparcia, składami amunicji czy prowiantu, siedzibami dowództw, centrami łączności i t. d. Punkty takie są też najczęściej związane z sobą linjami kolejowymi i obie strony starają się jak najwięcej z nich opanować. Czy można więc sobie wyobrazić lepszy środek tak dla obrony, jak i dla ataku jak pociąg pancerny? Wystarczy wspomnieć działalność czerwonej armji Budiennego, która składała się głównie z jazdy i była silnie wspomagana przez pociągi pancerne. To samo odnosi się do walk domowych w Rosji np. podczas marszu Judenicza na Pe-



tersburg. Z tych wojen domowych możnaby przytoczyć bardzo wiele przykładów, gdzie inicjatywa i przewaga była zawsze po stronie rozporządzającej dużą ilością pociągów pancernych o odważnej załodze i zdecydowanych dowódcach.

W wojnie pozycyjnej widzimy też pociągi pancerne na przodzie tuż przy pierwszych liniach, zwalczające skutecznie oddziały nieprzyjacielskie, którym się udało przedrzeć przez linię frontu. Tak piechota, jak i artylerja bardzo chętnie widzą pociąg pancerny, który choć w części odciąża ich od ognia nieprzyjacielskiego; nie należy też niedoceniać efektu moralnego wywieranego przez ukazanie się pancernki tak u nieprzyjaciela, jak i u swoich. Pociągi są też doskonałym punktem oparcia dla zwiadów, dla zbierania i pierwszego organizowania cofających się oddziałów, dla obrony wybrzeży i dla wielu różnych akcji bojowych, których wyliczanie i omawianie wyszłoby daleko poza ramy niniejszego artykułu.

Wkońcu nadmienię, że w ostatnich czasach pojawiła się w kilku państwach idea przejścia z trakcji parowej na silnikową z transmisją mechaniczną, lub elektryczną — ale o tem już w następnym artykule.

#### Źródła:

Heerestechnik 1927, 1928.

Artilleristische Rundschau 1928.

Militär Wochenblatt 1929.

Przegląd wojskowo - techniczny 1929, 1930.

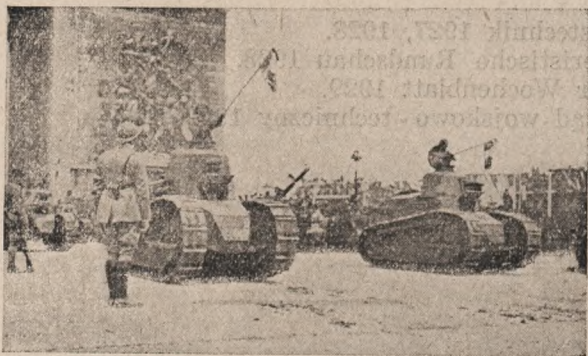


J. K. i O. W.

## Czołg Renault typ NC. model 1927 r.

Zasłużone w Wielkiej Wojnie i popularne czołgi Renault pieśczośliwie ochrzczone przez naszych czołgistów „Kasiami“, „Basiami“ i „Marysiami“ powoli schodzą na plan drugi, ustępując miejsca „młodym siłom“ w postaci nowych, bardziej szybkich czołgów produkcji 1927 r. tej samej marki „Renault“.

Czołgi te, zewnętrznie mało różniące się od pierwowzoru, posiadają inną konstrukcję kasienicy, a co najważniejsze, inną szybkość marszową dochodzącą do 18,5 km/godz. po drogach bitych.



Rys. 1.

Czołg Renault typ NC model 1927 roku posiada silnik 4-ro cylindrowy o średnicy cylindrów 100 i skoku tłoka 160 m/m, Zapas oleju mieści się nie jak zazwyczaj w karterze, a w oddzielnym zbiorniku.

Dostateczne chłodzenie silnika zapewnia chłodnica, składająca się z dwóch wiązek pionowych rurek, pomiędzy którymi przepływa powietrze zasysane wentylatorem na kole rozpędowym, jak w dawnych „Renówkach“.





Rys. 2.

B i e g	Szybkość w km/godz.	Siła pociągowa	Dostępne wzniesienia
1	1 700	7.000	103%
2	2 800	4.410	46%
3	4.700	2.620	25%
4	7.200	1.715	13%
5	12 000	1.410	6%
6	18.500	660	na równinie

Sprzęgło jednotarczowe. Przekładnie skrzynki przekładniowej pozwalają na korzystanie z 6-ciu biegów dających przy



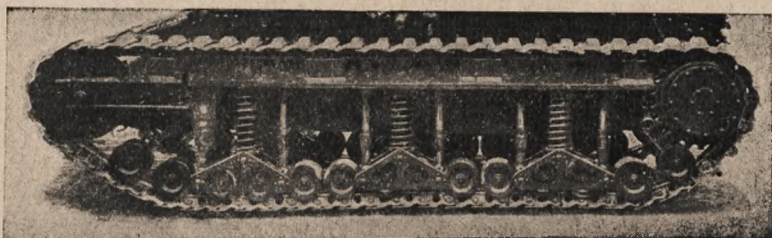
2000 obr./min. silnika szybkości od 1,7 km/godz. do 18,5 km/godz. Bieg 5-ty jest bezpośredni, bieg 6-ty — daje zwiększoną ilość obrotów wału mechanizmów podwozia w stosunku do ilości obrotów silnika.

Most tylny posiada dyferencjał systemu Cleveland i jest jednocześnie organem kierującym czołga.

Stanowi on zespół podwozia b. sztywno połączony ze szkieletem pancerza. Na końcach półosiek są osadzone bębny o zębach napędzające gąsienice.

Gwałtowne zatrzymanie czołga odbywa się zapomocą hamulca, mającego połączenie przez zębate kółko stożkowe z zębatego kołem talerzowym mechanizmu mostu tylnego czołga. Hamulec ten jest uruchamiany zapomocą pedału nożnego.

Dość oryginalnie jest pomyślany aparat gąsienicowy, a w szczególności układ nośny tego ostatniego. Dwanaście par rolek z lanej stali po dwie na sterowanych końcach trzech wahadeł toczy się po gąsienicy o ogniwach również z lanej stali.



*Rys. 3.*

posiadających łyżwy, aby gąsienica mogła się swobodnie przesuwąć w górnej części aparatu gąsienicowego (patrz fotogr.).

Wahadła wraz z rolkami tworzą wózki, na których przez trzy spiralne sprężyny rozkłada się połowa ciężaru czołga.

Pierwsza od przodu prowadnica wahadła jest jednocześnie amortyzatorem hydraulicznym, łagodzącym uderzenia, jakie otrzymuje gąsienica przy braniu przez czołg przeszkód lub nawet podczas jazdy po nierównym terenie o twardej nawierzchni.

Kierowanie czołgiem odbywa się przez wywołanie zapomocą hamulca jednostronnego wysiłku na satelity. Jednoczesne działanie obydwu hamulców daje w wyniku zupełne zatrzymanie czołga.

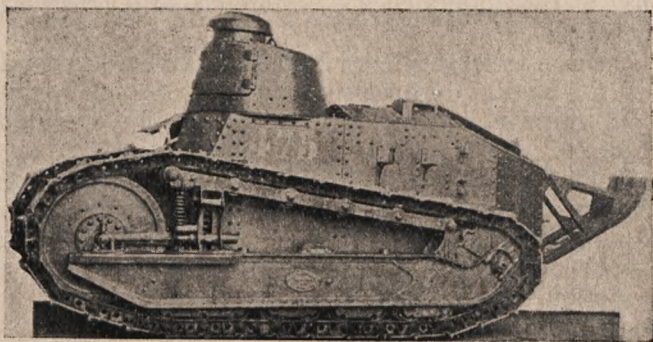
Hamulce są uruchamiane zapomocą dwóch dźwigni z prawej i lewej strony kierowcy. Uruchomienie prawej dźwigni wywołuje skręt w prawo; także pociągnięcie ku sobie dźwigni lewej — skręt w lewo.



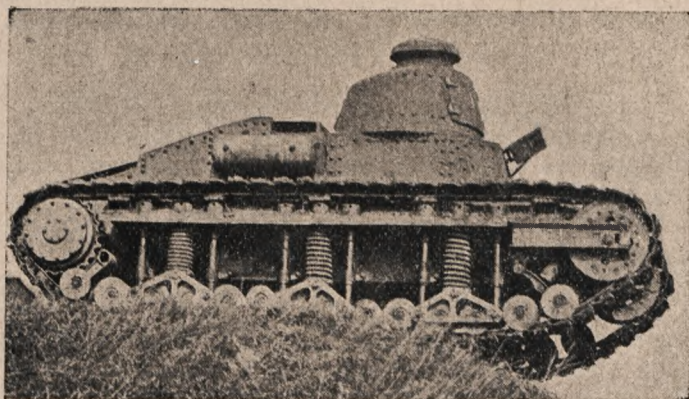
Miejsce dla kierowcy znajduje się zupełnie na przodzie czołga. Tuż za nim mieści się komora dla obsługi karabinu maszynowego o rozmiarach  $770 \times 918 \times 930$  cm.

Przedział dla silnika przylega bezpośrednio do komory karabinu maszynowego (lub działka 37m/m.

Konstrukcja pancerza pozwala na przegląd: karburatora,



*Rys. 4. Czołg typu FT 1917.*



*Rys. 5. Czołg typu NC 1927.*

magneto, świece. Nad silnikiem znajduje się otwór dla wlotu świeżego powietrza, chłodzącego świece.

Najważniejsze wymiary czołga:

Długość — 4410.

Szerokość — 1710.

Wysokość (pod wieżyczką) — 1074.

Waga: 7880 kg (z wieżyczką, działkiem 37 m/m, zapasem wody i benzyny — bez obsługi, narzędzi i amunicji).

Grubość pancerza:

Zprzodu i komora obsługi — 30 m/m.

Ztyłu i boki (tylnej części) m/m.

Szerokość gąsienicy — 320 m/m.

W porównaniu z czołgiem typu FT 1917, nowy czołg typu NC 1927 r. (po 10-letnich doświadczeniach) wykazuje następujące główne zalety:

1. Znaczne zwiększenie grubości pancerza (30 mm dla blach czołowych i 20 mm dla blach bocznych aż do połowy czołga, zamiast 16 mm) jakkolwiek waga pozostała praktycznie ta sama (7.200 kg).

2. Zmniejszenie martwego pola ostrzału karabinu maszynowego powstałego dawniej przez pancerz, w szczególności przy strzelaniu wtył.

W tym kierunku odległość między osią wieżyczki a najbliższym punktem osiągnięcia ziemi na równej płaszczyźnie przez kule zmniejszyła się z 24 m do 8 m.

3. Zwiększenie gamy szybkości posuwania się czołga.

4. Łatwe przebywanie przeszkód dzięki wydłużeniu aparatu gąsienicowego do tyłu czołga.

5. Łatwy dostęp do silnika z przedziału dla obsługi czołga.

6. Lepiej zapewnione chłodzenie przez zastosowanie chłodnicy innej budowy i umieszczenie wentylatora na kole rozpędowym silnika.

7. Stałe odnawianie powietrza w komorze obsługi.

8. Lepsze położenie centra ciężkości w stosunku do płaszczyzny niosącej, co pozwala na łatwiejsze przebywanie przeszkód o małej szerokości w obu kierunkach ruchu.

9. Łatwość przebywania przeszkód o stromych brzegach, zarówno przy jeździe naprzód jak i wtył.

10. Łatwość regulowania hamulców.

11. Zapas benzyny, oleju i wody dostateczny dla jazdy w ciągu 10 godzin, co odpowiada przebiegowi 100 do 120 km bez uzupełnienia zapasów paliwa i wody.

12. Lepsze resorowanie przy znacznie zwiększonej szybkości marszowej.



## Pogląd amerykański na taktykę jednostki zmechanizowanej.

K. B. Edmunds, lieut.-col.-Tactics of a Mechanized Force — The Field Artillery Journal, Washington, Lipiec — Sierpień, 1930.

---

Rozwój wozów silnikowych zaszedł tak daleko, że bez zbytniej imagi-nacji możemy przedstawić sobie wóz zdolny do manewrowania i natarcia prawie wszędzie z szybkością od 10 do 60 mil/godz., zaopatrzony w pan-cerz odporny na wszelkie strzały z wyjątkiem bezpośrednich strzałów ar-tyleryjskich, posiadający duży promień działania oraz nieposiadający tech-nicznych braków samochodu. Jednostka, złożona z takich wozów może roz-porządzać potęgą ognia artylerji, karabinów maszynowych ciężkich i ręcz-nych, zdolnością do skutecznego uderzenia oraz szybkością i zasięgiem ma-newru w stopniu większym niż jednostka kawalerji.

Zdanie sobie sprawy z możliwości takiej jednostki zmechanizowanej oraz zupełne wykorzystanie tych możliwości nie będzie możliwe dopóki nie ule-gnie zmianie pogląd na rolę wozów bojowych. Obecnie taktykę tych wozów przystosowuje się do taktyki innych broni, a zwłaszcza do taktyki piecho-ty „Królowej Bitew“. Raczej musimy zmienić taktykę innych broni, przy-stosowując ją do właściwości jednostki zmechanizowanej. Wóz bojowy o szybkości 60 mil/godz. i promieniu działania 100 mil nie będzie już czoł-giem z wielkiej wojny (szybkość 3 mil/godz., promień działania 5 mil) po-mocniczym sprzętem piechoty; wóz taki stanie się narzędziem armji lub Wielkiej Kwatery Głównej. Jednostka zmechanizowana stanie się oddziel-nym rodzajem broni, odznaczającym się ruchliwością, potęgą ognia i ude-rzenia, samowystarczalnością w działaniu, szybkością manewru i zdolnością do wykonania rozstrzygającego uderzenia w bitwie; będzie ona ruchomym odwodem w rękach naczelnego wodza, używanym w rozstrzygającym okre-sie bitwy do rozbicia nieprzyjaciela przez uderzenie.

### Skład jednostki zmechanizowanej.

Doświadczenia i badania zarówno w Stanach Zjednoczonych jak w An-glii wskazują, że jednostka zmechanizowana powinna zawierać:

- 1) rzut szturmowy (lekkie czołgi, uzbrojone w działka jednofuntowe i karabiny maszynowe),
- 2) rzut obsadzający (strzelcy karabinów maszynowych ciężkich i ręcz-nych na szybkich wozach terenowych),
- 3) wsparcie ogniowe (artylerja zmotoryzowana terenowa),

4) oddziały pomocnicze (saperzy, przeciwlotnicze i t. p.) na wozach silnikowych,

5) tabory zmotoryzowane (co najmniej część na wozach terenowych),

6) obecnie zamierzają włączyć jeszcze samochody pancerne lecz zwiększenie szybkości i mechanicznej pewności działania czołga (lub wozu kołowo-gąsienicowego) wykluczy potrzebę zastosowania samochodów pancernych.

Wszystkie te składniki (z możliwym wyjątkiem części taborów) powinny posiadać jednakową szybkość, zdolność manewrową, promień działania i niewrażliwość na ogień wyjąwszy bezpośrednie trafienie (strzał do celu) pocisków artyleryjskich. Jednolitość tych cech jest zasadnicza; możliwe, że postęp pozwoli na umieszczenie wszystkich wozów jednostki zmechanizowanej na podwoziu jednego rodzaju. Artylerja będzie miała łoża silnikowe lub ciągniki gąsienicowe, zezwalające na ciągnięcie dział z szybkością praktycznie niezależną od terenu.

Wielkość takiej jednostki zależy od względów taktycznych jak: pożą-dany odcinek do obsadzenia i ugrupowanie w głąb oraz ograniczenia w zaopatrywaniu.

W niniejszych rozważaniach przyjęto następujące dane:

front natarcia — 5000 jardów,

ilość fal w rzucie szturmowym — 3,

odwód — równoważny jednej fali,

odcinek pojedynczego czołga — 100 jardów.

Na podstawie tych danych otrzymujemy 50 czołgów w każdej fali rzutu szturmowego i 50 w odwodzie, razem 200.

Do obliczenia siły rzutu obsadzającego bierzemy za podstawę ilość ciężkich i ręcznych karabinów maszynowych konieczną do utrzymania frontu 5000 jardów (odpowiada to liczbie czterech bataljonów), — otrzymujemy 48 ciężkich i 216 ręcznych karabinów maszynowych; przyjmując, że jeden wóz bierze 2 ciężkie lub 8 ręcznych karabinów maszynowych z obsługą, mamy około 50 wozów dla rzutu obsadzającego. Ilość dział obliczamy na podstawie ilości, koniecznej dla wsparcia natarcia piechoty na froncie 5000 jardów, t. j. około 25 baterij (100 dział); łącznie z amunicyjnymi itp. wozami daje to 200 wozów. Wymagania ruchliwości ograniczają kaliber armat do 75 mm i haubic do 105 mm.

Dzięki założeniu co do właściwości i organizacji możliwe jest dojście do następujących konkluzyj:

1) ilość wozów jednostki zmechanizowanej (wyluczając tabory) nie powinna przekroczyć 500;

2) długość kolumny marszowej około 1500 jardów (po 30 jardów na wóz),

3) zakładając, że szybkość marszu będzie 10 mil/godz. widzimy, że przemarsz takiej kolumny przez 1 punkt zajmie około 1 godziny (?),

4) rozwinięcie do natarcia z jednej kolumny zajmie około  $\frac{1}{2}$  godziny,

5) przejście ze stanowiska odwodów do dowolnego miejsca frontu lub flanki armji połowej zajmie 3 — 4 godziny.



### Taktyka jednostki zmechanizowanej.

Taktyka takiej jednostki musi być ofensywna. Rzut uderzeniowy prze szybko poprzez system obronny nieprzyjaciela, łamiąc jego organizację obronną (stanowiska karabinów maszynowych, broni piechoty, dział przeciwczołgowych i zagród z drutu kolezastego, artylerji wspierającej) aż do wyznaczonego celu; poczem poza rzutem obsadzającym szykuje się nanowo (celem odparcia nieprzyjacielskiego przeciwnatarcia itp.).

Artylerja, posuwająca się skokami od jednego stanowiska ogniowego do drugiego, wspiera natarcie. Jej głównym celem będzie sprzęt najniebezpieczniejszy dla czołgów natarcia, t. j. działa przeciwczołgowe i czołgi nieprzyjacielskie. W ostatnim okresie przesunie się ona tak aby wesprzeć rzut obsadzający prawie jednocześnie z wyruszeniem całego oddziału uderzeniowego ze stanowiska wyjściowego, artylerja przesunie się szybko na uprzednio wyznaczone stanowisko, zezwalając na ogień bezpośredni. Stąd ostrzela ona nieprzyjacielskie działa przeciwczołgowe, gdy ostatnie zdradzą ogniem swe rozmiieszczenie. Na zarzut, że taka taktyka wystawi artylerję na zniszczenie ogniem artylerji wspierającej nieprzyjaciela, można odpowiedzieć, iż natarcie będzie trwało minuty a nie godziny i, że przeciwbaterje odciągną ogień nieprzyjacielski od rzutu uderzeniowego.

Rzut obsadzający, idący blisko z rzutem uderzeniowym, zakończy rozbicie nieprzyjaciela na jego pozycjach oraz opanowanie jego artylerji wspierającej wewnątrz tej strefy. Wtedy przesunie się do swego celu ostatecznego gdzie zajmie stanowiska wypierany przez artylerję. Będzie on tworzył zasłonę poza którą rzut uderzeniowy będzie mógł zebrać się, zorganizować i przygotować do stawienia czoła przeciwnatarciu nieprzyjacielskich wozów bojowych.

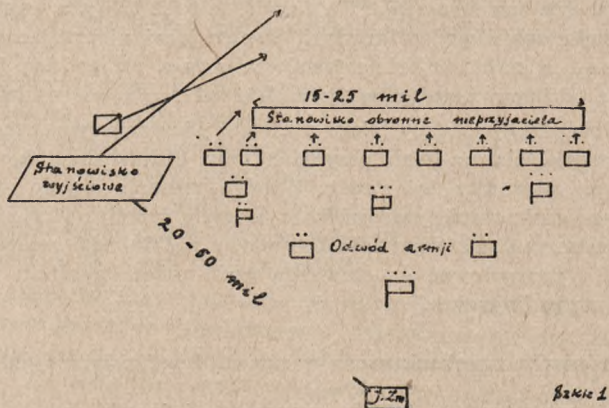
### Jednostka zmechanizowana w ramach broni połączonych.

Wyżej przedstawiono taktykę w ramach jednostki zmechanizowanej. Przystępując do rozpatrzenia działania broni połączonych, należy zaznaczyć, że zasadnicze zadania broni istniejących (piechoty, kawalerji) pozostawiamy bez zmiany. Szybkie czołgi będą mogły być przydzielone do piechoty lub kawalerji, jednakże niżej rozpatrzemy ich użycie jako oddzielnej jednostki, pozostającej w takim stosunku do armji polowej jak dywizje kawalerji.

Oczywista, że dowódca armji zatrzyma swą jednostkę zmechanizowaną w odwodzie do chwili gdy położenie dojrzeje dzięki działaniom innych broni. Wtedy rozstrzygnie on na którym odcinku będzie działanie jednostki zmechanizowanej najbardziej skuteczne. O ile zamierzy on obejście w takim razie dywizje piechoty wykonają na front nieprzyjacielski uderzenie wiążące i obchodzące; kawalerja działająca na skrzydle, wybranem do obejścia, utworzy zasłonę poza którą jednostka zmechanizowana przeprowadzi rozpoznanie celem wybrania stanowisk wyjściowych, wybierze teren do natarcia poczem zajmie stanowiska wyjściowe. Ponieważ ruch na stanowiska wyjściowe będzie odbywał się po drogach, przeto ważne jest

wykonanie jego poza osłoną, zapewniającą fizyczne posiadanie dróg podejścia. Ruch ten będzie wykonany w ciemności z takim wyliczeniem aby było dość czasu na uzupełnienie zbiorników paliwa na stanowiskach wyjściowych oraz na wyruszenie do natarcia o świcie. Natarcie będzie prawdopodobnie skierowane na cele leżące w tyle obejścia piechoty. Kawalerja pójdzie wślad celem wyzyskania (pościg) lub połączenia z flanką piechoty (szkic 1).

Z tego wynika, że zasadniczo role piechoty i kawalerji nie zmienia się. Nowym będzie poprostu manewr jednostki zmechanizowanej. Przeniknięcie będzie różniło się od obecnej taktyki w tem, iż rzeczywiste przełamanie nieprzyjacielskiego systemu obrony wykona raczej jednostka zmechanizowana niż dywizje piechoty. Po przełamaniu, jednostka będzie szła dalej, poprzez strefę artylerji wspierającej, ku swym celom na tyłach. Idąca wślad za nią piechota dobieje jednostki czołowe nieprzyjacielskiego ugrupowania, a artylerja wspierająca rozszerzy wylom. Kawalerja prze-



dzie przez wylom idąc w pościg lub jako ogniwo łączące jednostkę zmechanizowaną z piechotą (szkic 2).

W walce o strefę obronną, prawdopodobnie będzie konieczne wyznaczenie celów ograniczonych; jednostka zmechanizowana przejdzie przed piechotą przez strefę czat i opóźniania poczem uporządkowawszy swe szlaki podczas ruchu piechoty naprzód, ruszy do szturm na stanowisko bojowe.

Wyżej zaznaczono, że cele jednostki zmechanizowanej w natarciu będą leżały na głębokim tyle nieprzyjacielskich linii czołowych. Temi celami mogą być; odwodowe dywizje, artylerja armji, stanowiska dowództw, linje połączeń, obszary wielkiego znaczenia taktycznego dla nieprzyjaciela, obszary mające dlań zasadnicze znaczenie w razie wycofania się lub też *nieprzyjacielska jednostka zmechanizowana*<sup>1</sup>. Ostatnia będzie równie do-

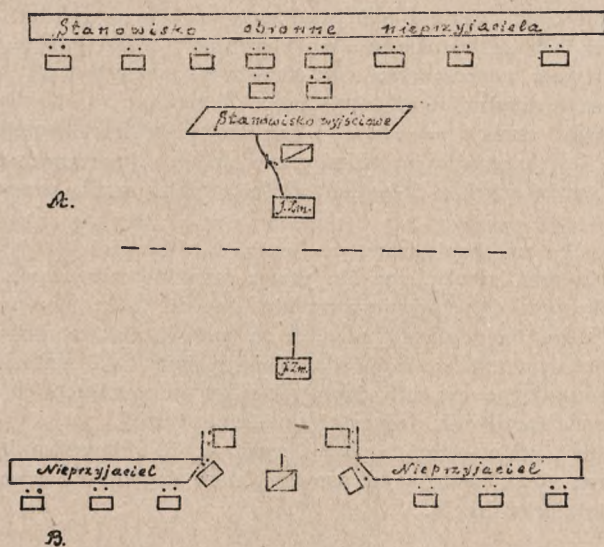
<sup>1</sup>) Kursywa oryginału (przyp. red.).



brze pierwszym celem bowiem na podobieństwo kawalerji lub lotnictwa, jednostka zmechanizowana nie może w pełni wykorzystać swych właściwości dopóki nie osiągnie przewagi nad odpowiednią bronią (t. j. jednostką zmechanizowaną) nieprzyjaciela. 2

W obronie, jednostka zmechanizowana musi być również trzymana w odwodzie ogólnym. Gdy rozpoznanie określi kierunek nieprzyjacielskiego natarcia wtedy przejdzie ona do przeciwnatarcia, dążąc do uderzenia na nieprzyjaciela gdy ten znajduje się jeszcze w ruchu lub zanim uporządkuje on swe oddziały po opanowaniu celu uderzenia. ..

O ile chodzi o manewr i zaskoczenie możliwości jednostki zmechanizowanej są znaczne. Ze stanowiska położonego wiele mil na tyłach własnej armji może ona w ciągu jednej nocy przejść do swych stanowisk szturmo-



Szkic 2

wych i o świcie uderzyć. Karabiny maszynowe i osłonięte drutem kolczastym rowy jej nie zatrzymają. Jej potęga ogniowa odpowiada mniej więcej potędze ognia dywizji, a skutek jej uderzenia jest większy niż jakiegokolwiek obecnie posiadanej innej broni. W skutku jednostka zmechanizowana przywróci bitwie taktykę, która zniknęła pod wpływem ograniczeń napotkanych przez konia i rozwoju karabinu maszynowego oraz środków obrony (zagrody z drutu): taktykę ciężkiej kawalerji. Ważne jest niezwiązywanie jej skrzydeł przez zbyt wielki konserwatyzm, przez wyznaczenie celów ograniczonych, przez łączenie jej z bataljonami szturmowymi lub z artylerją korpuśną i dywizyjną.

Płk. K. B. Edmunds oparł swe rozważania na założeniu istnienia wozu idealnego („zawsze“ odporny pancerz, wielka szybkość i promień

działania oraz — zdolność do jazdy w terenie). W obecnym stanie techniki, „zawsze“ odporny pancierz jest poza granicą możliwości ze względu na potęgę ognia działowego; wielka szybkość da się osiągnąć przez zmniejszenie ciężaru wozu np. drogą zastosowania do konstrukcji wewnętrznej lekkich stopów oraz przez całkowite zastąpienie nitowania spawaniem. Pewne ulepszenia konstrukcyjne mogą również zwiększyć zdolność do jazdy w terenie. Skład jednostki pancerniej jest bardzo podobny do składu angielskiej brygady pancerniej. Taktyczne użycie tej jednostki w związkach innych broni nie odbiega poza ramy doświadczeń angielskich. To samo dotyczy taktyki samodzielnie działającej jednostki pancerniej. Wynika z tego, że nie potrzeba mieć wozów idealnych aby stosować tę taktykę jaką podaje autor.

Nasylenie pola bitwy wozami pancernymi nie jest możliwe ze względów technicznych i finansowych, stąd wozy te jako stosunkowo bardzo nie liczne będą siłą faktu używane na kierunkach rozstrzygających, a więc nie mogą być używane na podobieństwo broni towarzyszącej piechoty lub też w ramach artylerji wielkich jednostek.

Z drugiej strony, powoduje to konieczność ich zmasowania, a co zatem idzie i wyznaczenia im zadań samodzielnych (w ramach taktyki lub operacji), związanych z zadaniem całości wspólną myślą przewodnią manewru.

Jednostka zmechanizowana w obecnej swej postaci jest jeszcze tematem doświadczeń nieukończonych, przeto wszelkie rozważania oparte na zbyt daleko posuniętych przypuszczeniach co do konkretnej postaci przyszłego postępu technicznego uważam za bezwartościowe. Jedynie rozważania, oparte na analizie doświadczeń mogą dostarczyć materiału do dalszych prac mających na celu ulepszenie wozu pancernego, a co zatem idzie i zwiększenie możliwości jednostki zmechanizowanej.

Pomimo tych zastrzeżeń pogląd ppłk. K. B. Edmundsa jest ciekawy jako wyraz myśli nurtujących wojsko, które dopiero niedawno zainteresowało się mechanizacją.





# Nowości i porady samochodowe i motocyklowe.

## SATURNIN.

### I. NAJNOWSZY FILTR DO BENZYNY „NIFE“. (F. — 12 — B).

Poza uszkodzeniami gum jedną z najczęstszych przyczyn zatrzymania w drodze samochodu lub motocykla jest zatkanie się przewodów benzynowych nieczystościami i osadami, znajdującymi się w zbiorniku paliwa.

Nie trzeba chyba dodawać jakie ma znaczenie ze względów wojskowych niespodziewane zatrzymanie się samochodu i strata czasu na przeczyszczanie przewodów, a szczególnie karburatora, co jest najczęściej połączone z rozbiórką tego ostatniego.

Wszelkie systemy filtrów do benzyny, których działanie jest oparte na przepływanii benzyny przez gęstą siatkę lub na spadaniu cięższych części zawieszonych w płynnym paliwie przeważnie albo zawodzą, albo jak siatko-



Fig. 1

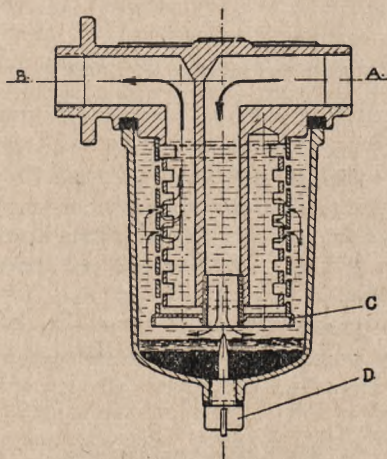
we, wymagają uciążliwego i długiego czyszczenia, powodującego znaczną stratę czasu.

To też ostatnia próba w tym kierunku i osiągnięte dodatnie wyniki mogą być powitane przez automobilistów i lotników z niekłamanym zadowoleniem, ponieważ nowy filtr daje się bardzo łatwo i bardzo prędko oczyścić, a co najważniejsze, gwarantuje w zupełności niedopuszczenie wszelkich zawieszonych nieczystości lub osadu do karburatora. Filtr ten zbudowany jest na bardzo prostej zasadzie, a mianowicie — dzięki specjalnemu urządzeniu kropla benzyny zostaje rozszczepiona na wielką ilość drobnych kropelek, przyczem średnica kroplek nie przekracza 0,01“.

Ponieważ w żadnym z karburatorów niema otworów mniejszych niż

$\frac{1}{16}$ ", nieczystości, które przedostaną się przez filtr „Nife“ nie mogą w żadnym przypadku uniemożliwić pracę karburatora, a tem samem silnika.

Przyrząd filtrujący składa się z cylindrycznego naczynia (rys. 4) o szeregu równoległych, poprzecznych przecięć (nie na całym obwodzie cylindra), dzielących ścianki naczynia (kołpaka) na wielką ilość żeberek.



Wspomniany kołpak jest nasunięty na cylinder o podobnej budowie, stanowiący całość z korpusem filtra..

Obydwa cylindry są zmontowane w ten sposób, że żebra jednego pokrywają otwory drugiego. Z powodu nieznacznej różnicy średnic cylindrów powstaje nieszczelność, nieprzekraczająca 0,01", przez którą przedostaje



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

się benzyna, a wszelkie zawieszone nieczystości zatrzymują się pomiędzy żeberkami.

Całkowita powierzchnia filtrująca wynosi około 1.3 cala kwadratowego.

Benzyna wchodzi do filtra przez wyżej opisane szczeliny i wychodzi z filtra przez otwór „B“. Przeczyszczanie filtru jest niezwykle proste. Zasadni-



czo wystarcza, w zupełności, odśrubowanie skrzydełkowanych nakrętek, zdjęcie pokryw przyrządu filtrującego i wytarcie cylindra zewnętrznego. Jeżeli natomiast szczeliny okażą się całkowicie zatkane osadem, wówczas należy odkręcić podkładkę (rys. 2. — c i 6), utrzymującą zewnętrzny cylinder, a następnie ten ostatni należy wyszczotkować. Użycie specjalnych lub nawet jakichkolwiek innych narzędzi jest zupełnie zbyteczne.

Do usunięcia osadu na dnie pokryw filtra również wystarczy odkręcić tylko dolną wkrętkę; posiada ona długi sztyft, przechodzący przez całą grubość osadu i w ten sposób zapewniający możliwość przepływu benzyny, porywającej, przy przepływaniu przez ten otwór, cząstki osadu.

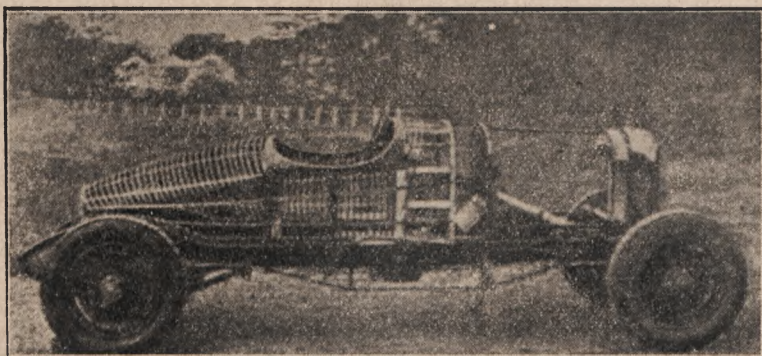
#### *Dane techniczne.*

- 1) Filtr wykonany jest z brązu.
- 2) Waga: 5.3 Ibs.
- 3) Powierzchnia filtrująca: 1.3 cal. kwadr.
- 4) Wydajność na godzinę przy ciśnieniu 30": 220 Imp. Gall.
- 5) Wydajność na godzinę przy ciśnieniu 20": 170 Imp. Gall.
- 6) Średnica normalna rurek wlotowej i wylotowej: 1/2"
- 7) Wysokość (największa): 6 5/16".
- 8) Długość (największa): 4 1/8".
- 8) Szerokość otworów: 0.01".

Ze względu na niezwykłą prostotę budowy, filtr „Nife“ zasługuje na specjalne zainteresowanie bowiem mały zachód przy czyszczeniu gwarantuje, że kierowca wojskowy nie będzie się starał go „usunąć“, nie chcąc zadawać sobie trudu przy oczyszczaniu filtra i licząc na to, że karburator się nie zatka.

## II. NADWOZIE Z TAŚMY STALOWEJ.

Piękne nadwozie, zaprojektowane na zasadzie wymagań aerodynamiki, zostało zbudowane przez firmę Van den Plas dla znanego angielskiego wyścigowca samochodowego, kapitana H. Birkin.



Rys. 1.

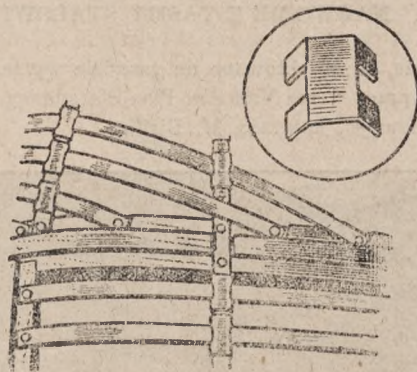
Nowy system konstrukcji jest rzeczywiście nader pomysłowy: użyto do niego jako kadłuba bardzo lekkiego szkieletu drewnianego pozbawionego jakiegokolwiek bądź metalowego okucia lub drewnianego pokrycia. Zastępuje go, jak to jest uwidocznione na fotografiach, wielka ilość cienkich



Rys. 2.

taśm ze stali sprężynowej, tworzących nadwozie na drewnianym szkielecie o formie projektowanej przez konstruktora.

Taśmy stalowe poprzeczne, okalające szkielet kadłuba, nie przeplatają



Rys. 3.

się wzajemnie, są one tylko przyciskane prawie pod prostym kątem do takich samych taśm podłużnych zapomocą małych aluminiowych uchwytów, mających kształt litery II. Końce taśm poprzecznych są przyśrubowane do

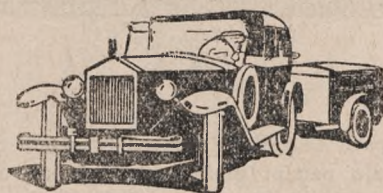


oprawy drewnianej, w którą są one zlekka wgłębione (wpuszczone). Po powleczeniu całości kadłuba płótnem nie znać z zewnątrz najmniejszych śladów wewnętrznych połączeń taśm. (rys. 3).

Celem udowodnienia praktyczności i wytrzymałości nowego nadwozia, jeden z kierowników firmy budującej nadwozie skoczył podczas demonstracji na odcinek gotowego kadłuba powleczonego płótnem. Nadwozie sprężynowało znakomicie; żadnych śladów lub wgłębienia nie pozostało. Jest zatem wielce prawdopodobne, że nawet przy zderzeniu nadwozie może pozostać nieuszkodzone; gdyby wóz się przewrócił, kierowca będzie znakomicie zabezpieczony od obrażeń przez klatkę stalową szkieletu nadwozia. Kpt. Birkin zaakceptował nową konstrukcję tak ze względu na jej lekką wagę, jak i ze względu na możliwość szybkiego nadania kadłubowi tej lub innej pożądanej linii.

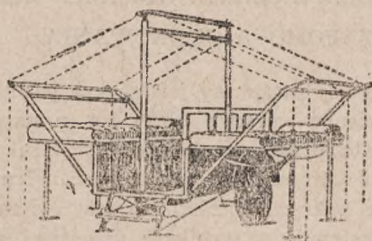
### III. PRZENOŚNY NAMIOT SAMOCHODOWY.

Dążenie anglików do spędzenia choć jednego dnia w tygodniu poza miastem i szereg pomysłowych urządzeń przeznaczonych do tego celu



Rys. 1.

naprowadza na myśl czy nie udałoby się ich wykorzystać dla celów woj-  
skowych.



Rys. 2.

Najbardziej ciekawem jest skonstruowanie lekkiej przyczepki samochodowej dwukolowej przeistaczanej bez wielkiego trudu w doskonale i po-

mysłowo wyekwipowany namiot, świetnie nadający się do dłuższego zamieszkiwania przez dwie, co najmniej, osoby. Ponieważ podstawę namiotu tworzy nadwozie samej przyczepki, zawieszono dosyć wysoko, zbytecznym jest okopywanie namiotu celem zabezpieczenia od spływającej wody, a sama forma namiotu zapewnia wygodę spania i poruszania się wewnątrz.

Wydaje się, że w czasie działań wojennych, gdy zamieszkiwanie choć-



*Rys. 3.*

by czasowe w chałupach chłopskich pełnych robactwa nie należy do przyjemności, tego rodzaju namiot może oddać wielkie usługi. i daje możliwość posiadania w każdej chwili i w każdej miejscowości odpowiedniego locum, zapewniającego wygodę i zupełną niezależność od sytuacji.

Przyczepka na oponach bez trudu podąży za samochodem, zbytnio go nie obciążając i nie zmniejszając znacznie szybkości drogowej.

#### IV. ZABEZPIECZENIE OD RDZY METALI ZAPOMOCĄ CYNKOWANIA.

Ostatnio coraz częściej stosowany jest proces powleczenia powierzchni rdzewiejących metali cienką warstwą cynku i t. p. zapomocą bardzo nieskomplikowanego aparatu, przypominającego w konstrukcji swej aparaty do szybkiego lakierowania karoserji samochodowych. Firma „Metal Coating Co. Ltd.” twierdzi, że pokrycie cienką warstwą cynku o grubości około  $\frac{1}{10}$  mm (0,004”) nie ustępuje w wynikach procesowi galwanizowania. Za przewagę nowego procesu należy uważać możliwość poddania opryskaniu przedmiotu każdej wielkości na miejscu, dzięki czemu zaoszczędza się dużo czasu potrzebnego na dźwiganie dużych i nieraz ciężkich wyrobów do specjalnego pomieszczenia, jak również unika się potrzeby konstrukcji specjalnych urządzeń transportowych.



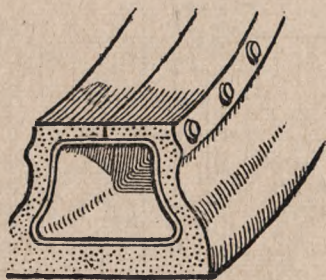
## V. OCZYSZCZANIE NAPRAWIANYCH CZĘŚCI ZAPOMOCĄ STRUMIENIA PIASKU.

W jednej z angielskich fabryk samochodowych doprowadza się zreperowane części do takiego zewnętrznego wyglądu, że niemożliwym jest odróżnić je od nowych. Robi się to przez stosowanie sposobu, polegającego na obróbce przedmiotów w strumieniu piasku; w ten sposób usuwa się wszystkie ślady zadraśnięć lub rys, pozostałych po użyciu kluczy. Oczywiście, sposób ten nie może być stosowany do powierzchni panewkowych.

## VI. PŁASKA OPONA.

Ostatnio została wypuszczona na rynek opona o nader ciekawym przekroju, jak to widzimy na rysunku.

Opona ta jest przeznaczona dla samochodów o większej nośności, od-



Rys. 1.

bywających przejazdu po drogach o miękkiej nawierzchni czyli w warunkach, w których zwykła opona grzęzłaby z pewnością.

Grube, boczne ścianki opony są wklęsłe i wklęsłość ta zwiększa się pod wpływem obciążenia maszyny.



Rys. 2.

Ciśnienie powietrza w oponie jest tak podobno niskie, że właściwie może ona pracować prawie bez powietrza.

Ponieważ powierzchnia (protektor) toczna opony jest szeroka i płaska siła pociągowa, dzięki wielkiej adhezji jest znacznie większa niż opony zwykłej.

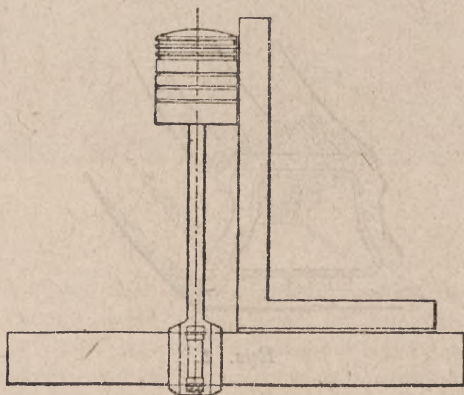
Opony te znajdują większe zastosowanie na kołach tylnych ponieważ na przednich kołach opony tego typu utrudniałyby znacznie kierowanie.

## VII. NALEŻYTE USTAWIENIE TŁOKA I KORBOWODU PRZY MONTAŻU SILNIKA SAMOCHODOWEGO.

Jest rzeczą szczególniej wagi aby korbowody i tłoki były połączone z wałem korbowym pod prostym kątem.

Jeżeli można zdjąć blok cylindrów wówczas należy sprawdzić kolejno ustawienie każdego zespołu.

W tym celu używamy kątownika, przyczem jedno ramię tegoż ustawia się na wale korbowym, a drugie przysuwa się możliwie blisko do tłoka, nie dotykając tego ostatniego.



Poza tłokiem umieszcza się arkusz białego papieru, aby móc dokładniej i łatwiej widzieć przestrzeń pomiędzy kątownikiem i tłokiem i sprawdzić czy tłoki i korbowód są prawidłowo ustawione w stosunku do wału.

O ile blok cylindrów nie jest odejmowalny posilkujemy się zastępczym wałem korbowym w postaci stalowego pręta o średnicy równej średnicy wału korbowego (patrz rys.).

Następnie zamocowujemy na pręcie korbowody wraz z tłokami, poczem przy pomocy kątowników (w sposób podany wyżej) sprawdzamy prawidłowość ustawiania tłoków i korbowodów.

O ile badanie wykaże, że tłok nie jest dokładnie spionowany należy tak ustawić korbowód, aby panewka nie odczuwała jednostronnego nacisku.

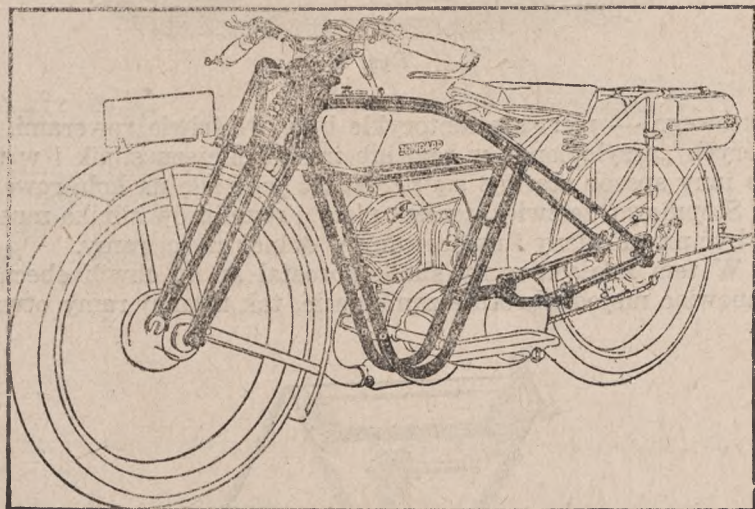


## Rama motocyklowa.

Podobnie jak i w samochodzie, rama w motocyklu jest, poza silnikiem, najważniejszym elementem, który wiąże w całość wszystkie składowe części motocykla.

Zasadniczo rama motocyklowa jest właściwie mostem, przerzuconym pomiędzy kołami motocykla i wspartym na ich osiach.

Most ten utrzymuje silnik, zbiornik z paliwem, drobne części składowe i niesie ciężar jeźdźcy, a więc musi być stosunkowo mocno zbudowany i na tej samej lub zbliżonej zasadzie, co i zwykle mosty żelazne.



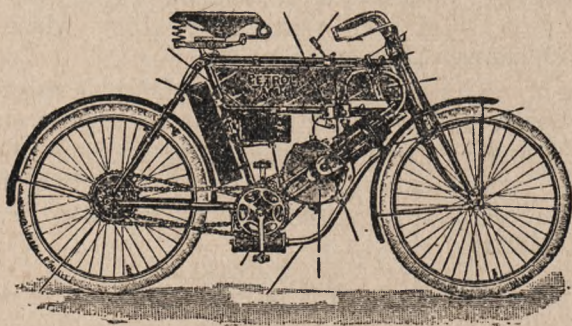
*Rys. 1.*

Porównanie to najsilniej występuje w motocyklach, w których rama składa się z kilku trójkątów rurowych powiązanych ze sobą w jedną całość (patrz rysunek 5-ty).

Zasadniczą różnicą pomiędzy mostem, a ramą motocyklową jest ta, że rama oprócz obciążeń musi wytrzymać szereg naprężeń, zginań i skręceń wywołanych ruchem motocykla i wstrząsami na nierównej drodze. Dlatego też budowa ramy bezustannie zajmuje umysły konstruktorów, którzy nadają jej kształtom coraz to nowe rozwiązania.

To też ramy poszczególnych typów motocykli tak się różnią pomiędzy sobą, że wydaje się bezcelowem opisywanie każdego typu z osobna, a raczej za bardziej wskazane należy uważać wypośrodkowanie zasadniczych typów, będących w największem użyciu.

Ponieważ motocykl jest właściwie rowerem, w którym wysiłek mięśni jeźdźcy zastąpiono pracą silnika dwu lub cztero-

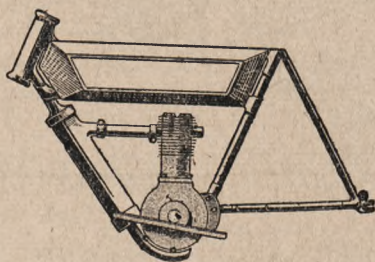


*Rys. 2.*

taktowego — pierwsze motocykle były właściwie rowerami, do których „przylepiono“ w tem lub innym miejscu silnik i w ten lub inny sposób starano się przekazać jego siłę na koła roweru.

Stopniowo, ze zwiększeniem mocy i rozmiarów silnika musiał on być przeniesiony i umocowany w dolnej części ramy.

W tem miejscu ramy silnik pozostał aż do chwili obecnej, stanowiąc niejednokrotnie zamknięcie, tak zwanej ramy otwar-



*Rys. 2-a.*

tej. Nie jest to idealne położenie silnika ze względu na rozkład ciężaru, jednakże, o ile konstrukcja ramy jest dostatecznie mocna wyniki są zupełnie zadowalające.

Niewielka, stosunkowo, waga silnika i szybkość pierwszych motocykli pozwalały na stosowanie materiału używanego do ram rowerowych.

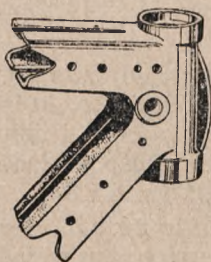


Z biegiem czasu moc i waga silnika oraz osiąganę szybkości zaczęły tak gwałtownie wzrastać, że ramy rowerowe nie wytrzymały nadal powstających naprężeń i skręceń i zaczęły się zdarzać pęknięcia ram.

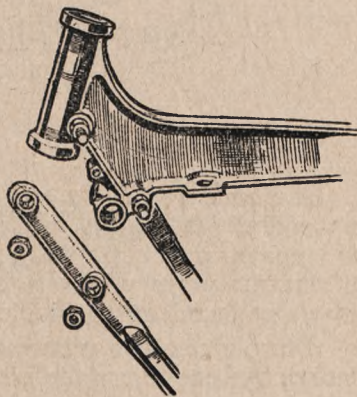
Początkowo pęknięcia te naprawiano przez zgrubianie ram w miejscach pęknięcia. W wyniku tego zabiegu otrzymywano pęknięcie w miejscu sąsiadującym z poprzednim uszkodzeniem ramy. Poprzedni zabieg stosowany w nowym miejscu wytwarzał precedens do dalszego pęknięcia i dalszej łataniny.

W rezultacie otrzymano ramę dostatecznie odporną na złamanie lecz nieco ciężką.

Pierwsze ramy motocyklowe były budowane podobnie do ich poprzedniczek, to jest z rur stalowych przyczem łączenie rur sposobem rowerowym okazało się zbyt słabe. Kolejno próbując konstruktorzy różnych sposobów łączenia, spajając końce rur, skręcając zapomocą śrub, łącząc zapomocą sworzni, wreszcie lu-



Rys. 3.



Rys. 4.

tując na mosiądz, dodawszy uprzednio szereg rurowych wzmocnień i zgrubień.

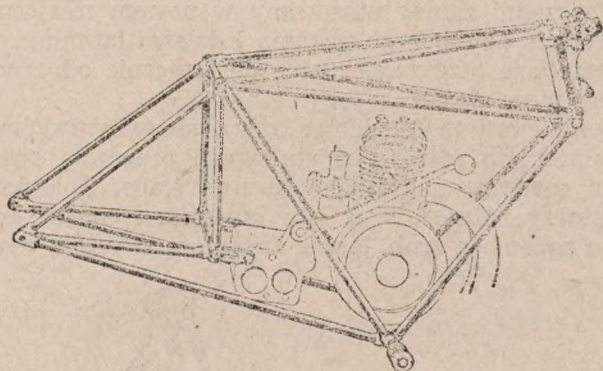
Należy tu przypomnieć, że rury ramy motocyklowej są łączone przeważnie zapomocą nasadnic, które z rurami albo są zlutowywane albo spawane.

Zastosowanie tak w jednym jak i w drugim przypadku wysokiej temperatury może się ujemnie odbić na termicznej obróbce rur ramowych i osłabić ich moc. Z tego też względu zaczęto stosować sworzniowe połączenie składowych części ramy.

Każda rura ramy jest giętka do pewnego stopnia i umieszczenie jej „na sztywno“ w nasadnicy równoległej, obchwytyjącej ciasno rurę może wywołać pęknięcie rury, ponieważ przekrój jej w pewnym miejscu gwałtownie wzrasta przez złączenie z nasadnicą.

To też niejednokrotnie spotykamy się z nasadnicami, jakkolwiek dłuższymi ale skośnie ściętymi, a to w tym celu, aby zwiększenie przekroju wzrastało stopniowo.

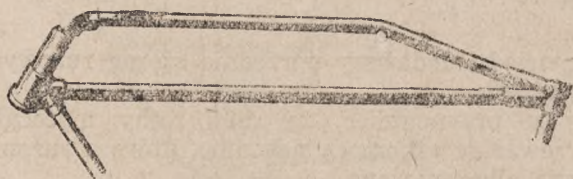
Ramy, mające rury gięte (wyginane) są znacznie mniej wytrzymałe od ram z rurami prostymi, tworzącymi zasadnicze trójkąty.



*Rys. 5.*

Niejednokrotnie dla zwiększenia mocy ramy pojedyncza górna podłużnica zostaje zastąpiona przez dwie podłużnice, które w typach dawniejszych obejmowały zbiornik z góry i dołu, a ostatnio przechodzą wewnątrz zbiornika, który jest nakładany na podłużnice na podobieństwo siodła (patrz rys. 6 i 8).

Do miejscowego wzmocnienia ram można użyć wkładek lecz muszą być one naprawdę szczelnie dopasowane, przyczem wkład-



*Rys. 6.*

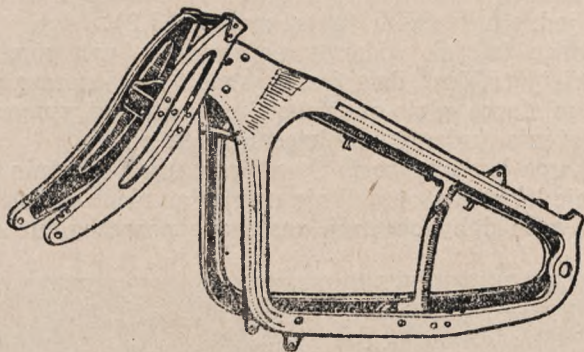
ki grubsze muszą być na końcach ścięte, podobnie jak to widzieliśmy przy nasadnicach.

Rury ramowe, łączone zapomocą sworzni, można spotkać w wielu nowoczesnych motocyklach, o ile jednak „krój” takiej ramy nie odpowiada trójkątowi, conajmniej jedna rura ramowa musi być zlutowana mosiądzem lub posiadać połączenie dwusworzniowe.



W niektórych konstrukcjach zastosowano ostatnio ramy z kutej stali o przekroju podłużnic i niektórych części składowych-dwuteowym.

Inni konstruktorzy stosują w dolnych częściach ramy przekrój korytkowy.

*Rys. 7.**Rys. 8.**Rys. 9.*

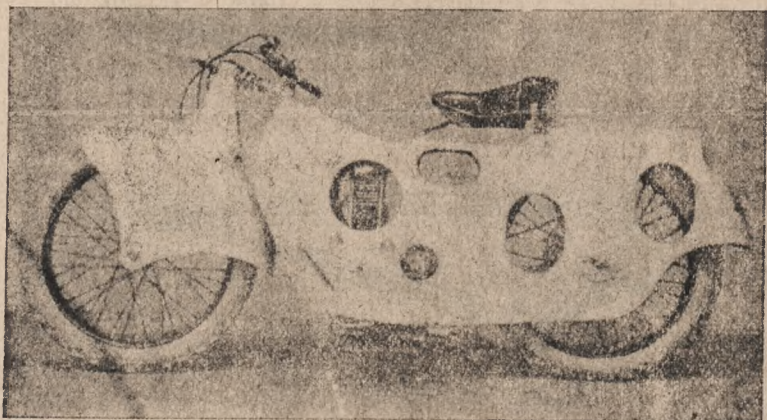
Głębsze studia nad ramą doprowadziły do wniosku, że poszczególne części składowe ramy podlegają na swej długości naprężeniom niejednakowej mocy i z tego powodu rura ramowa

jednakowego przekroju na całej swej długości nie odpowiada wymaganiom.

Stwierdzenie tego zjawiska podsunęło konstruktorom motocyklowym myśl wykorzystania doświadczeń automobilistów w dziedzinie budowy ramy samochodowej. Korzystając z tych doświadczeń konstruktorzy z lekkim sercem zastąpili górną rurą podłużnicę ramy stalową belką o przekroju dwuteowym, odkutą w jednym kawałku (patrz rys. 6, 8 i 9).

Podłużnica ta, jak widzimy na rysunku, przypomina nieco formą wycięty trójkąt, dzięki czemu mamy najszerszą podłużnicę w tym miejscu, gdzie zmuszona jest ona wytrzymać największe naprężenia (uderzenia, skręcania i t. p.).

Inna grupa konstruktorów, wykorzystując ostatnie zdobycze w dziedzinie lekkich stopów i nie ustępując placu konstruktorom samochodowym doby obecnej, zastępuje poszczególne składowe



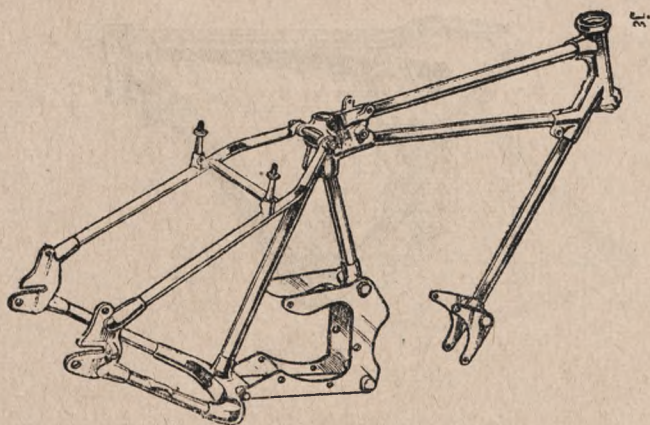
*Rys. 10.*

części ramy pewnego rodzaju pudłem, z wielką ilością otworów dla: zmniejszenia wagi tegoż, zapewnienia należytego chłodzenia silnika i łatwego dostępu do poszczególnych części składowych mechanizmu motocykla.

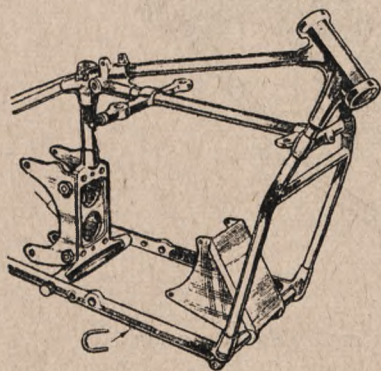
Motocykl z tego rodzaju ramą (rys. 10) niema zbyt estetycznego i sportowego wyglądu; przypomina on raczej średnio-wiecznego rumaka okrytego zbroją, co przy niezawsze rycerskim wyglądzie jeźdźca zakrawa nieraz na karykaturę.

Być może dlatego mniej krańcowi w swych pomysłach konstruktorzy zadawalniali się ustawianiem poprzecznych lub podłużnych ścianek stalowych lub z innego trwałego materiału, które nadają należyte usztywnienie i dostateczną moc ramie (patrz rys. 11, 12 i 13).

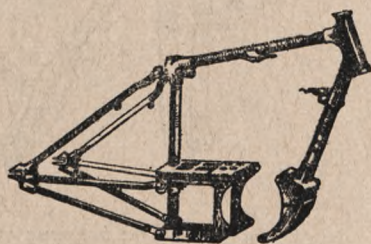




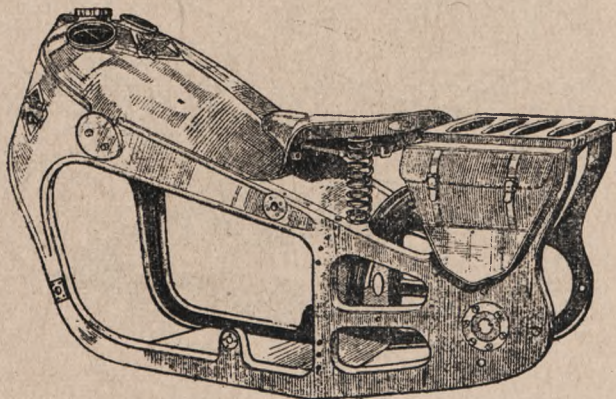
*Rys. A. Rama rurowa.*



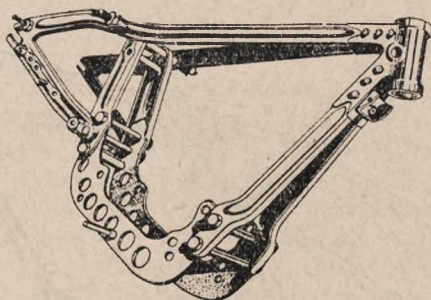
*Rys. B. Rama rurowa zamknięta.*



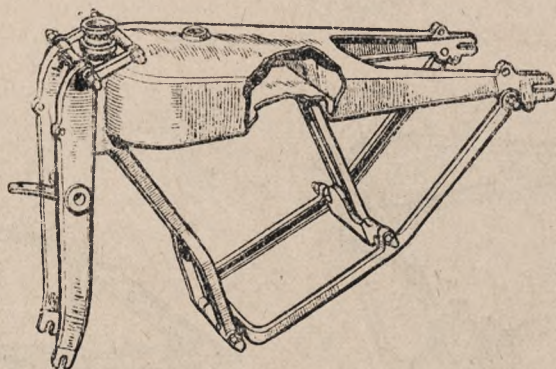
*Rys. C. Rama rurowa rozwarta.*



*Rys. D. Nowoczesna rama prasowana.*

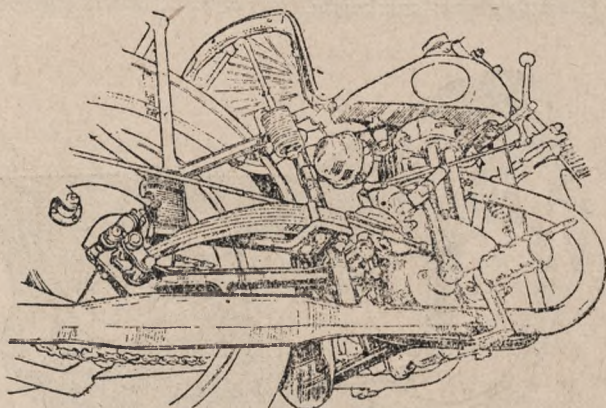


Rys. E.



Rys. F.

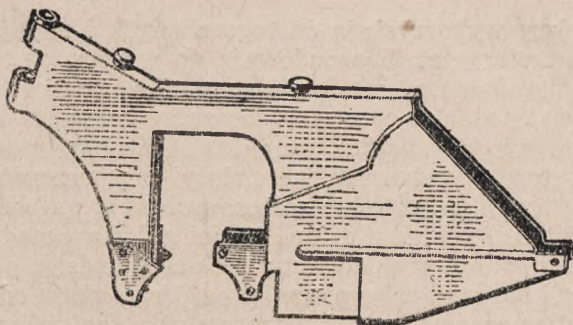
Zbiornik na benzynę stanowi część składową ramy.



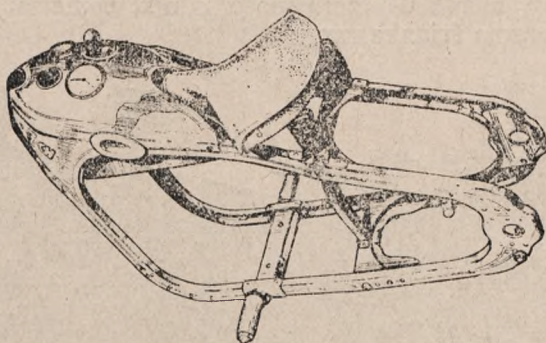
Rys. G.

Zastosowanie resoru ćwierćeliptycznego do tylnego koła motocykla.

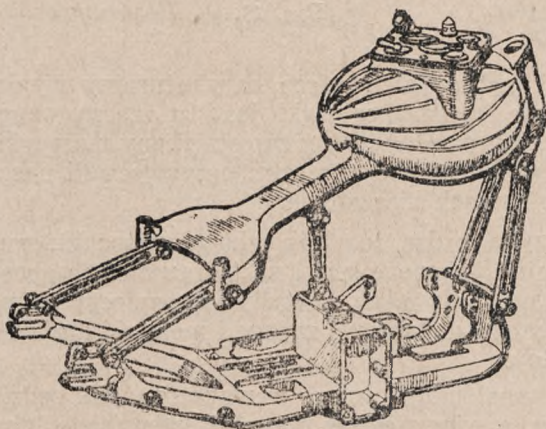




Rys. 11. (rys. H)



Rys. 12. (rys. I)

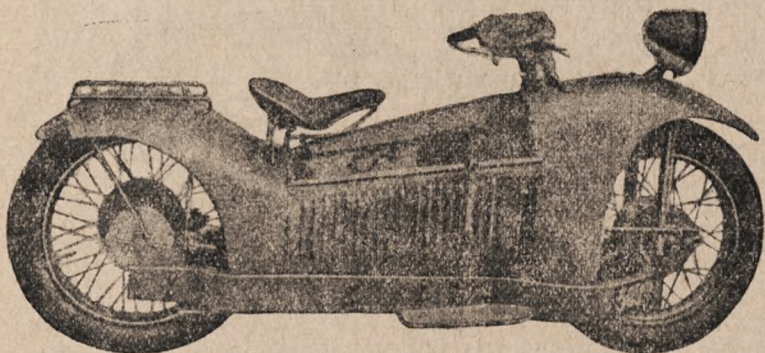


Rys. 13. (rys. K)

Niektórzy wykorzystują do tego zbiornik i nadając mu dostateczną wytrzymałość, wbudowują go w ramę w ten sposób, iż stanowi on jedną ze składowych części tej ostatniej. (rys. 13)

Ponieważ jednak obecnie stwierdzamy coraz to większe zastosowanie wyrobów z prasowanej stali i rozpoczynającą się hegemonję stopów metali lekkich należy przypuszczać, że rama „blaszana“ znajdzie szerokie zastosowanie i w najbliższej przyszłości błotniki, podnóżki i inne części składowe nadwozia motocyklowego wejdą w skład ramy z blachy, nadając jej większą sztywność i bardziej zabezpieczając jeźdźcę i silnik od zachlapywania błotem, co dziś jest prawdziwym utrapieniem każdego motocyklisty (patrz rys. 14).

Również przy tego rodzaju ramach nie ma obawy opalenia sobie kombinezonu lub części zwykłego kostjumu sportowego o rozgrzany, nieraz do czerwoności silnik, ponieważ przegrodą będzie tu boczna ścianka ramy.



*Rys. 14.*

Powyżej podkreślałem nieco karykaturalny wygląd takiego motocykla ale kwestja estetyki jest tu rzeczą względną, gdyż niewiadomo czy uważalibyśmy za estetyczny motocykl o ramach rurowych, gdybyśmy od początku przyzwyczaili nasz wzrok do motocykli o ramach blaszanych.

Niektórzy twierdzą, że silnik takiego motocykla znacznie więcej się grzeje. Być może lecz i na to przecież są sposoby: mały wentylator z przodu ramy nie tylko zabezpieczy od przegrzania silnika, a jeszcze dodatkowo zapewni możność dłuższej pracy tegoż na postoju.

Dzięki konstrukcji ramy, wentylator taki będzie zupełnie niewidoczny, a odpowiednie „kanały“, zamykane lub otwierane dowolnie, pozwolą na należytą regulację chłodzenia silnika zależnie od jej pracy.

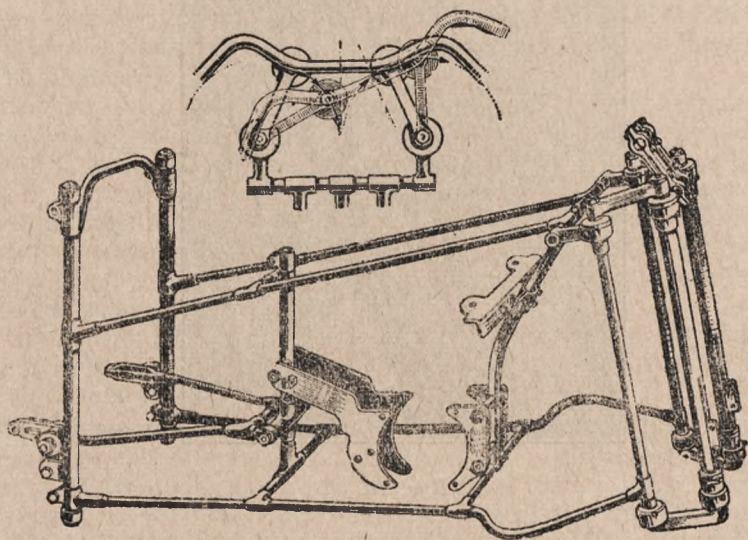


Widzimy więc, że każdy medal ma dwie strony i w danym przypadku, podobnie jak i w automobilizmie o stosowaniu tego lub innego typu ramy zadecyduje raczej „Pani Moda“, niż logika względów konstrukcyjnych.

Nieco na uboczu stoją motocykle o całkowicie podwójnej, rurowej ramie.

Tego rodzaju rama znalazła zastosowanie w motocyklach terenowych, trzykołowych pojedynkach i ma się odznaczać również niebywałą wytrzymałością.

Pewną, ciekawą osobliwością motocykli o podobnej ramie jest tak zwane „podwójne“ kierowanie, przypominające skręt przednich kół samochodu (patrz rys. 15).



Rys. 15.

Jednym z najbardziej zawiłych zagadnień w konstrukcji ramy motocyklowej jest jej resorowanie i budowa przednich widelców, które muszą wytrzymać maksimum uderzeń i skręcań (patrz rys. 16).

I w tej dziedzinie konstruktorzy szukają ciągle nowych rozwiązań lecz jak dotychczas pomysły ich obracają się wokół zastosowania różnego rodzaju sprężyn przeważnie spiralnych, odkrytych lub zakrytych, ustawionych pionowo lub poziomo, zależnie od tego, które z naprężeń uważa dany konstruktor za bardziej szkodliwe dla motocykla.

Tylko niektórzy odważają się zerwać z ustaloną tradycją i stosują ćwierćeliptyczne resory, które rzekomo mają posiadać daleko większą granicę pochłaniania uderzeń.

W opisanej powyżej ramie o podwójnym kierowaniu resorowanie odbywa się zapomocą sprężyn spiralnych, ukrytych w rurach ramowych przednich widełek.

Sama budowa widełek jest bardzo różnorodna. Wystarczy porównać rys. Nr. 6, 7, 10, 14, 15, 16, aby się przekonać, że wszystko to, co mówiliśmy o budowie ramy znajduje oddźwięk i w konstrukcji widełek.

Czytelnicy, bliżej interesujący się „podwójnym kierowaniem” w motocyklu zechcą łaskawie przejrzeć artykuł w jednym z po-



*Rys. 16.*

przednich zeszytów „Broni Pancernej” pod tytułem „Motocykl najbliższej przyszłości”.

Na zakończenie dodam, że do tematu ramy motocyklowej i jej części składowych pozwolę sobie w niedługim czasie powrócić, a szerzej omówić zagadnienie ram rurowych, tak zwanych pojedynczych i podwójnych, ponieważ motocykliści, zwolennicy elastycznych lub sztywnych ram, dzielą się na dwa nieprzejednane obozy, których może kiedyś połączy nowoczesna rama z blachy stalowej lub ze stopu lekkich metali.