

PRZEGŁĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

M I E S I Ę C Z N I K

W Y D A W A N Y P R Z E Z

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK JEDENASTY

TOM XXI.

KWIECIEŃ — 1937.

W A R S Z A W A

K o m i t e t R e d a k c y j n y :

plk. Stanisław Arczyński, plk. Maksymilian Hajkiewicz, plk. Stefan Kijak, plk. Władysław Spalek, plk. Józef Wróblewski, plk. Eugeniusz Wyrwiński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. inż. Andrzej Chramiec, ppłk. Jan Domasiewicz, ppłk. inż. Kazimierz Gaberle, ppłk. Eustachy Gorczyński, ppłk. Jan Kaczmarek, ppłk. dypl. inż. Stanisław Kopański, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Władysław Malinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marcei Rewieński, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. dypl. Marian Strażyce, mjr. Edward Gorczyński, mjr dypl. Albin Habina, mjr Bolesław Jakubiak, mjr inż. Stanisław Michałowski, mjr Marian Ruciński, mjr dypl. Władysław Weryho, mjr Jerzy Uszycki, mjr Kazimierz Korasiewicz, mjr Henryk Kosicki, mjr dypl. Witold Stankiewicz, mjr Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyszcza.

Redaktor Naczelny:

PLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:

MJR. TEODOR ZANIEWSKI.

Redaktor „Łączności“:

MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancerniej“:

MJR. DYPL. ANTONI KORCZYŃSKI.

Autorzy artykułów, zamieszczonych w „PRZEGLĄDZIE
WOJSKOWO-TECHNICZNYM“, są odpowiedzialni za po-
glądy w nich wyrażone.

T R E Ś Ć

Dział saperów.

<i>Mjr. dypl. Józef Szylling.</i> — Rozważania o użyciu saperów w warunkach wojny nowoczesnej	245
<i>T. Z.</i> — Uwagi do ćwiczeń aplikacyjnych	259
<i>J. S.</i> — Na marginesie artykułu o dysponowaniu saperami	269
<i>Mjr. Józef Olender.</i> — Walki o fort Douaumont w lutym i maju 1916 r.	277

Wiadomości z prasy obcej:

Żelazcibeton w schronach przeciwlotniczych i fortyfikacji	300
Wspomnienia sapera z manewrów w r. 1936	302
Budowa dojazdów przy mostach polowych	304

Sprawozdania i recenzje:

Najwcześniejsze budowle obronne w Wielkopolsce	311
--	-----

Bibliografia	317
------------------------	-----

Dział łączności.

<i>Por. Stanisław Dymus.</i> — O przeobrażeniach łączności	241
<i>Kpt Mieczysław Wargalla.</i> — W sprawie szkolenia kadry zawodowej oficerów w. ł. w okresie zimowym	251
<i>Por. Bronisław Skrzeczkowski.</i> — Jak zaprojektować sieć szkolną	256

<i>Ppor. Tadeusz Krawczyński.</i> — O właściwe uzbrojenie szeregowych łączności	266
<i>Z. B.</i> — Organizacja łączności drutowej w natarciu sowieckiej dywizji piechoty	269
<i>Feliks Doborzyński.</i> — Zastosowanie fal ultrakrótkich w lotnictwie do ślepego lądowania	278
<i>W.</i> — Ultrakrótkofalowa radiostacja tornistrowa f-my Lorenz	299

W i a d o m o ś c i z p r a s y o b c e j.

Nowy przenośny ekonomiczny odbiornik o małych wymiarach	303
Nowy typ transformatora pośredniej częstotliwości o zmiennej szerokości przepuszczanego widma .	304
Nowe lampy głośnikowe o dużej mocy ze sterowanym strumieniem elektronów	304
Nowy nadajnik krótkofalowy dla obsługi kolonii we Francji	308
Rozpoznanie radiowe (radiowywiad) na froncie wschodnim w wojnie światowej	308
Rozwój pierwszych telefonicznych stacyj podsłuchowych	310
Przełącznik „odsprzęgająco-przełączający“ dla radiostacyj obustronnego połączenia (Duplex)	311
Otwarcie nowego połączenia telegraficznego między Chicago a Nowym Yorkiem dla przekazywania pisanych telegramów	313
Automat fotoelektryczny dla przepowiadania pogody .	313
Silnik wietrzny jako źródło energii urządzeń radiowych	315
Wpływ upływu prądu na łączność telegraficzną	316

<i>B i b l i o g r a f i a</i>	318
--	-----

D z i a ł b r o n i p a n c e r n e j i s a m o c h o d ó w.

<i>K. Z.</i> — Wojska pancerno-motorowe w 1936 roku .	241
<i>Inż. Stefan Ołdakowski.</i> — Czy można zbudować czołg o ciężarze około 10 ton, pancerzu 40 mm i dość znacznej szybkości (dokończenie)	318

MJR. DYPL. JÓZEF SZYLLING.

ROZWAŻANIA O UŻYCIU SAPERÓW W WARUNKACH
WOJNY NOWOCZESNEJ.

Maksyma, że historia jest mistrzynią życia, ma bodaj największe uzasadnienie w sztuce wojennej. Uczy ona nas, że istnieją pewne niewzruszone zasady prowadzenia operacji, nieśmiertelne podstawy zwycięstw i chwały wszystkich tych wodzów, którzy te zasady potrafili zastosować, którzy umieli je w czyn wprowadzić.

Jednocześnie jednak obok tych podstaw nienaruszalnych istnieje cały szereg czynników zmiennych, czynników powstałych dzięki wynalazczości i geniuszowi ludzkiemu, które zmieniają częstokroć charakter operacji, ich nasilenie, szybkość lub rozmiar. Takim czynnikiem jest przede wszystkim uzbrojenie, poza tym rozwój środków komunikacji, łączności i obserwacji. Czynniki te tak głęboko niejednokrotnie wnikają w samą treść operacji, że zmieniają ją nie do poznania — bo czyż można porównać rozmiarami Kanny Hannibala z Kannami operacji Hindenburga w Prusach Wschodnich, lub z wielkimi Kannami Moltkego młodszego na froncie Zachodnim. Pierwowzór zostaje, jest jednak przeprowadzony w zakresie stokrotnie większym, częściowo zniekształcony dzięki tym właśnie czynnikom,

które umożliwiły wprowadzenie wielkich mas, opanowanie wielkich przestrzeni, dalekie zwalczanie nieprzyjaciela itd.

Te właśnie zmienne czynniki powodują, że każda nowa wojna różni się metodami walki, a nawet metodami operacji od poprzedniej, czasem doprowadzając do absurdu, w zrozumieniu sztuki wojennej, jakim była wojna pozycyjna 1914—1918 r.

Wprawdzie przedsmak wojny pozycyjnej zaistniał już w wojnie rosyjsko-japońskiej, ale ogólny charakter tej wojny był ruchowy; zresztą już po wojnie rosyjsko-japońskiej, wojny bałkańskie w niczym nie zapowiadały, za wyjątkiem walk o Kirkilisse, możliwości walk setek tysięcy ludzi i setek armat o metry kwadratowe i nieistniejące fermy i laski.

Lecz co możemy zaobserwować? Każda wojna pozostawia początkowo w psychice uczestników wrażenie, że tak a nie inaczej należy walczyć, jak walczano ostatnio. Doświadczenia przeżyte osobiście są zbyt silne, a doświadczenia czasu pokojowego zbyt mało dają konkretnych danych, by przywiązanie do wystudiowanych i znanych metod walki mogło szybko zaniknąć.

Stąd też widzimy, że wstępne operacje w każdej nowej wojnie, mimo postępu w dziedzinie uzbrojenia i środków pomocniczych, dokonanego w czasie pokoju, są zwykle prowadzone według recept wojny poprzedniej. Dużo trzeba czasu, by stare nawyki zarzucić i przejść do właściwej formy walki, dostosowanej do posiadanych i zwalczanych środków.

Przypomnijmy sobie działania obu stron w wojnie polsko-bolszewickiej 1919 — 1920 r., gdzie mimo szczupłych sił stosowano metody walki wojny pozycyjnej, w warunkach niemożności obsadzenia nawet kordonowo pozycji. Dopiero wiosna 1920 r. była początkiem zdrowej myśli ope-

racyjnej i taktycznej, początkiem ruchu i wyzyskania możliwości „powietrza i otwartej przestrzeni“.

Reminiscencje wojny pozycyjnej długo ciążyły również na myśli operacyjnej i taktycznej na zachodzie i dotąd znajdują wyraz w systemach fortyfikacyjnych, zamykających wielkie obszary jakby murem, o który powinien się rozbić nawet najpotężniejszy nieprzyjaciel.

Jeżeli więc w dziedzinie czystej sztuki wojennej istnieją podobne hamulce jej rozwoju, to o ile trudniej zwalczyć nabyte poglądy i pojęcia w wojskach technicznych, których działania muszą być do wymagań operacyjnych i taktycznych dostosowane. Szczególniej u nas saperów, których działania jest bodaj najtrudniej należycie przestudiować w czasie pokoju, gdyż są one dla tego okresu zbyt drogie. A jednak zastanawiać się musimy nad formą i zakresem działania, żeby nie ulec zaskoczeniu przez może zbyt optymistyczny pogląd na własne możliwości i na stare nawyki i metody odziedziczone po poprzedniej kampanii.

Trudno oczywiście jest przewidzieć szczegółowo jaki może być przebieg wojny w warunkach obecnego wyposażenia, gdyż doświadczenia wojny abisyńskiej, jak i domowej w Hiszpanii, są zbyt specyficzne i pozwalają na wyciągnięcie tylko małej ilości wniosków, ściśle przeanalizowanych, by nie okazały się fałszywymi.

W niniejszym krótkim artykule chcę podać swe własne rozważania nad możliwościami użycia i pracy saperów w warunkach walki nowoczesnej, walki wojsk wyposażonych w te bronie, na temat których tyle się pisze i mówi, a które w masie jeszcze ostatecznego egzaminu nie zdały, tj. w broń pancerną i lotnictwo.

Już działania wstępne, które w wojnie światowej ograniczały się do biernego przesłaniania granic i jedynie do rozpoznania przez kawalerię, najprawdopodobniej będą

miały charakter napastliwy. Eskadry bombardujące i związki pancerne będą użyte do niszczenia centrów mobilizacyjnych, do unieruchomienia transportów koncentracyjnych, a choćby tylko do niszczeń komunikacji.

Oddziały te działać będą na podstawie planów przestudiowanych i przygotowanych w czasie pokoju, uruchomione mogą być natychmiast, stąd też cechami ich działania będzie szybkość i gwałtowność. Będą one miały dużą zdolność przenikania, szczególnie lotnictwo i mogą odegrać bardzo poważną rolę w kierunku uniemożliwienia mobilizacji i koncentracji, zwłaszcza w strefach przygranicznych.

Walki z lotnictwem poruszać nie będą, gdyż będzie ona zadaniem obrony przeciwlotniczej i oddziałów specjalnych, ale obrona przeciw wypadom broni pancernych w wielkiej mierze spadnie na barki saperów. Zwalczanie zaczepne tych wypadów będzie trudne, wymagać będzie organizacji oddziałów specjalnych; natomiast można osłabić działanie (i zasięg) nawet dużych związków pancernych przez obronę bierną, której plan może być dla ważniejszych kierunków tak przygotowany i podobnie zautomatyzowany jak plan opl. Obrona bierna, oparta na niszczeniach i zaporach zmniejszających szybkość posuwania się zgrupowania pancernego względnie kanalizująca jego ruch, pozwoli stworzyć najlepsze warunki działania dla oddziałów zwalczających broń pancerną zaczepną.

Wypracowanie podobnego planu obrony przeciwpancernej musi się oprzeć na studium prowadzonym we wszystkich okresach roku, gdyż w każdym okresie warunki ruchliwości się zmieniają.

Szczególnie trudne a zarazem ważne są zniszczenia w pasie przygranicznym, na które to zagadnienie jest obecnie zwrócona uwaga w prasie technicznej.

Kto jednak te zniszczenia będzie wykonywał?

Sądzę, że najbardziej celowym byłoby wyposażenie jednostek osłonowych w oddziały zmotoryzowane saperów, które mogłyby działać niemal na dzwonek alarmowy. Pociągnąć również do tej pracy należy straż graniczną, leśną itp.

Zniszczenia i zapory nadgraniczne, zatrzymując choćby na krótko oddziały pancerne, pozwolą ustalić kierunki ich ruchu i ich siłę, a co zatem idzie przygotować obronę i zwalczanie.

Ponieważ jednym z głównych atutów dzisiejszej broni pancernej jest szybkość, kilka, nawet kilkogodzinnych zatrzymań osłabi jej działanie, tym bardziej, że broń pancerna, podobnie jak kawaleria, szybko się zużywa i po każdym działaniu wymaga wypoczynku.

W dalszej fazie rozwoju operacji, wszyscy autorzy zgodni są pod jednym względem — strony walczące szukać będą rozstrzygnięcia za pomocą manewru, dążąc do całkowitego zniszczenia głównych sił przeciwnika. Manewr ten wykonywany przez bronie główne — będzie silnie wsparty przez lotnictwo i broń pancerną. W marszu do bitwy obie strony dzięki lotnictwu będą miały dużo wiadomości, wykluczy to do pewnego stopnia zaskoczenie, które głównie grozić będzie ze strony najruchliwszych elementów nieprzyjaciela. Ponieważ elementy te będą dążyły zawsze do uderzenia na skrzydło, skrzydła zawsze muszą być chronione nie tylko przez wojska, ale również przez środki obrony biernej, najbardziej typowym środkiem będą zniszczenia i zapory przeciwpancerne. Zniszczenia te będą miały na celu albo zupełne zagrodenie drogi dla oddziałów pancernych lub skanalizowanie ich ruchu na kierunki skutecznie zamknięte przez broń przeciwpancerną.

Marsz do bitwy może być skutecznie opóźniany przez lotne oddziały osłonowe nieprzyjaciela, które mogą stoso-

wać zniszczenia w bardzo szerokim pasie, opóźniając w ten sposób marsz naprzód. Bombardowanie lotnicze itp. — wszystkie te przeszkody wymagać będą pracy oddziałów saperskich. Ponieważ zaś w dużej mierze rozstrzygać będzie szybkość — skuteczność własnego manewru w wielkim stopniu zależeć będzie od ruchliwości i wyposażenia oddziałów saperskich.

Zwalczenie szybkie przeszkód, umożliwienie podciągnięcia środków walki jak artyleria i broń pancerna — ułatwią dowódcy taktycznemu wywalczenie rozstrzygnięcia.

Nie należy zapominać, że wobec dalekiej nośności dzisiejszej artylerii oraz działalności lotnictwa — niejednokrotnie oddziały, a nawet dywizje, zmuszone będą do marszu w rozcłonkowaniu. Utrudni to tym bardziej użycie oddziałów saperskich, gdyż wymagania pola walki rozproszą ich wysiłki na szereg wąskich strumyków, gdy tymczasem żywienie bitwy wymagać będzie wielkiej i usilnej pracy nad utrzymaniem komunikacji z tyłami i to nie jedną, lecz kilku drogami, gdyż skoncentrowanie ruchu na jednej arterii skupi na nią uwagę lotnictwa i artylerii przeciwnika. A zatem, im większe zwielokrotnienie zadań, tym większe wymagania.

Jakież rozwiązanie tego problemu?

Jedno — kwestia organizacji.

Zasadniczo piechota powinna posiadać siły techniczne dostateczne do zwalczenia tych przeszkód, które mogą stanąć na drodze środków walki piechoty. Nazwijmy je oddziałami pionierów.

Muszą one zapewnić oddziałowi piechoty, wspartemu przez artylerię i lekkie czołgi, możliwość posuwania się w terenie. Saperzy dywizyjni pracować będą tylko dla całości, będą oni zwalczać przeszkody na drodze marszu środków cięższych, będą odbudowywać i utrzymywać komunikacje

głównie dla artylerii i środków zaopatrzenia. Osłona skrzydeł będzie możliwa w rzadkich wypadkach.

Przypadnie ona głównie saperom wyższych związków, na których obok tego spadnie główny ciężar prac utrzymania komunikacji. Jak ważnym jest ten problem, świadczą fakty szybkiego niszczenia nawierzchni przez ciężkie środki walki. Można nawet zaryzykować twierdzenie, że jedno-razowy przemarsz dywizji już do pewnego stopnia niszczy nawierzchnię szosy.

Być może, że nawet na szczeblu dywizji będzie trzeba tworzyć oddziały specjalne, zajmujące się li tylko utrzymaniem komunikacji.

Co do wyposażenia — oddziały pionierów piechoty czy kawalerii muszą posiadać sprzęt, pozwalający przekraczać mniejsze przeszkody: leje, arterie wodne, zwalczać plamy gazowe, wykonywać szybko i sprawnie maski i przeszkody.

Saperzy dywizyjni muszą być zdolni do budowy przepraw większych, do wykonania zapór i do odbudowy conajmniej dwóch, trzech komunikacji.

Sprzęt posiadany przez nich musi zapewnić maksimum szybkości pracy, o ile możliwe, sprzęt całkowicie zmechanizowany i zmotoryzowany.

Wyrazem tych dążeń jest zmotoryzowana kompania saperów angielskich.

Najtrudniejszym momentem w użyciu saperów dywizyjnych w natarciu będzie to, że potrzeby pola walki mogą zmusić do decentralizacji saperów, zaś możliwości rozwoju operacji i ewentualnych zmian położenia wymagać będą odwodów, pozostających w ręku dowódcy saperów.

Dwa te, sprzeczne ze sobą, wymagania mogą być zaspokojone tylko przez ruchliwość jednostek saperskich, która umożliwi lepsze ich wykorzystanie i użycie nawet

w razie zaskoczenia przez rozwój wypadków lub nieprzyjaciela.

Możliwości broni nowoczesnych, a szczególnie lotnictwa, sprawiają, że rozpoznanie saperskie musi brać pod uwagę nie tylko przeszkody i zniszczenia już istniejące, ale również mogące zaistnieć szczególnie na komunikacjach, które dotyczą całości dywizji, a głównie na cieśninach.

Rozpoznanie musi sięgać daleko w przód, pracować ściśle pod kątem prowadzonej operacji i musi być tak zorganizowane, by wiadomości swe mogło natychmiast przekazywać do tyłu.

Należałoby się zastanowić, czy nie powinno być ono wyposażone w szybkie środki przekazywania, jak na przykład: radio, którego działanie w toku akcji rozpoznawczych nie osiąga jeszcze zbyt wielkiego nasilenia.

Saperzy armii muszą być podobnie wyposażeni jak saperzy dywizji, może w większym stopniu jeszcze w sprzęt zmechanizowany.

Na szczeblu armii poza tym musi być cały szereg jednostek specjalnych, przeznaczonych do tych różnorodnych zadań, jakich będzie wymagać z jednej strony ochrona, z drugiej strony ułatwienie ruchu dla tak skomplikowanego organizmu, jakim jest dzisiejsza armia.

W ocenie trudności pracy saperów mimowoli sięgnąć musimy znów do reminiscencji wojny światowej, gdzie w dobie tak zwanej wojny ruchowej w 1918 r. masowe zniszczenia, użycie lotnictwa i broni pancernych do pewnego stopnia mogło przypominać warunek wojny armii wyposażonych w najnowsze środki walki.

Pamiętać bowiem należy, że tam, gdzie wchodzi w grę zmaganie się sił wspartych przez te wszystkie środki w du-

zym stopniu sukces zależy od sprawnej i szybkiej pracy saperów.

Użycie saperów w działaniach zaczepnych, dość wstydliwie jak dotąd studiowane i nieopanowane, wymaga bodaj głębszych studiów, niż użycie w działaniach obronnych, gdyż jest bardziej płynne i trudniej skoordynować jest wymagania oddziałów walczących z potrzebami żywienia bitwy.

Co do użycia saperów w obronie, również pokutują wśród nas, moim zdaniem, niewłaściwe pojęcia co do użycia saperów.

Należy raz sobie powiedzieć, że zarówno stanowiska obronne, jak i wszystkie urządzenia, które związane są z organizacją obrony piechoty, będą wykonane tylko przez piechotę.

A więc począwszy od drutów kolczastych i oczyszczenia przedpola dla ognia k. m., aż do budowy schronisk, a nawet lekkich schronów, będzie należało tylko do piechoty i oddziałów technicznych organicznie wchodzących w skład oddziałów piechoty.

W obronie przygotowywanej, saperzy muszą wyjść na przedpole, gdyż tak samo jak na przedpolu linii walczących skupiony jest cały wysiłek ognia piechoty i artylerii, tak samo musimy skupić na nim gros wysiłku technicznego, aby z jednej strony opóźnić nieprzyjaciela, z drugiej strony utrudnić lub wręcz uniemożliwić użycie broni pancernych.

W jakiej formie wyleje się walka obronna, nie możemy dziś sprecyzować, można jednak założyć, że ze względu na broń pancerną, dążyć będziemy do oparcia się nie o horyzonty, ale o przeszkody naturalne, jako czynnik najwięcej kępujący ruch broni pancernej.

Horyzonty tracą na znaczeniu dzięki rozwojowi lotnictwa współpracującego z natarciem i obroną na wszyst-

kich szczelbach, które wydłuży obserwację i umożliwi prowadzenie ognia artylerii, nawet w niekorzystnych warunkach obserwacji.

Obrońca dążyć będzie do oparcia zarówno pierwszych rzutów jak i skrzydeł o przeszkody utrudniające lub uniemożliwiające penetrację broni pancernej. Wyszukanie jednak takiego terenu będzie trudne, gdyż pewne odcinki pozostaną otwarte dla ruchu i natarcia ciężkich środków walki. Na te odcinki musi być rzucony wysiłek saperów, który może opóźnić lub zatrzymać podejście ciężkich broni, szczególnie artylerii i broni pancernej.

Przy tym im szersza strefa objęta będzie pracą saperów, tym dalej w przód wysunięte będą przeszkody i tym lepsze warunki dla obrońcy, który będzie miał więcej czasu i możliwości na organizację i usprawnienie obrony.

W związku z tym, szczególnie ważną będzie współpraca saperów w opóźnianiu. Ten delikatny i trudny rodzaj działania w dużej mierze oprzeć się może i powinien na pracy saperów.

Główną trudnością będzie tu zawsze rozdrobnienie oddziałów saperskich i ogromny nakład pracy, jaki w skuteczne opóźnianie musi być włożony.

Wracając do obrony, obok pracy na przedpolu, pewna ilość saperów musi być przeznaczona do stworzenia zapór wewnątrz pozycji, zapór ryglowych lub wewnętrznych przeciw broni pancernej, poza tym rozwój obserwacji lotniczej zmusi do pilniejszego ukrycia i ubezpieczenia technicznego stanowisk artylerii. Być może, że w pewnych wypadkach nawet duży wysiłek saperów włożony będzie w należyte zabezpieczenie artylerii i rozbudowę dróg dla niej. Pamiętać należy, że bateria zauważona będzie natychmiast zwalczana, obecne ulepszone metody strzelania pozwolą na szybkie jej zniszczenie, a obserwacji podlegać będą nie tylko

stanowiska, lecz i dojazdy do nich, prócz tego doktryny użycia broni pancernej dużo mówią o natarciu czołgów szybkobieżnych, sięgających stanowisk artylerii.

Te względy zmuszą do pilniejszego zabezpieczenia działania artylerii i częstokroć wymagać będą dużego stosunkowo wysiłku technicznego w tym kierunku.

Wreszcie komunikacje!

Rzecz mało budząca zainteresowania, trudna, niewdzięczna praca na tyłach. Ale jednocześnie praca, która w większości wypadków będzie główną pracą saperów wszystkich szczebli.

Zagadnienie odbudowy i utrzymania komunikacji staje się w miarę rozwoju środków niszczenia i lotnictwa, a jednocześnie w miarę wzrostu obciążenia jednostek coraz trudniejsze, wymaga coraz więcej pracy i środków. Jednocześnie wzrost tempa walki dzięki wzrostowi szybkości środków walki wymaga również coraz to szybszego tempa odbudowy.

Widzimy już obecnie studiowane zagadnienia uproszczenia metod odbudowy, specjalizowanie środków przepraw, automatyzację układania nawierzchni itd. Wszystko to są obecnie jeszcze rzeczy nieustalone i być może nawet, że zagadnienie komunikacji do pewnego stopnia (w pewnych wypadkach zupełnie) ograniczy możliwość wprowadzenia nowoczesnych środków walki. Jak ważnym jest zagadnienie komunikacji, możemy częściowo stwierdzić na podstawie wojny abisyńskiej, gdzie wojska włoskie zmuszone były w dużej mierze wrócić do transportu zwierzęcego, gdzie operacje hamowane były li tylko stanem komunikacji.

Paradoks tej wojny, że na tyłach nad komunikacjami pracowała niemal równa (a czasem większa) ilość ludzi z walczącymi na froncie, może się stać przy wprowadzeniu masowych niszczeń, dużych ilości lotnictwa bombardujące-

go, rzeczywistością wojenną nawet w operacjach europejskich.

A tymczasem zagadnienie ruchu, który pozwoli manewrować i doprowadzić do zwycięstwa, góruje ponad wszystkim.

Oba zagadnienia — obrony przeciwpancernej i komunikacji wiążą się z ruchem — uniemożliwieniem ruchu nieprzyjaciela i jak największym ułatwieniem poruszania się własnych sił. Bez wątpienia bardzo silnie wpłyną nie tylko na organizację, ale i na użycie saperów.

Dążenie do stworzenia warunków jak najlepszych dla własnego ruchu i manewru zmusi do posiadania dużej ilości sił technicznych, nazwijmy ich pionierami (należących organicznie do broni głównych, a więc piechoty, kawalerii może nawet artylerii, może wreszcie broni pancernej). Zadaniem tych oddziałów będzie torowanie drogi na polu walki (to co nazywamy towarzyszeniem), walka z gazami, pomoc techniczna przy budowie umocnień, maskowanie itp.

Gros wysiłku saperów, jak wskazałem, poświęcone zostanie zniszczeniom i komunikacjom. Saperzy na szczeblu dywizji będą pracować w ramach taktycznych, zakresłonych ściśle działaniem dywizji, ich działanie będzie miało na celu wesprzeć główny wysiłek dywizji i skierowane musi być tam, gdzie dowódca dywizji szuka rozstrzygnięcia. Pracować będą raczej wgłąb niż wszerz.

Saperzy armii, szczególnie w dziedzinie niszczeń, niejednokrotnie będą przygotowywać lub umożliwiać manewr armii, przede wszystkim chroniąc skrzydła armii lub grupy uderzeniowej.

W dziedzinie komunikacji muszą oni zapewnić swobodę ruchu w całym pasie armii. O ile w dziedzinie niszczeń musi cechować saperów armii wielkie wyspecjalizowanie,

szybkość i potęgą działania, o tyle w dziedzinie komunikacji potrzeba dużej ilości sił roboczych, wielkich ilości sprzętu i materiału.

Reasumując powyższe sędzę, że wymagania przyszłej wojny, tak jak obecnie możemy sobie ją przedstawić, w stosunku do saperów zmuszą do wyeliminowania tych prac, na które tak wielka uwaga była dotąd zwrócona, t. zn. na umocnienia i towarzyszenie natarciu. Saperzy w obecnych warunkach nie będą mogli nastawiać swych prac w zbyt wielu kierunkach.

Zostawmy zarówno towarzyszenie jak i wykonanie prac obronnych broniom głównym, wyposażonym w oddziały techniczne, organicznie w ich skład wchodzące.

Użycie saperów w obronie, jako wykonawców prac fortyfikacyjnych, może mieć miejsce tylko w walce pozytywnej.

Jedyna tylko forma natarcia pozostanie zawsze naszą domeną — forsowanie przeszkód wodnych, a ewentualnie jeszcze udział w walce o miejscowości.

Natomiast całe nastawienie pracy saperów musi pójść w kierunku prac, do których tylko oni są specjalnie przygotowani i wyposażeni, prac związanych z ruchem własnym lub obniżeniem i utrudnieniem ruchu przeciwnika.

Pozostaje jeszcze zagadnienie t. zw. służby saperskiej, czyli zaopatrzenia w sprzęt i materiał saperski. Kilof i łopata z rąk sapera powoli się wymykają i przechodzą do rąk piechura, który musi się nauczyć, że są one jeszcze jedną jego bronią. Również materiał fortyfikacyjny będzie przechodził tylko przez ręce sapera, a używany będzie głównie przez bronie główne.

Sędzę, że może to pozostać w rękach sapera ze względu na możliwość zcentralizowania całego materiału technicznego w jednym organie zaopatrzenia.

Może być postawiony zarzut, że odrywam saperów od broni głównych, że separuję ich działania. Nie jest to bynajmniej moim dążeniem, twierdzę jedynie, że zbyt wiele zadań stanie przed saperami z punktu widzenia technicznego, by wszystkie mogły być przez saperów czy dywizyjnych, czy wyższych związków wykonane.

Podkreślam, że własny ruch naprzód, który prawdopodobnie będzie długie kilometry odbywał się w rozczłonkowaniu, będzie wymagał decentralizacji sił technicznych, stale i organicznie związanych z oddziałami, z którymi współpracują. Wymaga tego nie tylko konieczność zwalczania przeszkód, ale również konieczność technicznego zabezpieczenia oddziałów w kalejdoskopijnie zmieniających się okolicznościach.

Saperzy muszą być, o ile możliwości, nie rozpraszać, lecz silnie grupowani, gdyż wraz z gwałtownością i szybkością działania musi wzrastać siła, napięcie i szybkość pracy, te zaś czynniki mogą zapewnić obok doboru sprzętu i materiału, przede wszystkim zgrane i silne oddziały saperów, stale trzymane w rękę przez dowódcę.

Nie należy więc rozpraszać wysiłków, gdyż niemal zawsze może być za mało saperów, a tym bardziej w działaniach ruchowych, gdzie praca saperów jest jednym z podstawowych czynników powodzenia.

T. Z.

UWAGI DO ĆWICZEŃ APLIKACYJNYCH.

Wydawało się, że w roku 1937 już nie czas poruszać zagadnienia szkolenia kadry oficerskiej drogą aplikatówek na mapie, wiadomo o co chodzi, a metoda już dawno weszła w krew.

Mnie się jednak wydaje, że temat ten jest stale aktualny, bo istotny, tym więcej, że równocześnie wojsko i broń jego nie trwają w bezwładzie, a stale w rozwoju swych form organizacyjnych i wyposażenia ulegają głębokim i istotnym przeobrażeniom.

Poza tym wydaje mi się, że doskonalenie oficera w broniach specjalnych i technicznych jak saperzy, artyleria, broń pancerna, czy łączność, zagadnienie to nie jest tak proste, ani też szablonowe.

Celem uchylenia zarzutu, że zagadnienie szkolenia jest sprawą wyłącznie dowódców, przeto nie nadaje się do poruszania na szerszym forum, wydaje mi się godnym podkreślenia, że tylko całkowita świadomość całej kadry do czego i jaką drogą dążyć w doskonaleniu, może być czynnikiem ułatwiającym osiągnięcie celu, zresztą w niejednym tornistrze podporucznikowskim drzemie symboliczna... buława.

Na wstępie stwierdzam, że z urzędu odbywane dosko-

nalenie w formie większej lub mniejszej ilości ćwiczeń aplikacyjnych dla całkowitego rozwoju intelektu każdego oficera wojsk technicznych w dzisiejszych warunkach jest bezwątpienia niewystarczające i nie bacząc na swój stopień i stanowisko oficer wojsk technicznych, a saper w szczególności, musi swój horyzont stale rozszerzać drogą celowej i gruntownej pracy nad sobą.

Za przedmiot swoich rozważań obrałem ćwiczenia aplikacyjne, pragnąc wydedukować metodę najbardziej ku temu celową.

Już na wstępie trzeba zaznaczyć, że z uwagi na cel doskonalenia, którym jest niewątpliwie przygotowanie oficera do wykonywania jego zadań w polu, istnieją tu dwa poglądy, jak zwykle różniące się od siebie i jak zwykle — dalekie od rzeczywistej potrzeby.

Jeden pogląd, nazwałbym go — „droga taktyczna“, to znajomość gruntowna zasad działania piechoty i związków połączonych w zależności od stopnia — od batalionu piechoty poprzez pułk, dywizję aż do operacji. Znajomość tak dalece posunięta, że wymaga od szkolonego decyzji od szpicy piechoty niemal do decyzji dowódcy armii. Krótko mówiąc, jeśli major piechoty nieraz ma poważne braki w dowodzeniu batalionem, lub pułkiem w działaniach na mapie, to porucznik lub kapitan saperów — powinien to dowodzenie mieć nieledwie w jednym palcu.

Drugi pogląd — to „droga techniczna“ — znajomość swego rzemiosła. Odrzucenie wszelkiej taktyki jako balastu obciążającego umysł szkolonego, balastu, który zaciemnia czystą technikę. Znajomość własnego sprzętu, jego użycia i wykorzystania, gruntowna znajomość własnych regulaminów, wszystko jako podstawa do organizacji prac technicznych.

Wydaje się, że oba poglądy skrajne nie prowadzą do celu, a prawda, jak zwykle, leży pośrodku.

Niewątpliwym jest, że zadania nasze na polu walki wykonywać będziemy nie dla siebie i nie w odosobnieniu, a wysiłek naszych mózgów, mięśni i sprzętu musi stanowić część składową takich samych wysiłków innych broni, a harmonijne zgranie całości wysiłków w nowoczesnej bitwie stanowić będzie o wyniku pomyślnym.

Jednakże trzeba zauważyć, że niejednokrotnie ta broń czy inna, na skutek wymagań, jakie będzie stawiać teren, nieprzyjaciel, położenie, czy zadanie, będzie decydowała o wygraniu tej czy innej bitwy. Przewaga ta jednak nie będzie związana stale z jakąś bronią, nie będzie przywilejem piechoty pomimo zasady, że nikt inny nie zdolny jest utrzymać terenu.

Ileż znamy przykładów, że pocisk artylerii otworzył drogę, której piechota nie przebyłaby pomimo największych ofiar. Ile będzie przykładów, że broń pancerna zdecyduje o złamaniu i zdemoralizowaniu przeciwnika. Jak często saperzy na czas wykonanymi zaporami i zniszczeniami podwoją i potroją siły broni połączonych, a przede wszystkim zatrzymają przewagę i rozpęd nieprzyjacielskich ciężkich środków, wpływając decydująco już nie na fragment taktyczny, a na zwycięstwo operacyjne.

Przykładów takich można dobrać wiele z historii i oczywiście duszy odtworzyć z przyszłości, dowodzą one, że będą bitwy, w których ta, czy inna broń zaważy na szali zwycięstwa wyraźnie i bezspornie.

Jeśli jednak zechcemy szukać powodów klęski lub niepowodzenia, to abstrahując od koncepcji dowódcy wodzącego bitwę, jego zdolności, waleń i przygotowania, najczęściej, w wysokim stopniu przyczyna leżeć będzie

w nie wykorzystaniu możliwości którejs z broni, nie zgraniu wszystkich swoich środków, które coraz bardziej się rozrastają i różniczkują.

Wypływa stąd wyraźny wniosek, że doskonalić się musimy w swoim fachu, dla dobra całości, w ramach której będziemy się znajdować, innymi słowy przygotowywać do współdziałania na polu bitwy szeroko pojętym, swoją wiedzą, swoim sprzętem.

Jeśli pokrótce zastanowimy się znając swoje zadania i możliwości, to jeśli chodzi o ruch naprzód, wówczas „czysta piechota“ jako taka, najmniej nas będzie obchodzić, jest ona tak zorganizowana, że w zaspokojeniu swych potrzeb jest niemal całkowicie samowystarczalna. Zadania nasze w tej formie walki, to przede wszystkim zapewnienie ruchu naprzód ciężkim środkiem walki, a więc artylerii, broni pancernej, wreszcie elementom zaopatrzenia, bez których walka nie da się pomyśleć. Pomijam tu wyjątkowy wypadek — natarcie przez przeszkodę rzeczną (forsowanie), gdzie praca sapera będzie musiała zaczynać się od pierwszych rzutów piechoty.

W walkach odwrotowych, również nie piechotę nieprzyjaciela będziemy mieli na uwadze, wykonując zapory i zniszczenia, bo tej naogół (znowu poza rzeką) nie da się zatrzymać. Zapory nasze będą miały znowu na względzie przede wszystkim zatrzymanie broni pancernej i artylerii nieprzyjaciela tj. ciężkich środków walki, bez których piechota jest bezradna na nowoczesnym polu bitwy.

Stąd już wydaje się wypływać wniosek, że z punktu widzenia zadań naszych zachodzi potrzeba znajomości ciężkich środków walki — sprzętu artyleryjskiego i czołgów, których ruch naprzód i odwrotnie — „na czas“, my i wyłącznie my możemy i musimy zapewnić.

Ale z tego nie wypływa wniosek abyśmy musieli studiować i opanować taktykę artylerii, broni pancernej lub tp. i znać perfektnie to rzemiosło tak dalece, aby umieć dowodzić mniejszymi lub większymi jednostkami artylerii lub czołgów.

M u s i m y z n a ć ten sprzęt, jego wymagania z punktu widzenia potrzeb komunikacyjnych lub zapór, oraz w i e d z i e ć o g ó ł n i e jak się go używa w czasie walki, jakie zadania w czasie stawiane nam będą do przygotowania przejść lub przepraw.

Oficer artylerii, który nie odbywa wyższych studiów wojskowych, do końca życia nie przestaje być przede wszystkim artylerzystą i aczkolwiek najwyraźniej po to istnieje, aby wspierać piechotę, jednak mimo to na aplikátkach swoich nie studiuje wyłącznie techniki działania szpicy, natarcia plutonu czy kompanii, a z a z n a j a m i a s i ę z tymi działaniami po to, aby wiedząc jak działa piechota umieć najbardziej celowo użyć swego sprzętu na tej kanwie.

Otóż z a z n a j o m i e n i e i o p a n o w a n i e — te dwa różne pojęcia należy celowo stosować w doskonaleniu.

Na skutek konieczności, wypływającej z potrzeb nowoczesnego pola walki, każdy oficer, a oficer saperów w szczególności, m u s i b y ć o b z n a j m i o n y m z t y m i b r o n i a m i, z k t ó r y m i w s p ó ł d z i a ł a, a l e n i e m u s i o p a n o w y w a ć t e c h n i k i (rzemiosła) t y c h b r o n i, bo mało jest prawdopodobnym, aby dowodził inną bronią bez uprzedniego przygotowania specjalnego.

A więc jeśli chodzi o oficera sapera, doskonalenie jego powinno iść drogą studiowania użycia sił i środków saperkich w konkretnym wypadku, to znaczy w stworzonym

położeniu bojowym, gdzie na kanwie działania broni połączonych w tej czy innej formie walki — o p a n o w u j e i p o g ł ę b i a o n z a s a d y r o z p o z n a n i a, k o n c e p c j i t e c h n i c z n e j, w y k o r z y s t a n i a z a s o b ó w m i e j s c o w y c h i n a j b a r d z i e j c e l o w e j o r g a n i z a c j i i w y k o r z y s t a n i a w k o n k r e t n y m w y p a d k u — p o d l e g ł y c h m u s i ł i ś r o d k ó w s a p e r s k i c h.

Kanwa taktyczna jest po to potrzebna, aby stworzyć warunki możliwie najbardziej zbliżone do rzeczywistości pola bitwy i stawiania żądań saperowi w czasie i przestrzeni, nieraz z pogwałceniem zasad czysto technicznych.

Da to możność gimnastykowania umysłu, szukania rozwiązań technicznych nie schematycznych, a dostosowanych do potrzeb chwili i warunków bojowych, potwierdzi i wykaże konieczność harmonijnego zgrania różnych broni we współdziałaniu, do osiągnięcia wspólnego celu — zwycięstwa.

A więc mylnym będzie prowadzenie ćwiczeń, w których oficer saperów stawiany jest przed pobieraniem decyzji taktycznych i wdrażany do dowodzenia piechotą (czemu nie artylerią lub bronią pancerną?), bowiem oficer ten dowodzić będzie na polu walki t y l k o s a p e r a m i i o t o c h o d z i, a b y n i m i (n i e p i e c h o t ą) u m i a ł d o w o d z i ć d o b r z e, t o z n a c z y, a b y s t a w i a n e m u z a d a n i a w y k o n a ł n a c z a s.

To nie jest takie proste i nie jest takie łatwe, od wojny dzieli nas coraz większa przestrzeń i już większość ze szkolonych nie widziała rzeczywistości wojennej.

Celowym i koniecznym jest zaznajamianie oficera z zasadami walki jaka jest toczona z uwzględnieniem zmienności położenia, jednak nie drogą wymuszania od niego

decyzji taktycznych, a podawaniem takowych „ex catedra“, aby na tej podstawie żądać umiejętności najbardziej celowego użycia sił i środków saperskich dla dobra całości, na którą jego oddział pracuje, niezależnie czy to będzie batalion, pułk, czy dywizja.

To też ćwiczenia aplikacyjne, których zresztą nie może być wiele, muszą iść drogą najbardziej właściwą do osiągnięcia celu — r e a l i z o w a n i a d o s k o n a l e n i a o f i c e r a w d o w o d z e n i u i u ż y c i u s i ł i ś r o d k ó w s a p e r s k i c h w w a r u n k a c h b o j o w y c h stworzonych mu i zmienianych przez kierownika ćwiczenia na tle kanwy taktycznej, pod warunkiem, że ta kanwa, względnie taktyka, nie zaćmi i nie przerośnie w czasie tych zagadnień technicznych, których opanowanie jest istotnym celem.

Tak samo nie może czysta technika być przedmiotem studiów, bez oglądania się na konkretne potrzeby i żądania stawiane saperom przez bronie połączone na polu nowoczesnej bitwy. Uchwycenie złotego środka jest kwestią zrozumienia celów i umiejętności zorganizowania i przeprowadzenia ćwiczenia tak, aby uniknąć nierealnych przerostów.

O co chodzi w doskonaleniu oficera sapera omówiliśmy wyżej, jest to bezspornie przygotowanie do celowego i na czas użycia sił i sprzętu saperskiego w zmieniających warunkach boju nowoczesnego, na korzyść najczęściej — zgrupowań broni połączonych.

A teraz omówmy — jak to osiągnąć?

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że najwłaściwiej byłoby zaprosić oficera, który bądź sam dowodzić będzie takim zgrupowaniem broni połączonych, bądź też potrafi re-

prezentować, z uwagi na swoje przygotowanie taktyczne, myśl taktyczną tego szczebla, który zamierzamy studiować.

Jest to droga celowa zwłaszcza tam, gdzie brakuje oficera własnego, którego poziom wiedzy ogólnotaktycznej nie daje gwarancji stworzenia realnej pod każdym względem kanwy do studium rozgrywanego użycia saperów.

Jednakże organizując w ten sposób ćwiczenia aplikacyjne, nie wolno zapomnieć o pewnych zasadach, aby uniknąć niepotrzebnych błędów.

Zasada jest moim zdaniem, że tylko oficer saperów może być kierownikiem ćwiczenia aplikacyjnego, którego przedmiotem jest studium użycia saperów, oficer innej broni jest jego pomocnikiem dla stworzenia i utrzymania w toku ćwiczenia realizmu kanwy taktycznej. Tak jak kanwa taktyczna nie jest celem ćwiczenia, a tylko podłożem, tak też i przedstawiciel jej może być tylko pomocnikiem, a nie kierownikiem ćwiczenia, jeśli nie chcemy zejść na manowce od wytkniętego celu.

Wspólna praca kierownika ćwiczenia — oficera saperów z taktykiem — powoli zbudować realne założenie z punktu widzenia naszych możliwości walki i techniki, a rozegranie przez kierownika ćwiczenia użycia saperów na tej kanwie w obecności pomocnika taktycznego przyniesie dodatkowo wielką korzyść dla tego ostatniego, zaznajamiając go z rzadkim dla niego zagadnieniem, doprowadzonym od początku do końca.

Gdybyśmy mieli ćwiczenie aplikacyjne rozdzielić na dwie części i w pierwszej z nich przestudiować zagadnienia wyłącznie taktyczne, a potem dopiero zagadnienie techniczne, uważam, że bylibyśmy na najgorszej drodze.

Na polu bitwy nowoczesnej, jak powiedzieliśmy przed-

tem, tylko wspólny i harmonijny w czasie i przestrzeni wysiłek różnych broni jest podwaliną do zwycięstwa.

Uczmy więc i wdrażajmy do wspólnego i harmonijnego wysiłku w czasie i na naszych ćwiczeniach aplikacyjnych, a więc nie tworzymy sztucznego rozdziału między wysiłkiem piechoty, artylerii, czołgów i saperów.

Poza tym studiując „taktycznie“ jakieś zagadnienie walki na przestrzeni jednego czy dwóch dni, nie jesteśmy w stanie nie poruszyć zagadnień użycia saperów, skoro obraliśmy teren i kanwę tak, aby temu celowi odpowiadała i odkładanie tych zagadnień na następne ćwiczenie będzie tylko zniechęceniem słuchaczy do ich własnej broni, albo do ćwiczenia i kierownictwa.

Taka metoda byłaby tylko metodą pójścia po linii najmniejszego oporu, a zarazem — najmniejszych korzyści, jeśli nie wręcz — szkody.

Jeśli stawiamy sobie za cel poznanie walki broni połączonych, gdzie przedmiotem ćwiczenia jest opanowanie ogólnych zasad walki, to oczywiście nie wdajemy się w szczegóły użycia saperów i wówczas najbardziej odpowiednim kierownikiem ćwiczenia będzie ten, kto był pomocnikiem przy ćwiczeniu poprzednim.

Ten rodzaj ćwiczeń, aczkolwiek ma dla nas saperów duże znaczenie, wprowadzając nas na odpowiednie szczeble i ucząc „kategorii myślenia“ — tych z którymi będziemy współdziałać, jednak nie jest naszym „chlebem powszednim“ jak ćwiczenia powyżej omówione.

Reasumując, stwierdzam, że doskonalenie kadry zawodowej drogą ćwiczeń aplikacyjnych na mapie może być bardzo poważnym środkiem w ręku dowódcy w przygoto-

waniu dowódców saperskich do zadań bojowych, pod warunkiem:

- celowej i głęboko przemyślanej organizacji takich ćwiczeń,
 - oraz studiowania zagadnień użycia sił i środków saperskich na kanwie realnego położenia bojowego.
-

J. S.

NA MARGINESIE ARTYKUŁU O DYSPONOWANIU SAPERAMI¹⁾.

Artykuł o dysponowaniu saperami ma na celu dać przykłady konkretne właściwej i celowej organizacji prac saperских.

Przesłanki, z jakich wychodzi autor, są bardzo słuszne, szczególnie podkreślenie indywidualizacji dowodzenia, celowości prac saperских. W rozwinięciu i wnioskowaniu jednak, zdaniem moim, te właśnie kanony właściwego użycia saperów i zasady pracy samego dowódcy zostały częściowo pominięte.

Mam zatem pewne zastrzeżenia zarówno co do treści, jak i formy podanych przykładów.

Przykład 1. — Ujęcie tabelaryczne prac na szczeblu dywizji jest przejrzyste i słuszne; szczególnie podkreślam wyzbycie się narzucania dowódcom pułków i baonów nawet profilu rowów strzeleckich. Bardzo dobry jest szemat obrazowy terenu, wprowadzający wykonawcę odrazu w uzasadnienie dyspozycji dowódcy dywizji.

Ale brak jest na tym schemacie, że tak powiem, głowy i nóg.

¹⁾ Patrz artykuł mjra Czarneckiego — zeszyt marcowy „Sapera“. Przyp. Red.

Głową nazwę przedpole. Przypominam sobie, żeśmy z autorem artykułu dyskutowali kiedyś o wyrzucenie saperów w przód na drogi dojścia; że nieprzyjaciel musi być również i przez saperów zwalczany głęboko w przodzie.

Ograniczenie pracy sapera do wąskiego pasa pozycji przypomina mi dominującą onego czasu ideę zapory płaskiej c. k. m., która dążyła do skupienia całego ognia c. k. m. na wąskim pasie paruset metrów, zaś do tego pasa nieprzyjaciel mógł sobie spacerować kilkakrotnie nie zwalczany przez broń piechoty.

Jeżeli obecnie zwalczamy nieprzyjaciela ogniem na dalekim przedpolu, czemu na to przedpole, i to przede wszystkim na przedpole, nie wysunąć pracy sapera. Każde opóźnienie podejścia artylerii czy broni pancernej pozwala obrońcy zyskać na czasie, a czyż nie o to głównie w obrocie chodzi.

W paru punktach tylko zaznaczyła się tendencja do pracy na przedpolu — w skażaniu obserwacji nieprzyjaciela na wzgórzu N. i — w minach przeciwpancernych.

A jeszcze jedno zagadnienie się z tym wiąże — zagadnienie eksploatacji materiału. Przecież nacierającemu również materiał fortyfikacyjny jest potrzebny, czy nie należy go zatem z przedpola wyewakuować?

Nogi, to tyły, na których wspiera się kościec obrony. Dziwnie się składa, że wiedząc, iż najtrudniej jest ukryć się i poruszać artylerii, my saperzy zapominamy o niej. Podkreślam, że w pewnych wypadkach, szczególnie przy większych skupieniach artylerii, wielki procent pracy sapera pójdzie na jej korzyść, a głównie na umożliwienie i ukrycie ruchu kolumn amunicyjnych.

W wyniku powyższego, czy nie przesadą będzie poświęcenie niemal dwóch kompanii saperów na budowę drutów kolczastych, schronisk itp, czyli na prace, które piechota

może i powinna zrobić sama swymi środkami? Sądzę, że należy jej dostarczyć tylko materiału i narzędzi, na co specjalnie musi być zwrócona uwaga dowódcy saperów.

Trzeba pamiętać, że efekt pracy narzędziami długimi jest znacznie większy, niż łopatkami piechoty, które są dobre jedynie tylko pod ogniem.

Słuszną jest zasada nie dysponowania plutonami pionierów. Co do ewentualnych prac wewnątrz pozycji, nie poruszam ich, gdyż autor umyślnie nie zajmował się nimi.

Ogólnie biorąc, co do formy, przykład powyższy, a szczególnie grafik terenu jest celowy i przejrzysty.

Przykład Nr. 2 niestety wraca do arytmetyki. Autor nie krępuje się dniówkami, ale je wprowadza. Sądzę, że najwyższy czas, żebyśmy zerwali z systemem dniówek, lub, jak to już niektórzy stosowali, nawet ludziodzin. Podstawą organizacji i każdej pracy wojskowej jest oddział, a nie pewna ilość ludzi. W wojsku nie decydują ludzie, lecz jeden człowiek — dowódca, który za powierzone mu zadanie jest odpowiedzialny.

Spotyka mnie stale pytanie — jak zatem kalkulować? Laboratorium, że tak się wyrażę saperskie, dzięki doświadczeniom mogło ustalić drogą pracy jednego człowieka efekt tej pracy, w ciągu pewnego określonego czasu, ale dla dowódcy, który musi wydać decyzję, miernikiem wartości jest efekt pracy, który może wykonać oddział — kierowany i pilnowany przez dowódcę, który otrzymuje zadanie w terenie, w którym zadanie musi być wykonane.

A wartość tej pracy łatwo jest w przybliżeniu określić z pracy pojedynczego człowieka. Wystarczy, by dowódca dysponującemu utkwilo w myśli parę wartości, które określa w ramach od kilku do kilkunastu godzin efekt pracy oddziału (drużyny czy plutonu) w zależności od sprzętu, warunków, pory roku, pogody.

Np. wiemy, że oddział w sile plutonu przeciętnie może wybudować w ciągu dnia (od 6 do 12 godzin) od 1000 do 2000 m płotu koleczastego, że ten sam oddział, zależnie od posiadanych narzędzi, gleby, pogody itd. może w ciągu dnia okopać się, a głębokość wykopania zależy od tych właśnie czynników zmiennych, których żadna dniówka nie określi, a które dowódca dysponujący, i to nie wyżej dowódcy batalionu, może doraźnie na miejscu określić.

Dniówki zostawmy dla prac robotników cywilnych i to głównie dla celów rozrachunkowych, gdyż do pracy wysłać ich będziemy zespołami.

Sądzę, że to właśnie byłaby właściwa metoda organizacji.

Wrosły niestety w naszą psychikę francuskie normy dniówkowe, stosowane przy rozbudowie tyłów przez grupy robocze, pracujące nad fabrykowaniem tysięcy metrów rowów strzeleckich, łącznikowych, tysiące schronów — na froncie zachodnim.

W czasie przeprowadzanych niejednokrotnie ćwiczeń z oficerami sztabowymi piechoty, stwierdziłem, że mimo posiadanych „szymłów“, karteczek itd. w systemie dniówkowym gubili się, gdyż przyzwyczajeni są do dysponowania oddziałami, a nie pojęciami oderwanymi i niezrozumiałymi. Podanie natomiast wartości efektywnej pracy oddziału pozwoliło im szybko i zdaje mi się, że realnie kalkulować i dysponować, szczególnie, że z zasady prowadziłem ćwiczenia w terenie.

Dzięki dniówkom powstają takie nonsensy, jak zadysonowanie np. 150 mb rowów łącznikowych na odcinku kompanii, bo tak się z dniówek kalkuluje; a może dowódca kompanii, który rozpoznanie będzie robił pieszo nie konno, jak dowódca batalionu, stwierdzi, że mu potrzeba 300 m? Czy nie prościej, żeby dowódca batalionu, dając

2 dni na pracę, powiedział, że kompania ta a ta ma wykonać stanowiska drużyn połączone ze sobą, poda ilość rowów łącznikowych (1 lub 2 na kompanię) oraz określi procent stanowisk pozornych. Dowódca kompanii będzie już sobie metry mierzył, oceni jak głęboko się wkopie, a jak będzie trzeba, będzie pracować nie 8 ale 12 lub 16 godzin.

Sądzę również, że zasadzie indywidualizacji dowodzenia przeczą tak szczegółowe rozdysponowanie pracy co do metra na poszczególne dni. Czy nie lepiej, żeby dowódca batalionu powiedział co chce mieć wykonane w pierwszej kolejności czy w pierwszym dniu?

Dowódca batalionu szczegółowo powinien zadysponować te prace tylko, które dotyczą urządzeń obronnych ważnych z punktu widzenia całego odcinka batalionu; zwykle będzie to dotyczyło prac, związanych z ogniem c. k. m. i przeszkodami.

Zastrzegam również w tym przykładzie użycie plutonu saperów.

Do czego jest on użyty? 1) Do budowy płotu kolczastego — zupełnie nie potrzebnie; płot może wybudować piechota, a więc kompanie strzeleckie przy udziale nawet kompanii c. k. m.

2) Do przygotowania schronisk,

3) Do prac komunikacyjnych.

Trzeci punkt, moim zdaniem, dotyczy rozbudowy komunikacji, a to zagadnienie będzie rozwiązywane przez saperów z dyspozycji dowódcy saperów, zresztą w pewnych wypadkach przytoczone rozwiązanie może być przyjęte.

Ale przygotowanie schronisk; praca nad przygotowaniem materiału na schroniska powinna być centralnie zorganizowana na szczeblu pułku lub dywizji. Dowódca batalionu nie powinien sobie zaprzętać głowy kwestią wyrobu

materiału, a budowa schronisk musi być dokonana przez pionierów i przez obsługi broni specjalnych.

Pozostaje jeszcze kwestia technicznego kierownictwa pracami na odcinkach oddziałów. My saperzy wysuwamy, rzecz zrozumiała, zasadę technicznego dysponowania w razie przydzielenia do piechoty oddziału saperów, przez oficera saperów. Popatrzmy jednak na tę sprawę z punktu widzenia dowódcy oddziału piechoty.

Gdy mu przydzielą pluton pionierów i pluton saperów powie on sobie: „ten saper jest pewnie bardzo mądry, ale porucznika z pionierów znam, znam jego pracę, a on zna moje wymagania, będziemy więc mówić wspólnym językiem, a saper gotów mnie nie zrozumieć i może mi tu naknocić“ i będzie mówił z pionierem i będzie żądał dyspozycji od pioniera. To co powiedziałem jest jednym ze względów, z którym należy się liczyć przy przydzielaniu oddziałów saperskich do piechoty. Pluton saperów, przydzielony do baonu lub pułku bez rzeczywistej i pilnej potrzeby, może być źle wykorzystany, a dowódca saperów, pozbywając się go, pozbywa się jakby jednej struny z instrumentu, na którym gra.

Poza tymi zastrzeżeniami uważam, że forma proponowanego przez autora „planu robót fortyfikacyjnych“ jest godna polecenia, gdyż ma wielkie zalety — prostotę i przejrzystość, których tak niestety brakowało we wszelkich receptach na plany prac saperskich, tak obszernych i wypełnionych liczbami i powiązaniem najróżnorodniejszych pojęć oraz iloczynów ludzi, wozów, łopat, obrotów itp.

Oficerowi innych broni, który musiał studiować t. zw. szumnie taktykę saperów w obronie, w uczelniach czy na kursach w głowie się od tych wszystkich mnożeń kręciło i tak, jak mi się niektórzy zwierzali, według ich pojęć, oficer saperów, tj. właściwie chodzący arytmometr, który

mnoży, dodaje, jeszcze raz mnoży i dzieli. Poza zasłoną tych liczb, pracy saperów już nie mogli dostrzec, bo zanim pracując jako dowódcy saperów mogli swe dniówki, lub jak niektórzy koledzy doszli ludzio-godziny policzyć, to piechota mogłaby się w tym czasie nieźle okopać.

Te same dodatnie cechy, które posiada plan robót fortifikacyjnych, wskazanych przez autora, tj. przejrzystość i prostotę, posiada również dyspozycja do niszczeń. Niestety bardzo trudno jest przeprowadzić analizę ścisłą tego przykładu, gdyż brak jest jakichkolwiek konkretnych danych, na których tę analizę można oprzeć. Uderza tylko wielka ilość saperów, pracująca na odcinku pułku.

Nie zupełnie dla mnie zrozumiałą jest istota tabel, dotyczących budowy schronisk. Jeżeli mają one dać tylko to, jak mówi autor, „co jest w szybkości na danym szczeblu potrzebne“, to są na to zbyt skomplikowane i właśnie nie przejrzyste, chyba, że tylko przyjąć ostatnie cyfry, tj. dni pracy, a odrzucić całą buchalterię, z której te dni pracy się wywodzą.

Sądzę, że jednak dla nas saperów najważniejsze będzie przygotowanie materiału, bo to właśnie dotyczy głównie saperów, a może nawet całkowicie.

Najprościej byłoby powiedzieć, że do przygotowania materiału dla batalionu potrzeba od $\frac{1}{2}$ plutonu (przy małej dotacji) do 2 plutonów saperów (przy silnej dotacji) na 1 dzień.

Budowa należy do piechoty, która wie gdzie najlepiej schroniska umieścić, a budować się musi nauczyć, gdyż saperów na te prace przeważnie nie wystarczy. W każdym razie w budowie schronisk jedno jest pewnikiem, że budowa ich w zasadzie przy małej ilości czasu na budowę umocnień wprowadzona będzie w drugiej kolejności. Prościej byłoby tę wielką tabelę wyrazić, podając tylko ilość

dni pracy potrzebną w każdym poszczególnym wypadku dla saperów na przygotowanie, dla piechoty — na budowę.

Wszystkie te moje uwagi nie mają na celu bynajmniej krytyki artykułu, opracowanego przez autora starannie i ciekawie; chciałbym tylko dojść drogą rozumowania do najlepszych metod organizacji pracy i propozycji użycia saperów, jak również uproszczenia rozkazodawstwa.

Jeżeli większą uwagę zwróciłem na niewłaściwe i zbyt schematyczne dysponowanie saperów do prac obronnych, które piechota może i powinna sama wykonać, to dlatego, że musimy walczyć o możliwość skupiania wysiłków saperów do prac, które naprawdę tylko saperzy mogą wykonać. Saperzy rozproszeni są jak palce oddzielne, które większych trudności nie pokonają, skupieni w swych ramach organizacyjnych będą pracować wydatniej i szybciej, a w ostateczności, w razie przełamania linii obronnej, mogą łatwiej być użyci wraz z piechotą do walki w przeciwwuderzeniu czy natarciu, pieczętując braterstwo broni krwią, a nie ludziami, łopatom, kilofo-godzinami.

MJR. JÓZEF OLENDER.

WALKI O FORT DOUAUMONT W LUTYM I MAJU 1916 R.

„Zawziętość piechoty nie pozwoli jej
ustąpić zdobytego terenu“.

Regulamin Piechoty.

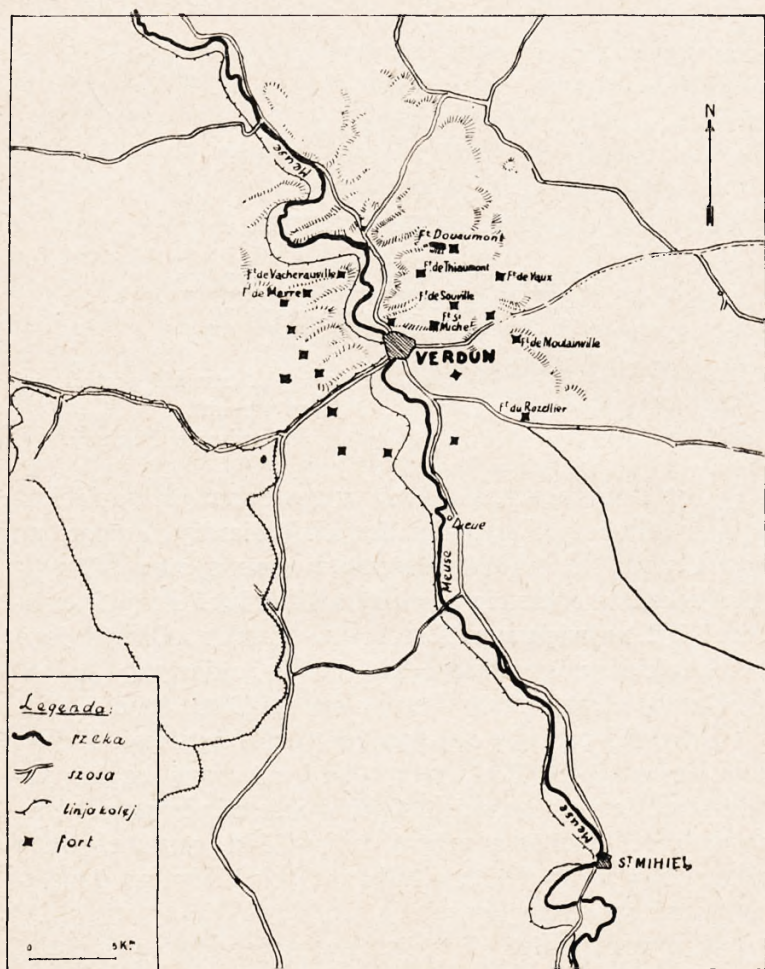
Fort Douaumont, położony w zewnętrznym pasie fortów w północnym wycinku obwodu twierdzy Verdun, ze względu na dominujące położenie w terenie, stanowił ważki element w systemie obronnym twierdzy. Fort Douaumont był największym fortem w twierdzy. Obwód jego w kształcie symetrycznego sześciokąta, mierzony po zewnętrznej stronie rowu, liczył około 1120 m (ryc. 1 i 2).

Do walki posiadał następujące źródła ogniowe. Tradystor (casamate de Bourges) położony w lewej części powierzchni fortu z zadaniem flankowania międzypola w kierunku na Thiaumont, uzbrojony w 75-ki, rozmontowane przez Francuzów w lutym 1916 r. Obok tradystora pancerny punkt obserwacyjny.

W prawej części — wieża pancerna obrotowo-wysuwalna z działem 155 mm; tuż obok niej pancerny punkt obserwacyjny.

W środku wznosiła się wieża pancerna z 75-mi, obok niej pancerny punkt obserwacyjny. Wieża miała zadanie





Ryc. 1.

Wewnątrz fortu znajdowały się dwupiętrowe koszary (kazamaty) i magazyny z betonu o grubości ścian do 2½ m.

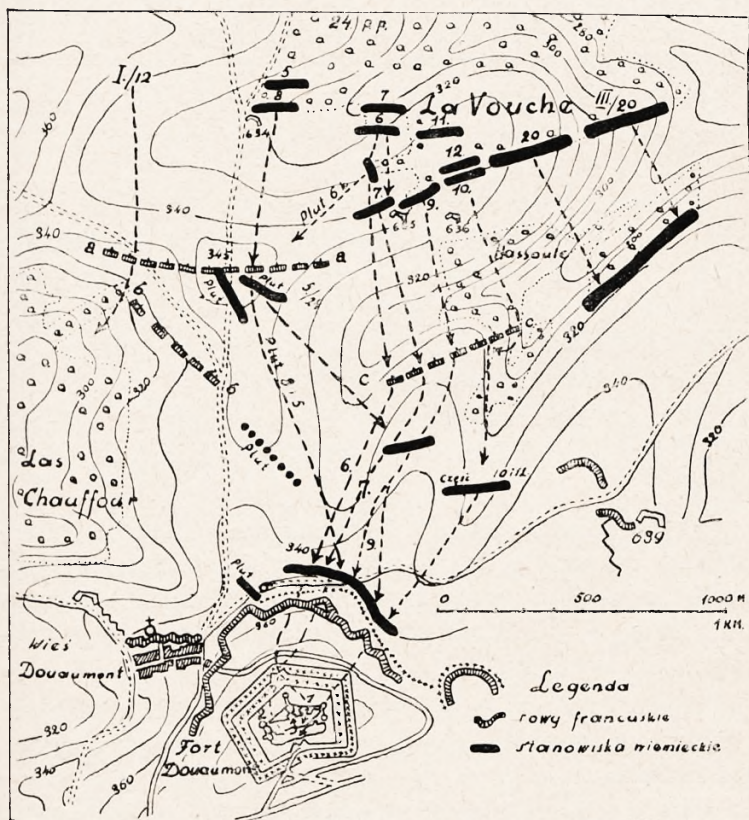
Obronę flankującą czołowego i bocznych rowów wykonywały 3 kojce; rowu szyjowego — kazamata szyjowa. Kojce uzbrojone były w działka.

Fort Douaumont dostał się w ręce niemieckie bez walki w lutym 1916 r. przy pierwszym natarciu na twierdzę Verdun, które miało, zdaniem gen. Falkehayna, poruszyć młyn, w którymby się meły kości Francuzów.

Upadek fortu bez walki miał głębsze przyczyny. Szybkie poddawanie się twierdz belgijskich, francuskich, rosyjskich w początku wojny światowej, wywołało powierzchowne wrażenie, że twierdze nie tylko samodzielnie nie są zdolne do walki, a nawet w oparciu o nie nie można prowadzić działań.

Wrażenie to znalazło wyraz w ustosunkowaniu się Naczelnego Dowództwa Francuskiego do twierdzy Verdun: twierdza nie stanowiła wydzielonego, zamkniętego w sobie ośrodka obronnego, przeciwnie poszczególne forte wchodziły w odcinki dywizyjne. Nie przewidywano wykorzystania specjalnego uzbrojenia fortów, kazano bowiem usunąć uzbrojenie z obiektów bojowych. Zlekceważono osłonę, jaką dawały mury betonowe, bo załadowane komory minowe gotowe były do zniszczenia schronów. Forty nie posiadały specjalnych załóg, urzędowali w nich ogniomistrzowie z kilkunastu ludźmi dozoru i pewną ilością obsługi wież 155-ek i 75-ek. Przy takim stanie bojowości fortów nie może nas dziwić, że „kolos“ verduński, najlepszy i najwięcej nowoczesny spośród fortów, wzbudzający całkowite zaufanie, jako doskonały punkt obserwacyjny, skąd można było widzieć i ostrzeliwać nacierających Niemców, dostał

się do rąk niemieckich prawie bez walki, pozwalając im z kolei na wgląd w samą kotlinę Verdun.



Ryc. 3.

Po rozpoczętym natarciu w dniu 22.II.1916 r. na dzień 24/25.II Niemcy zajęli pozycję przed frontem fortu Douaumont, jak pokazuje ryc. 3.

Stan fortu w tym czasie był następujący:

Zgodnie z zarządzeniem z 5.VIII.1915 r. fort był uzbrojony; garnizon fortu składał się z około 60-ciu ludzi pod dowództwem artylerzysty — ogniomistrza Chenot. (Należy zauważyć, że 24.II.1916 r. o godz 22-ej dowódca XXX korpusu, na odcinku którego była twierdza, wydał rozkaz obsadzenia fortu przez specjalną załogę; rozkaz ten do godz. 9, 10 25.II. nie był jeszcze wykonany).

Mury betonowe fortu dawały zupełną osłonę. Do tego czasu fort był ostrzeliwany ciężkimi kalibrami do 420 mm włącznie: na skutek tego były uszkodzenia w wałach ziemnych, druty na stoku ogniowym były w niektórych miejscach zniszczone, jednakże nigdzie nie było całkowitego przejścia; stanowiły one jeszcze przeszkodę.

Mur przeciwskaarpowy przy rowie w paru miejscach był zwalony, umożliwiając ewentualne ześlizgnięcie się do rowu.

Kojce, flankujące rowy, były całe, nie posiadały jednak działek. Chodnik podziemny, prowadzący do lewego (płn-zach.) kojca, był przebity, dojście skuteczniało się przez strzelnicę. W koszarach przebity był 420 mm pociskiem strop nad piekarnią.

Wieże z c. k. m.-mi były całe; komunikacja podziemna z nimi była zasypana, dojście do nich dało się skutecznie od zewnątrz.

Wieże z 75-mi i 155-ką funkcjonowały, dając ogień w czasie 21 — 25.II.

Walka o fort Douaumont, poczynając od 25.II miała następujący przebieg.

3-ci korpus niemiecki, w pasie działania którego znajdował się fort, 25.II. o godz. 13.28 ustalił do natarcia, mającego wyruszyć o godz. 16-ej, następującą linię przedmio-

tów: południowo-wschodni skraj lasu Chaufour i rów francuski Nr. 639.

Szczegółowy rozkład sił, do kompanii i plutonów włącznie, na ich podstawach wyjściowych, pokazuje ryc. 3.

O godz. 10-ej zaczęło się przygotowanie artylerii. Rozkaz o natarciu oddziały otrzymały z opóźnieniem, natarcie wyszło spóźnione i niejednocześnie. W szczególności 20. p. p. rozpoczął natarcie o godz. 16,30. 24. p. p. zaczął natarcie wcześniej, wskutek czego, baony II-gi i III-ci tego pułku wpadły pod ogień własnej artylerii; powstało zamieszanie, w wyniku czego np. 7-ma kompania, znajdująca się z tyłu 6-ej, wyprzedziła tę ostatnią, osiągając linię 9-ej i 10-ej kompanii na skraju lasu La Vauche. Kiedy ogień niemieckiej artylerii został należycie skorygowany, 6-a kompania ruszyła do natarcia, wydzielając jeden pluton dla osłony i ułatwienia posuwania się 8-ej kompanii, mającej za przedmiot natarcia rowy francuskie na wzgórzu 345. Artyleria i ciężkie karabiny maszynowe niemieckie ustawione na stanowisku 634 (uprzednio stanowisko francuskiej baterii) trzymały pod ogniem Francuzów w rowach a-a. (patrz ryc. 3). 8-a kompania łącznie z plutonem 6-ej doszły tuż do rowów i zmusiły I/95 p. p. częściowo do poddania się, częściowo do wycofania się na następną pozycję b-b (ryc. 3). Dwa plutony 8-ej kompanii ruszyły naprzód, 3-ci pluton, łącznie z 2-ma plutonami postępującej z tyłu 5-ej kompanii, ustawiły się frontem na zachód dla osłony flanki, posuwających się naprzód 2-ch plutonów. Francuzi wysłali ze wsi Douaumont baon żuawów na pomoc odcinkowi b-b; Niemcy dopuścili żuawów blisko, otwierając ogień z odległości kilkudziesięciu metrów.

I/12. p. p., zabezpieczający prawą flankę natarcia 24. p. p., ruszył do natarcia o godz. 16,20; przeszedł wśród za kompaniami 24-go p. p. przez rowy a-a i utknął na skra-

ju lasu Chaufour, skąd dalsze natarcie uniemożliwił mu ogień ze wsi Douaumont.

Tymczasem, kiedy 8-ma kompania zajmowała rowy a-a, 7-ma kompania nie mogła ruszyć dalej, celny ogień francuski z rowu c-c nie pozwolił strzelcom wytknąć głowy. Dopiero, gdy 6-a kompania z prawej a III-ci baon z lewej, podeszły na jej wysokość, łączne natarcie zmusiło II-gi i IV-ty baony strzelców w rowach c-c do poddania się bądź ucieczki. Prześladowających niedobitki francuskie Niemców zmusił własny ogień artylerii do chwilowego nawet zatrzymania i powolnego posuwania do drogi, biegnącej obok fortu Douaumont z wioski Douaumont do m. Besonvaux. Po osiągnięciu skraju drogi przez 6-ą i 7-ą kompanię, jeden pluton został wydzielony dla przesłonięcia się od strony wioski Douaumont.

Telefoniści natychmiast nawiązali łączność z dowódcą I/24. p. p. na stanowisku 634: żądano przede wszystkim przeniesienia ognia własnej artylerii, która razila wysunięte kompanie. Tego nie udało się natychmiast osiągnąć: artyleria nie wierzyła, by własne oddziały znajdowały się tak blisko fortu, podczas kiedy 155-ka z wieży fortu prowadziła ogień. Dopiero, gdy niemiecki obserwator artyleryjski, z odległości 3-ch kilometrów ustalił obecność Niemców przed fortem, ogień artylerii przeniesiono.

Sytuacja wysforowanych na drodze kompanij była wielce kłopotliwa: dłuższe zatrzymanie się przed samym fortem groziło, wobec nieuszkodzenia fortu, całkowitym zniszczeniem. Natychmiastowe dalsze natarcie groziło nie mniej poważnymi stratami. Perspektywa atakowania fortu z nadzieją na niewiadomy wynik — ewentualne zdobycie go — pochłoneła uwagę kpt. Haupta, dowódcy jednej z wysuniętych kompanij. Według marszałka Petain „ten oficer, zamiast odczuć strach, który normalnie powinien wzbudzić

w nim tak potężny fort, uległ halucynacji, zawrotowi, nieprzepartemu pociągowi, które kazały mu wydać swoim żołnierzom rozkaz: Kierunek Douaumont! naprzód!“

Posuwając się, kpt. Haupt ze swoimi ludźmi zajął rów strzelecki, istniejący w odległości 200 m od rowu fortecznego. Obserwacja z niego wykazała, że stoki i powierzchnia fortu nie są obsadzone załogą: dalsze posuwanie się na fort poprzez druty wydało się możliwym. Izolatory na słupach przeszkody drutowej kazały się domyślać, że może ona być elektryzowana. Kiedy jednak, po rozbiciu izolatorów i opadnięciu drutów na ziemię, nie było iskrzenia, obawy przed prądem znikły. Piechota i pionierzy zaczęli nożycami ciąć przejścia w drutach. Przez wycięte przejścia piechota doszła do muru przeciwskarpowego o wysokości 5 m, z kratą żelazną na szczycie. Ześlizgnięcie się pojedynczych ludzi do rowu okazało się możliwe przez wyrwy powybijane przez ogień artylerii. Szczątki desek i bierwion na dnie rowu posłużyły do urządzenia prowizorycznych drabin dla zejścia kompanij. Rów, nie będąc flankowany z kopców, dał częściowo osłonę nacierającym od artylerii. Kpt. Haupt, por. Brandis na czele luźnych grup wspięli się z rowu po skarpie ziemnej na powierzchnię fortu; poszczególni piechurzy przedostali się przez niestrzeżone wejścia do podziemi fortu. Rozproszeni, gubiąc się w sieci korytarzy, spotykali przygodnie grupy Francuzów, między innymi ogniomistrza Chenot, zajętego strzelaniem z wieży 155-ki. Wezwany do poddania się, uczynił to bez sprzeciwu. Inna grupa Niemców uczyniła to samo z niewielką załogą, obsługującą wieżę 75-ki.

Fort Douaumont przestał strzelać. Panami jego stali się Niemcy. Zwycięstwo to, nad kilkudziesięcioma ludźmi, było dość łatwe materialnie. Decyzja natarcia na fort, o którym Niemcy nie wiedzieli, że jest prawie nieobsadzony, wyka-

zuje najwyższe napięcie duchowe.

Nieugięta chęć parcia naprzód dała zwycięstwo.

W czasie rozpoczętych walk o Verdun, niespodziewanie nastąpiła rewizja pojęć o użyteczności fortyfikacji stałej. Wydany 12 marca 1916 r. rozkaz nakazywał komory minowe fortów rozładować, zabrane działa z wież, tradytorów, kojców wstawić z powrotem, obiekty fortyfikacyjne obsadzić specjalną załogą. Forty bowiem, wyszczególniał rozkaz, lepiej zorganizowane do obrony, niż doraźnie umocnione środki oporu, posiadały uszykowanie i narys przestudiowane szczegółowo już w czasie pokoju; plan ogni starannie przygotowany, schrony betonowe zabezpieczone.

Po stracie fortu Douaumont w lutym, Francuzi próbowali w kwietniu odebrać fort. Przeprowadzone 22 — 25.IV natarcie, osiągnęło nawierzchnię fortu; ogień lekkiej artylerii niemieckiej, skierowany na fort, nie czyniąc żadnej szkody betonowi i ukrytej w forcie załodze niemieckiej, zmusił Francuzów do wycofania się.

W maju Francuzi ponowili próbę. Okres ten dla niemieckiej załogi fortu był ciężką próbą hartu. W dodatku 8-go maja o godz. 6.10 5-a dywizja niemiecka, w rejonie której był fort, usłyszała potworny huk: w chwilę później, ciemne chmury dymu przesłoniły całkowicie fort. Koło południa dym zaczął się rozchodzić; okazało się z doniesień, że na forcie z niewiadomej przyczyny wybuchnął skład ręcznych granatów, odłamki granatów wywołały działanie miotaczy ognia, te ostatnie spowodowały wybuch składu 155 mm granatów artyleryjskich. Wybuch granatów wstrząsnął fundamentami fortu i na parę godzin okrył go dymem. Zgasło światło, trujący czad rozpełznął się po wszystkich izbach. Źródło niemieckie mówi o tym: „przepełnione zmęczonymi ludźmi chodniki i kazamaty, w pobliżu miejsca wybuchu, tonęły w trujących oparach gazu,

grzebiąc pod zwaliskami wszystko żywe; w szpitalu konali ciężko ranni i zatruci gazami. W chodnikach, przywaleni odłamkami ludzie żywcem smażyli się w ogniu. Jedyne szybkość postępującej katastrofy, zmniejszała jej grozę“. Rezultat — 650 ofiar z pośród dowódcztw i oddziałów, znajdujących się w tym czasie na forcie. Przesłana przez 5-ą dywizję kompania pionierów przystąpiła do przeciwdziałania katastrofie, zamurowane chodniki powstrzymały pożar. Ile w tych chodnikach pozostało żywcem zamurowanych ludzi — nie wiadomo. Francuzi nie zauważyli wybuchu i nie wykorzystali momentu chaosu na forcie.

W połowie maja stan fortu nie był doskonały, jednakże przeciw jego sklepieniom nie znaleziono jeszcze „trucizny“. Rowy w wielu miejscach zasypane, mury przeciwskarpowe częściowo zwalone i obsunięte, krata żelazna i druty kolczaste prawie nie istniały, w kojcach pozostało nietkniętych parę izb.

Wewnątrz fortu główny korytarz w koszarach, biegnący ze wschodu na zachód i chodnik, doprowadzający do południowo-zachodniego kojca, były w paru miejscach przebite, zawałone kamieniami utrudniały komunikację. Niemcy zbudowali nowe chodniki podziemne przy pomocy drewnianych ram; zbudowano między innymi chodnik do podwójnego kojca, do punktu obserwacyjnego w północno-zachodniej stronie fortu. Kazamaty i budowle bojowe fortu połączone były siecią podziemnych chodników, prowadzonych w różnych poziomach: raz trzeba było schodzić w dół do głębszych chodników i brodzić w nich po kolana w wodzie, to znów wspinać się w górę. Obwisłe sufity zmuszały do pełzania na kolanach. Pęki obwisłych drutów telefonicznych utrudniały jeszcze posuwanie się w ciemnych chodnikach, nieposiadających innego światła poza latarnia-

mi i świecami. Stęchłe i duszne powietrze mroczyło ludzi. Wilgoć ze ścian przesycala ubrania i żywność.

Nie wszystkie źródła ogniowe były przydatne dla Niemców. Ogień z wieży 75-ki, mającej kierunek działania w stronę północno-wschodnią, nie mógł być wykorzystany przeciw Francuzom w kierunku południowo-wschodnim. Działka w kojcach były uszkodzone, bądź usunięte. Artyleryjaska obrona fortu mogła być wykonana przez artylerię połową ze stanowisk otwartych.

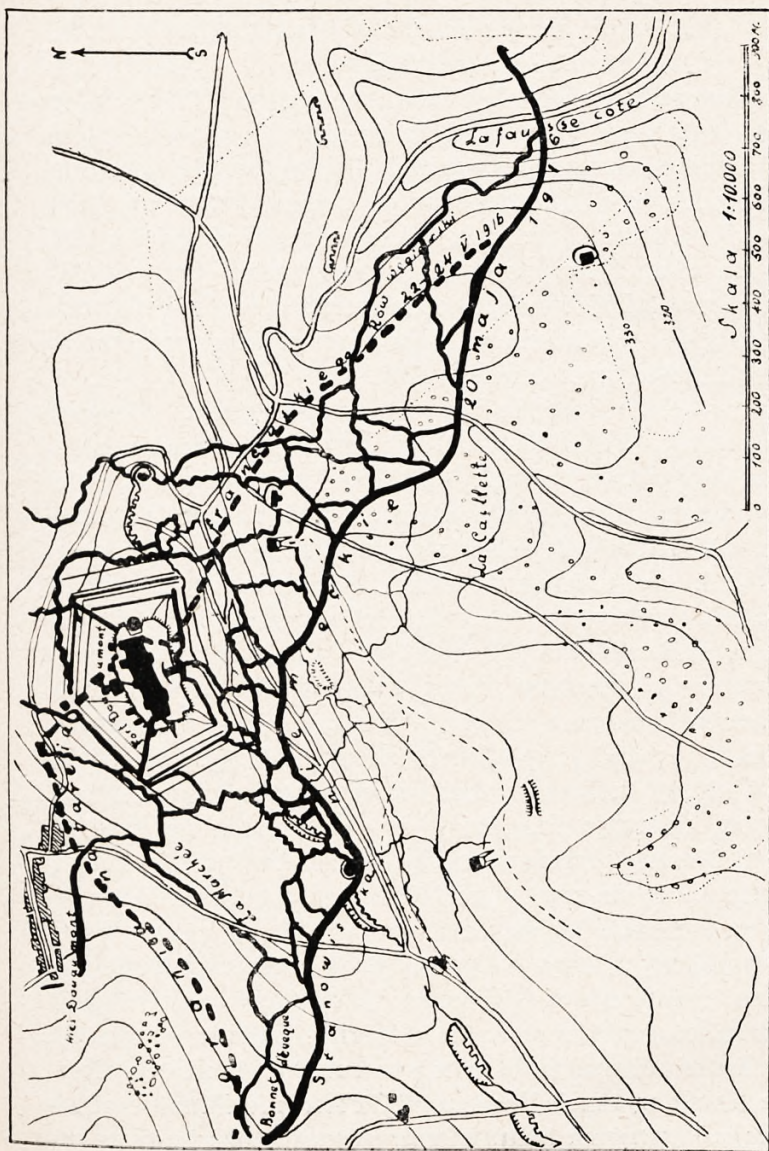
Załoga fortu składała się w okresie drugiej połowy maja z 2-ch kompanij strzeleckich, jednej kompanii saper-skiej, obsługi miotacza bomb, wież artyleryjskich i c.k.m.-owych, obsługi stacyj telefonicznych, punktu obserwacyjnego artyleryjskiego. Ponadto stacjonowały w forcie szta-by 2-ch dowódców pododcinków 5-ej dywizji. W forcie był urządzony punkt opatrunkowy, składy artyleryjskie i ma-teriałów saperskich.

Sytuację walczących wokół fortu w czasie około 20-go maja obrazuje ryc. Nr. 4.

Działania francuskie przeciw fortowi Douaumont w ma-ju miały następujący przebieg. Przygotowanie artyleryj-skie trwało pięć dni (17 — 22.V.). Na odcinku natarcia, rozciągłości 1400 m, ześrodkowano ogień 300 dział, w tym kalibry 370 — 280 — 270 — 225 mm. Do natarcia wyzna-czono w I rzucie 5 baonów, 4 kompanie c. k.m., 2 kompanie saperów. W II-gim rzucie — 10 baonów. Niemcy na tym odcinku mieli 2 baony w I-szym rzucie i 4 baony w odwo-dzie. Natarcie prowadziła V-a dywizja pod dowództwem gen. Mangin'a.

Wyznaczono trzy przedmioty natarcia (ryc. 4):

- na prawym skrzydle rów węgierski między La Cail-lette i la fausse cote,
- w środku — sam fort,



Ryc. 4.

— na lewym skrzydle zachodnie pobrzeże fortu i rowy La Marchée i Bonnet d' Eveque.

Natarcie prowadziły bataliony 36-go, 129-go, 74-go i 54-go p. p. od godz. 11.50 22-go maja.

Prawa kolumna posuwała się bardzo powoli, zatrzymawszy ogniem c. k. m.; zaledwie pojedyncze grupy osiągnęły wysokość fortu. Lewa kolumna również nie mogła osiągnąć swego celu. Tylko pojedyncze grupy przez wyrwy w południowo-zachodnim i północno-zachodnim rowie dołączyły do środkowej kolumny, która przez południowo-zachodni węgiel rowu przeniknęła na fort.

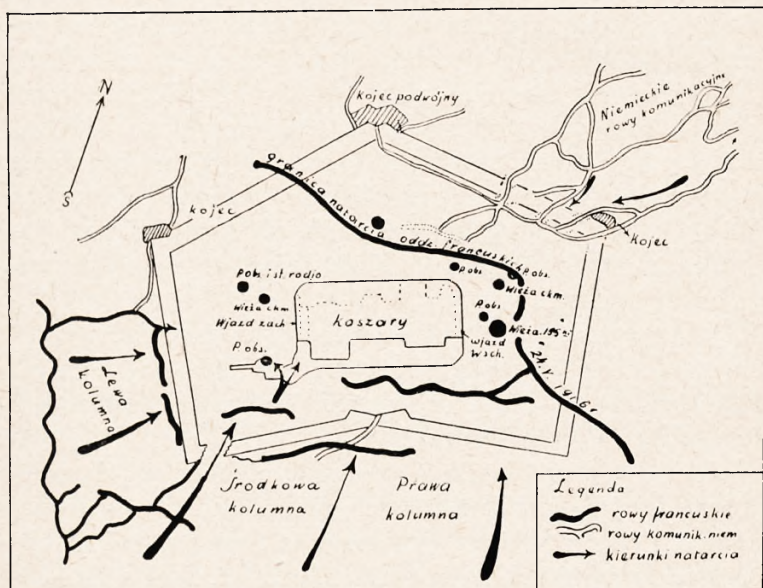
Nawierzchnia fortu była całkowicie zryta. Wnętrza fortu były nienaruszone. Obnażone mury większości kazamat były podziurawione i pozatykane workami piasku. Mur trytykarski i kojca północno-zachodniego mocno ucierpiały, wzmocnione były podręcznym materiałem.

C. k. m., ustawione przez Niemców w trytykarskich i kojcach, zatrzymały posuwanie się Francuzów. Wywiązały się zacięte walki o zawładnięcie trytykarską, kojcami i wieżami pancernymi. Francuzom udało się przedostać do kojca północno-zachodniego i trytykarskiego. Część nawierzchni północna i południowo-wschodnia, pozostała w rękach Niemców, którzy działając z kojca północno-wschodn. ogniem c. k. m.-ych, zmuszają Francuzów do zatrzymania się. O godz. 17-ej Niemcy przeciwuderzają; walka toczy się w samym forcie; w rowie szyjowym Niemcy z budynku koszarowego zorganizowali ogień, flankujący dostęp do koszar. W nocy bataliony z 74-go i 36-go p. p., zajmujące nawierzchnię fortu, organizują się obronnie, kopiąc rowy; ponoszą jednak znaczne straty od ognia artylerii niemieckiej (ryc. 5).

Przeciwuderzenie Niemców w dniu 23.V. koło południa nie zdołało wyrzucić Francuzów. Przeciwnie, Francuzi przenikają do wnętrza fortu, niszcząc doraźne barykady za po-

mocą ręcznych granatów. Udało im się przeniknąć do wieży pancерnej.

Posiłki francuskie nie nadciągały; dojście do fortu było przecięte ogniem z rowów na grzbiecie Bonnet d' Eveque i węgierskiego. Rowy te utrzymali w swoim posiadaniu Niemcy.



Ryc. 5.

Ponowione przeciwuderzenie niemieckie 24.V. odzyskało całkowicie nawierzchnię fortu. Tak szematycznie przedstawiało się natarcie francuskie.

Według szczegółowych relacji niemieckich walka o odzyskanie fortu miała charakter bardzo zacięty.

Poczynając od 18 maja, ogień przygotowawczy fran-

cuski zasnuł fort chmurami dymów, ognia i żelaza. Ciężkie pociski stopniowo i powoli wykruszały beton. Wyjście północne zostało zawałone, dla komunikacji z tyłami, Niemcom pozostało jedynie wyjście przez wyrwę w kojcu północno-wschodnim, będące pod ostrzałem z fortu Souville. Nad stropami wzbijały się słupy pyłu od wybuchu 370 mm pocisków. Wnętrze fortu, wstrząsane zewnętrznymi wybuchami, zapełniło się cementowym pyłem, uniemożliwiającym oddychanie. Pył cementowy, osadzając się na wilgotnych ścianach, tworzył lepkie błoto. Przenikające gazy z wybuchających pocisków uniemożliwiały życie. Wyrwy w tylnych ścianach tradytora i koszar, narażone obecnie na czołowy ogień francuski, pozatykane workami piasku, co chwila były obnażane, powiększając chmurami piasku panujące w forcie ciemności. Nikłe oświetlenie wnętrza zapewniały świece i lampy.

Obserwacja z fortu ogromnie utrudniona, unoszącymi się chmurami pyłu, była skierowana na własne linie na południe od fortu, celem uchwycenia momentu rozpoczynającego się natarcia francuskiego.

20 maja grupa ciężkich pocisków trafiła w chodnik, prowadzący do południowo-zachodniego punktu obserwacyjnego; chodnik został zniszczony, a obsługa punktu odcięta od załogi fortu. Zniszczeniu uległa tuż obok niego stacja radiowa; zniszczony został północno-zachodni kojec. Przedsiębrana w nocy próba odbudowy komunikacji podziemnej do stacji radiowej i punktu obserwacyjnego, doprowadziła do uratowania pozostałej przy życiu obsługi. Do kojca nie zdołano dotrzeć.

21 maja, napływający z pierwszej linii rowów ranni, swoimi opowiadaniem o grozie ognia, zwiększali zamieszanie wśród załogi. Komendant fortu dbał o to, by przychodzący z pierwszej linii ranni, po udzieleniu im w forcie opa-

trunku, byli natychmiast odsyłani w tył, aby nie zajmować miejsca w forcie i nie zużywać i tak już skromnych ilości mas powietrza.

W południe 21 maja, niemieccy obserwatorzy z fortu przestali rozróżniać rowy na południe od fortu, obsadzone przez swoich — widocznie zostały zupełnie zniszczone; zauważyli natomiast zgrupowanie francuskich strzelców — natarcie rozpocznie się lada chwila.

Wreszcie 22 maja o godz. 14-ej ogień francuski wzmógł się na sile. Chodnik do południowo-zachodniej wieży został zniszczony, sama wieża niezdatna dla obserwacji. W chodnikach, stale wstrząsanych, odłamki ze stropów zagrażały przejście. Co gorsza, opadające miejscami płyty stropu zasypywały ludzi. „Ogłuszony sterczał kolos Duomoński, uderzany setkami młotów — pocisków; już nie wykruśzał się, ale trzeszcząc, pękał“.

W tym ogniu dwa baony niemieckie, obsadzające rowy na południe od fortu, przestały efektywnie istnieć. Natarcie francuskie nie spotkało już z ich strony oporu; ogień artylerii przycichł. Wkrótce grupy Francuzów weszły na fort.

W tej chwili załoga fortu ocknęła się z letargu; pojedyncze strzały karabinowe i wybuchy ręcznych granatów zelektryzowały załogę. „Francuzi na forcie!“ Grupa strzelców stanęła u zachodniego wejścia do koszar i zawiązała walkę wręcz z nadbiegającymi Francuzami. Kompania 12. p. grenadierów stanęła u okien koszar i otworzyła ogień na południowy stok fortu. Inna (8-a) kompania grenadierów wybiegła przez wschodnie wyjście koszar i poczęła cisnąć Francuzów w stronę rowu szyjowego fortu. Tak się zerwała załoga do walki.

Francuzi, po osiągnięciu fortu, zajęli linie od kojca szyjowego poprzez południowo-zachodnią wieżę pancerną do

północno-zachodniego kojca. Owładnięcie przez Francuzów wieży było dla Niemców ciężką stratą. Francuzi ustawili tam c.k.m.-y i razili Niemców na powierzchni fortu. Niemcy nie mogli wysunąć głowy z wnętrza fortu.

Wieczorem, około godz. 21-ej, przybyła na fort, ku radości komendanta, kompania 20. p. p. i zajęła stanowiska obok 8-ej kompanii. Przedsięwzięta próba posunięcia się naprzód naraziła te kompanie na ogień c.k.m.-ych z wieży pancерnej. Wycofując się z pod ognia, kompanie straciły $\frac{2}{3}$ swego stanu. Usiłowanie saperów wyrzucenia Francuzów z wieży za pomocą ręcznych granatów nie odniosło skutku.

Jeszcze po południu tegoż dnia, komendantowi fortu doniesiono, że z północnego węgła fortu przez chodnik, dostała się grupa Francuzów. Na przeszkodzie im stanął oficer artylerzysta z dwoma żołnierzami, naprędce robiąc barykadę z worków piasku i broniąc jej granatami. Na szczęście, pluton własny, idący do fortu z północy, trafił do tego samego chodnika i wyrzucił z niego Francuzów. Niemcy zajęli cały chodnik.

Wyciągnięte na stanowiska miotacze bomb mocno dokuczały Francuzom, w szczególności w rejonie południowo-zachodniego węgła fortu. Ustawione dodatkowo 2 c.k.m-e uczyniły sytuację Francuzów na tych stanowiskach bardziej ciężką.

Kolumny francuskie, mocno napierając na sąsiednie stanowiska Niemców, rozszerzały przerwę wokół fortu.

Wyższe dowództwo niemieckie niedokładnie orientowało się w przebiegu walki. Brak wiadomości z fortu pozwalał przewidywać ewentualność zawładnięcia nim przez Francuzów. Koło godz. 15,30 z fortu zaczęły przeblyskiwać świetlne sygnały; odcyfrowano z nich ciężką sytuację for-

tu, dowiedziano się, że Francuzi ogarnęli północną i zachodnią powierzchnię fortu.

Dowódca 5-ej dywizji decyduje się działać. Podległe mu oddziały, w szczególności 8 p. p., będące w odwodzie w wąwozie Hassoule, niewiele więcej wiedziały o sytuacji na forcie. Fragmenty wiadomości o niepewnej sytuacji na forcie, skłoniły dowódcę 8. p. p. do natychmiastowego przeciwuderzenia dla wyrzucenia Francuzów z fortu, dopóki ci nie zdążą się umocnić na nim. Do przeciwuderzenia wyznaczył jeden baon, wsparty baonem 20 p. p.

Posuwanie się baonów okazało się niemożliwym, na tyle niszczącym był ogień francuskiej artylerii, korygowany przez lotników, śledzących ruchy odwodów niemieckich. Dopiero marsz „gęsiego“ doprowadził oba baony do fortu późnym wieczorem koło godz. 22-ej. Wyrwa w kojcu północno-wschodnim pozwoliła dostać się im do wnętrza fortu.

Nie bacząc na ciemności, walka na forcie toczyła się w dalszym ciągu. Żółte płomienie wybuchających granatów ręcznych oświeślały pole walki. Z kojca szyjowego wyskakowali pojedynczy strzelcy, dążąc na południowe zbocze fortu, skąd otwierali ogień do zbliżających się Francuzów.

Noc na forcie pełna była niepokoju. W koszarach rozbitki z pierwszych linii „odpoczywali“ dusząc się w oparach gazów. Saperzy niestrudzenie pracowali nad poprawieniem chodników i urządzeniem w nich barykad. Dowódcy w pośpiechu opracowali plan oswobodzenia fortu w dniu następnym.

Przed świtem (23-go maja) nadchodzą rozkazy z dywizji, nakazujące natarcie o godz. 7,30 w kierunku południowym, celem odzyskania utraconych pozycji. Tymczasem, około godz. 6-ej z opadającej mgły, wynurzyły się figury Francuzów na stanowiskach tuż na południowo-zachód od

fortu. 8-ma kompania otwierała ogień. Karabin maszynowy z południowo-zachodniej wieży okazuje Francuzom wielką pomoc: Niemcy nie mogą wychylić się ze swych rowów i lejów. Nareszcie, około godz. 6,20 Niemcy zdołali wystawić c.k.m. na stanowiska 8-ej kompanii, któremu udaje się spędzić Francuzów z południowo-zachodniego węgła fortu. Koło godz. 7-ej po południu, ukazują się niebieskie mundury strzelców; rażone ogniem c. k.m. niemieckiego, przypadają do ziemi, podrywają się i od leja do leja podsuwają się pod południowy stok fortu. W oddali widać nacierające szeregi Francuzów, idące mimo fortu z południa na północ. Otwarty do nich ogień z c. k. m. fortecznego przygwoździł je do ziemi. Ma się wrażenie, że pośród Francuzów panuje zamieszanie nie mniejsze niż u Niemców. Sytuację Niemców pogarszają „krótkie“ strzały własnej artylerii. Około godz. 9-ej, 8-ma kompania, zupełnie zużyta, zostaje zmieniona przez przybyłą inną kompanię. Walka ogniowa trwa.

O godz. 10-ej rozkaz dywizyjny ponownie nakazuje natarcie na południe.

W międzyczasie załoga fortu próbowała zniszczyć południowo-zachodnią wieżę pancerną, która w rękach Francuzów stanowiła bardzo silne gniazdo oporu, swoim ogniem z c. k. m.-go uniemożliwiając ruchy Niemców w zasięgu jego działania. Przedsięwzięty wypad przeciw niej z zachodniego wjazdu fortu, nie osiągnął rezultatu: usadowieni nad wjazdem Francuzi zarzucili ręcznymi granatami wysuwających się Niemców. Natarcie poprowadzone z innej strony — od północy — trzema kompaniami o stanie bojowym 70 bagnetów, poniosło porażkę. O godz. 12-ej, 8-my p.p. powtórzył rozkaz swemu baonowi na forcje natarcia na południe, wzmacniając go ostatnią kompanią z od-

wodu pułku. Kompania ta przybyła na fort o godz. 12,30 w stanie 30 bagnetów.

O godz. 14-ej baon, na gwizdek dowódcy, ruszył do natarcia; przeskakując przez rów szyjowy, wspiał się na skarpe, gdzie francuski ogień c. k. m-go z wieży, przygwoździł go do ziemi. Jednakże plutony powoli pełzały od leja do leja. Stopniowo baonowi udało się dojść do rowów w odległości 200 m na południe od fortu.

W nocy na fort przyszedł baon 64. p.p. Właściwie miał on za zadanie nacierać na zachodni węgiel fortu, aby uchwycić skrzydło zalegających powierzchni fortu Francuzów; wyruszył do natarcia o godz. 17-ej, na skutek silnego ognia, strzelcy rozbiegli się w terenie i w nocy dopiero dotarli do fortu.

Do nocy 23/24 maja sytuacja na forcie nie uległa zmianie. Utrzymywana przez Francuzów pół-zachodnia wieża krępowała wszelkie ruchy Niemców po nawierzchni fortu. Koniecznością było zniszczyć ją. W dowództwie fortu zapadła decyzja po tej myśli. Realizacja decyzji musiała przybrać charakter systematycznej walki o wieżę. Użyto przede wszystkim miotacza bomb, wyrzucono 8 bomb, ich huk górował nad trzaskiem pocisków artylerii. Po ósmym uderzeniu 2 kompanie 12-go p.p. rzuciły się do szturm na wieżę; przebiegając od leja do leja, dotarły do wieży; wywiązała się walka ręcznymi granatami. Na pomoc nacierającym podbiegły jeszcze resztki 2-ej kompanii 20. p.p. Francuzi, widząc przewagę sił, zgnębieni wybuchami ciężkich min, nie wytrzymali natarcia i podnieśli ręce do góry. Sama wieża została zarzucona ręcznymi granatami poprzez obserwacyjne szczeliny. Z wieży zaczęli wyskakiwać obrońcy, oddając się w niewolę. Dwa dni walczyli oni z nadzwyczajną brawurą, dopokąd miny nie zniszczyły im

nerwów. Przed tą odwagą uchyłili czoła Niemcy: „Cześć i sława francuskiej załodze, pancernej wieży Douaumont w majowe dni!”

Zdobycie wieży wraz z 7-ma c. k. m.-mi, 170 ludźmi zdecydowało o losie utrzymujących się jeszcze na powierzchni fortu Francuzów. Zabrani zostali do niewoli. Ogółem na forcie pochwycono 16-tu oficerów, 500 szer. i 11 c.k.m.

Według opisu niemieckiego, stan fortu po tych walkach przedstawiał się żałośnie. „Po majowych walkach Douaumont był rannym, podstrzelonym kolosem. Potężny ogień artylerii dwóch stron, przeorywując powierzchnię, zupełnie zmienił wygląd wzgórza. Wejścia do fortu były w kształcie dziur, które z ledwością mogłyby wytrzymać dłuższy ogień. Kazamaty były zrujnowane tylko częściowo, wszystkie pełne były błota. Wejścia zachodnie i wschodnie były zarzucone kamieniami, poryte lejami. Szpital, składy amunicji i saperskie, były w stanie godnym pożalowania. Druty telefoniczne pozrywane, łączność optyczna ocalała. Wykonane naprędce urządzenia wentylacyjne padły pastwą ognia artylerii. Odurzający zaduch prochu, gazów, spalonych opatrunków pełzał po wilgotnych korytarzach. Ciągłe dopływy odwodów wprowadzały takie zamieszanie w forcie, że dowództwo, pomimo nadludzkich wysiłków, nie mogło utrzymać należytej dyscypliny“.

Nie podaję tutaj wniosków. Podany dość ściśle przebieg walki, przy różnych elementach fortu, plastycznie uwypukla charakter zmagania o ich posiadanie i właściwości techniczne obiektów.

Być może, czytelnicy nie będą mieli okazji działać w podobnej sytuacji, tj. walczyć o fort, gdzie zgromadzone są źródła ogniowe i inne środki bojowe w tak okazałej ilości na małej przestrzeni. Nowoczesna fortyfikacja skłania się

do systemu rozproszonego. Rozrzucenie fortyfikacyjnych elementów bojowych na większej przestrzeni w pewnej tylko mierze wpłynie na ogólny przebieg walki; poszczególne jej fragmenty o pojedyncze obiekty pozostaną takie same.

Powstaje wdzięczne zadanie dla saperów przemysleć, jak pomóc piechocie w zwalczaniu obiektów, albo w trakcie walki podtrzymać obronność obiektu.

Źródła: Ataka i oborona dołgowriemienno-ukrieplionnych pozicij. Prof. W. W. Jakowlew. Leningrad 1929.

La bataille de Verdun. Marechal Petain. Paris. Verdun dans la tourmente. Gen. Passaga. Charles-Levauzelle et C-ie Nancy 1929.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Czechosłowacja.

Żelazobeton w schronach przeciwlotniczych i fortyfikacji.

(Por. inż. Bažant. Vojensko Technicke Zpravy 1936).

Autor starał się dać w swym artykule skrót współczesnej technologii betonu fortyfikacyjnego. Praca grzeszy pewną chaotycznością i teoretycznością.

Z drugiej jednak strony trzeba podkreślić, że autor wykazał się bardzo dużą znajomością różnojęzycznej literatury z zakresu technologii betonu fortyfikacyjnego i że praca jego ma z tego względu duże znaczenie encyklopedyczne.

Z problemów, które porusza por. Bažant, należy wysunąć na czoło wpływ składników betonu na jego *w y t r z y m a ł o ś ć n a d z i a ł a n i e p o c i s k ó w*. W dziedzinie tej posługujemy się dotąd przeważnie wielkimi uproszczeniami, przyjmując, że wytrzymałość ta jest, podobnie jak w budownictwie cywilnym, *p r o p o r c j o n a l n a* do wytrzymałości betonu *n a z g n i a t a n i e*. Otóż przenoszenie zasad, przyjętych w budownictwie cywilnym, do fortyfikacji, kryje w sobie poważny błąd. Wstrząsy i siły rozrywające, które występują w czasie *u d e r z e n i a p o c i s k u* w obiekt żelbetowy, wymagają, by beton fortyfikacyjny oprócz wytrzymałości na ściskanie, wykazywał również dużą wytrzymałość na *r o z e r w a n i e*. Najwłaściwszą rzeczą byłoby, według autora, wprowadzenie badań na *u d a r n o ś ć*, podobnie jak to jest dziś powszechnie przyjęte przy produkcji płyt pancernych i wogóle wszelkich elementów stalowych, narażonych na obciążenie dynamiczne.

Autor podaje wyniki badań kostek cementowych i betonowych na udarność, wykonanych w różnych krajach. Do badań używano kostek o boku około 10 cm, na które spadał ciężar (5 — 50 kg) z wysokości zwiększanej stopniowo, aż do rozbicia kostki. Wyniki te wykazują, że udarność nie jest proporcjonalna do wytrzymałości na ściskanie, ani na rozerwanie, ale do średniej geometrycznej obu tych wytrzymałości (według prof. Kloknera). Badania takie dla betonów, narażanych na działania dynamiczne, a więc w pierwszym rzędzie dla betonów fortyfikacyjnych, wydają się nie tylko wskazane, ale wprost niezbędne.

Próba na zgniatanie jest tu absolutnie niewystarczająca. Wiadomo jest, że pewne betony (np. o znacznej ilości piasku) wykazują dużą wytrzymałość na zgniatanie, podczas gdy przy ostrzale rozlatują się na kawałki.

Inne doświadczenia, które opisuje autor, dotyczą prób na wytrzymałość na p r z e n i k a n i e p o c i s k u, dokonywanych przez ostrzeliwanie z karabina, pistoletu (Skrambajew) itp.; wywołują one zastrzeżenia. Stosunek wagi pocisków małokalibrowych do ziarn kruszywa jest zupełnie inny niż dla pocisków artyleryjskich i dlatego metoda taka może mieć istotną wartość tylko dla zapraw cementowych.

Autor wykonał sam podobne próby, ale zastąpił pocisk przez ciężar 28,9 kg, który zrzucał jednak z bardzo małej wysokości — 0,94 m (aby nawiązać do siły żywej pocisku pistoletowego); osiągnął dzięki temu bardzo nieznaczną szybkość — 4,28 m/sek., co również wywołuje zastrzeżenia. Przez zwiększenie wysokości spadku otrzymaloby się pewnie realniejsze wyniki. Myślę, że najlepsze byłoby tu działko 37 mm. Z doświadczeń, opisanych przez autora, wynikałoby, że wnikanie pocisku (głębokość leja) zmniejsza się ze wzrostem ilości cementu w betonie, ale nie w stosunku prostym, lecz stosownie do krzywej hyperbolicznej. Zwiększenie ilości cementu ponad 300 — 400 kg na m³ betonu wpływa już bardzo nieznacznie na wytrzymałość betonu na przenikanie pocisku. Wniosek ten zdaje się być słuszny. Z innych doświadczeń (niemieckich) wynika, że ostrzeliwanie betonów tłustych dało nawet gorsze wyniki niż betonów chudych; wyniki te były podobno potwierdzone w Niemczech przez ostrzeliwanie obiektów ogniem działowym.

Wszystko to wskazuje, że technologia betonu fortyfikacyjnego wymaga właściwych metod badawczych i że stosowanie tylko badań,

przyjętych przez budownictwo cywilne, jest tu niedopuszczalnym już dzisiaj uproszczeniem.

W dalszej części pracy autor omawia współczesne metody uzbrojenia obiektów fortyfikacyjnych, głównie na podstawie francuskiej instrukcji z r. 1934 (Instruction provisoire sur l'organisation du terrain, 3e partie). Instrukcja ta rozróżnia w uzbrojeniu stropów i ścian dwie zasadnicze warstwy — zewnętrzną, grającą rolę spoidła, zabezpieczającego beton od pęknięć przy wstrząsach, spowodowanych uderzeniem pocisku i wewnętrzną, nośną, pracującą na gięcie. W części tej autor nie wnosi od siebie nic nowego.

Kl.

N i e m c y.

Wspomnienia saperów z manewrów w r. 1936.

(Militär-Wochenblatt 25/37).

W prasie niemieckiej znajdujemy skargi na niewłaściwe użycie saperów w czasie ćwiczeń pokojowych (Militär-Wochenblatt 1936, Nr. 4—6; Vierteljahreshefte für Pioniere Nr. 3/34 i 2/35). Między innymi w 25 zeszytach Militär-Wochenblatt z 1 stycznia 1937 r. znajdujemy kilka przykładów niewłaściwego użycia saperów w czasie wielkich ćwiczeń letnich w r. 1936. Przykłady te, może zbyt drastyczne, prowadzą do powtarzanych stale w prasie poglądów, o konieczności dokładnego zaznajomienia się dowódców wszystkich szczebli z zadaniami saperów i regulaminem saperskim dla wszystkich broni. Z drugiej znów strony mają one wykazać konieczność przydziału do pułku piechoty etatowej kompanii saperskiej zdolnej do współpracy we wszystkich fazach walki i dającej w czasie pokoju dowódcy pułku i dowódcom batalionów możliwość poznania cech charakterystycznych tej kompanii i jej możliwości.

Pierwszy przykład podaje zastosowanie saperów w marszu zbliżania. Do pułku piechoty zostaje przydzielona kompania saperów, której dwa plutony zostają przydzielone do batalionów pierwszego rzutu. Dowódca kompanii zaś z plutonem trzecim pozostaje jako rezerwa dowódcy pułku.

Dowódcy plutonów przydzielonych do pierwszej linii zostają pozbawieni przede wszystkim swych etatowych motocykli, których

dowódcy batalionów używają jako swych ośrodków łączności. Plutony rozdzielone między kompanie nie otrzymują żadnych zadań bojowych, a ich dowódcy pozbawieni swych podwładnych i środków łączności z dowódcą kompanii, obowiązani są przebywać stale przy dowódcy batalionu, do którego z plutonem zostali przydzieleni. Meldunki wysyłane do dowódcy kompanii zostają przetrzymywane przez dowódców batalionów, gdyż według nich musi być zachowana droga służbowa. Dowódca kompanii saperów nie otrzymuje również żadnego zadania, a gdy z własnej inicjatywy przeprowadza wywiad, który stwierdza istnienie poważnej zapory na drodze posuwania się artylerii i taborów pułku, nie jest w stanie zapory tej usunąć, gdyż ma w swym rozporządzeniu jedynie jeden pluton, który nie wystarcza do wykonania zadania. Reszta kompanii saperów rozproszona jest bezcelowo w terenie i dowódca kompanii nie ma z nimi łączności. Meldunek o stwierdzonej zaporze otrzymuje dowódca kompanii od swych podwładnych z zachowaniem drogi służbowej, przez dowództwo pułku, jednakże z powodu odbycia drogi okrężnej, meldunki te dochodzą z czterogodzinnym opóźnieniem.

Kompania saperów rozrzucona bezcelowo małymi grupkami w terenie nie spełnia zupełnie swego zadania, a przy tym cierpi głód, gdyż pod względem zaprowiantowania pozostawiono ich w rozporządzeniu dowódcy kompanii, z którym nie mają zupełnie łączności.

Drugi przykład może jest bardziej drastyczny: dowództwo dywizji przydziela kompanię saperów do pułku mającego wykonać natarcie. Wysłany przez dowódcę batalionu saperów oficer celem nawiązania łączności, do dowódcy pułku piechoty, po zameldowaniu się słyszy rozkaz dowódcy pułku „przydzielono nam saperów nie wiadomo po co, trzeba ich skierować do trzeciego batalionu, którego dowódca znajdzie dla nich jakieś zajęcie“.

W trzecim przykładzie dowódca plutonu saperów, przydzielony do batalionu piechoty, otrzymał jako zadanie przygotowanie na bivaku batalionu, słomy na nocleg.

Według autora jako przyczynę wadliwego użycia saperów w czasie ćwiczeń należy uważać w pierwszym rzędzie brak zżycia broni głównych z saperami, którzy biorą udział w ćwiczeniach wspólnych jedynie w czasie manewrów. Następnie dowódcy pułków piechoty za mało interesują się zadaniami saperów, których praca w czasie ćwiczeń pokojowych nie zawsze da się przeprowadzić w ten

sposób, że efekt pracy saperów jest dostatecznie widoczny. Poza tym twierdzi autor, że dostateczną pomoc w przeciętnych działaniach zapewni pułkowa kompania pionierów¹⁾, podczas gdy saperzy dywizyjni, odpowiednio wyekwipowani, będą wykonywać jedynie prace poważniejsze na rzecz ogółu.

Pracę swoją kończy autor cytując wyjątek z regulaminu z roku 1911: „Wojna pozostawi wojska przed zadaniami, które tak w natarciu, jak i w obronie, w marszu czy na postoju będą wówczas dobrze wykonane, gdy ich wykonawcy opanują dokładnie polowy regulamin saperski“. Saperzy muszą być dobrze wyszkoleni w swej specjalności, ale do dobrego wykonania zadania niezbędnym jest aby dowódca taktyczny, któremu zostaną podporządkowani saperzy, znał dobrze ich możliwości i sposób ich użycia.

Saperzy, przydzieleni do broni głównych, powinni zachować zawsze swoje związki organizacyjne, których rozerwanie może być stosowane jedynie w bardzo wyjątkowych wypadkach. B.

Budowa dojazdów przy mostach polowych.

(Vierteljahreshefte für Pioniere 1/37).

Budowa mostów polowych na placach ćwiczeń, wykonana z przygotowanego materiału, nie nastręcza saperom większych trudności, nie daje ona jednakże obrazu rzeczywistości, gdyż mosty wykonuje się przeważnie bez budowy dojazdów.

W czasie działań wojennych mosty polowe będziemy budować albo obok zniszczonych przez nieprzyjaciela obiektów, skutkiem czego przyczółki i dojazdy nie będą najczęściej wykorzystane, lub też budowa mostu będzie miała miejsce tam, gdzie do rzeki będzie dochodziła droga polna lub też nawet bez drogi, o ile brzegi w tym miejscu będą się nadawały do szybkiej budowy mostu. Przy wzrastającej motoryzacji zwiększają się ciężary pojazdów wojskowych i ich tonaż, co wymaga dobrych, a przede wszystkim twardych dróg. Kolumny i parki mostowe, często zmotoryzowane, nie będą w stanie posuwać się naprzeląj, zwłaszcza w okresie deszczów, a skierowanie ich na łąki nadbrzeżne bez uprzedniego przygotowania dojazdów, spowoduje ich grzęźnięcie i zatamowanie ruchu.

¹⁾ Sprawę tę również porusza Vierteljahreshefte für Pioniere. zeszyt 4/36.

Autor podaje cztery zasadnicze warunki niezbędne do wypełnienia, celem zapewnienia stałego i regularnego ruchu na dojazdach.

1. *Rozpoznanie dróg.*

Dowódca kolumny mostowej, który pierwszy będzie posuwać się z swymi ciężkimi pojazdami, musi przeprowadzić wywiad dróg i określić:

- a) miejsce, w którym będzie odgałęział się dojazd do mostu od głównej drogi,
- b) miejsce, od którego posuwające się pojazdy będą możliwie najbardziej ukryte przed obserwacją naziemną,
- c) miejsce wymijania z wracającymi pojazdami pustymi.

Nie wypełnienie tych trzech warunków może spowodować od samego początku budowy mostu w jego pobliżu zatory. O zbadaniu twardości gruntu przy dojazdach nie trzeba przypominać, najlepszych informacji udziela badani mieszkańcy okoliczni.

2. *Wytyczenie dróg i regulacja ruchu na nich.*

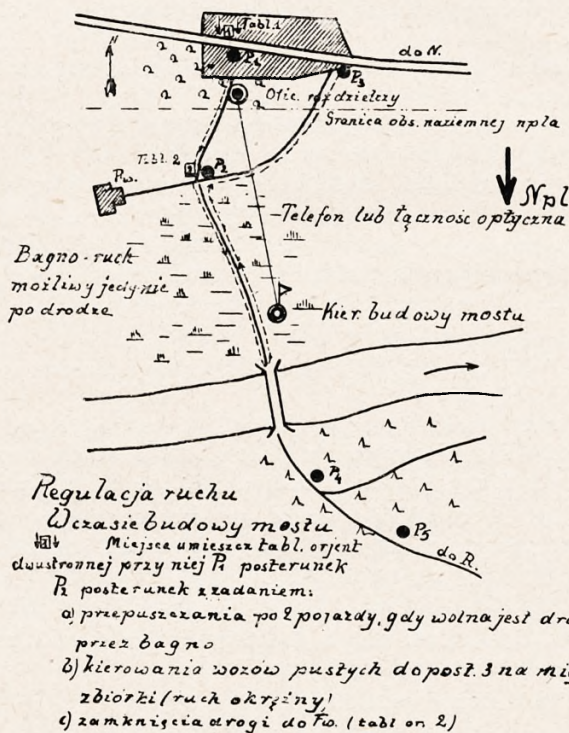
Rozpoznane miejsca i droga muszą być jak najprędzej zaopatrzone w tablice orientacyjne w wymiarach 30×40 cm z napisami po obu stronach z podaniem nośności mostu, do którego prowadzą.

Aby ułatwić orientację w czasie nocy wskazanem jest wykonać napisy na tablicach z farby świecącej w ciemności. Tablice i posterunki obserwacyjne powinny być tak gęsto rozstawione, aby wykluczały możliwość błędzenia. Baczna uwagę należy zwrócić na:

- a) aby napisy na tablicach orientacyjnych były widoczne, czytelne i wyraźnie wskazywały kierunek ruchu,
- b) dokładne zamknięcie dróg niewłaściwych,
- c) wyznaczenie ruchu okrężnego dla odpływu pustych pojazdów,
- d) utrzymanie stałej łączności od miejsc budowy mostu do punktu wyjściowego (ryc. 1).

Kierowanie dopływem wozów do miejsca budowy mostu musi spoczywać w rękach jednego oficera, do regulacji tego ruchu konieczne jest założenie sieci łączności, lub służby gońców na motocyklach, a ostatecznie rolę tę może spełniać łańcuch posterunków.

Po zakończeniu budowy mostu w ten sam sposób musi być regulowany ruch wojsk przechodzących. Sieć posterunków regulujących musi być rozstawiona aż do miejsca umożliwiającego wzajemne wybijanie się pojazdów.



Ryc. 1.

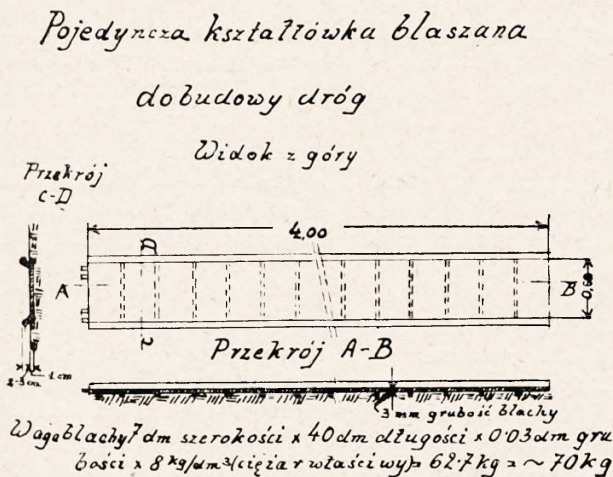
Na obsadę posterunków muszą być wyznaczeni ludzie zdecydowani i energiczni. Każde zatrzymanie w ruchu podaje łańcuch posterunków do mostu.

3. Przygotowanie drogi.

Jest to jedna z najważniejszych prac i musi być rozpoczęta w takim czasie, aby była gotowa równocześnie z zakończeniem budowy mostu. Drogi dojazdowe muszą zapewniać przejście dla tych wszystkich pojazdów, dla których jest budowany most.

Wzmocnienie drogi może być wykonane w trojaki sposób:

1) Przy użyciu materiału podręcznego, faszyny, okrągłaków lub kamieni. Budowa musi objąć całą szerokość drogi, wymaga ona du-



Ryc. 2.

żo czasu i materiału. Na wykonanie 3-ch metrów drogi w ciągu godziny potrzeba 1 plutonu i to wówczas, gdy mamy w pobliżu dostateczną ilość materiału.

2) Przy użyciu materiału obrobionego, który musi być dowieziony np. belek, dyli, desek, kamieni, cegieł, płyt betonowych itp. 1 pluton wykona w ciągu godziny 20 m drogi. Ten rodzaj budowy wymaga dużej ilości środków przewozowych na dostarczenie materiału.

3) Przy wykorzystaniu specjalnego materiału wożonego wg. autora w taborach kolumny saperskiej. Mogą tu mieć zastosowanie kształtówki blaszane, z których układa się jedynie drogę torową. Ten sposób budowy wymaga mniej czasu i mniejszej ilości ludzi. Jeden pluton wykona w ciągu godziny 200 m drogi przy użyciu około 7 ton kształtówek blaszanych.

Dwa pierwsze sposoby budowy ujęte są regulaminami saperskimi. Przy budowie dróg dojazdowych należy zwrócić baczną uwagę na dokładne wykonanie pracy, gdyż wszelkie niedokładności mogą spowodować grzęźnięcie lub uszkodzenia pojazdów, co spowoduje zatarasowanie drogi i przerwę w ruchu.

Sposób trzeci zasługuje na specjalną uwagę. Szybka budowa prowadzona z materiału przygotowanego przyspieszy w czasie wykonanie dojazdów wymagających dużej ilości robotników, czasu i materiału.

Często nie będzie na miejscu budowy mostu dostatecznej ilości materiału do budowy dojazdów. Wożąc materiał do budowy mostów, mogą również mieć, wg. autora, saperzy w swych taborach materiał do budowy dojazdów, do których wystarczą szyny torowe 60 cm szerokości, 4 m długości z 3 mm blachy. Waga takiego przesła wynosi około 70 kg (ryc. 2).

Blacha leży całą swą powierzchnią na ziemi, jest usztywniona w kierunku osi podłużnej przez wytłoczenie jej w kształcie „U“, w kierunku osi poprzecznej przez wgniecenie jej w teren, oraz karby na powierzchni styku, co zwiększa również jej związanie z ziemią. Blachy złączone są z sobą mocno przy pomocy zwyczajnych zaczepów. Wytłoczenie blachy zapobiega możliwości wyskoczenia kół pojazdu i pozwala na pewny przejazd w ciemności. Zastosowanie tych blach pozwala na szybką budowę dojazdów przez piasek, wodę, łąki i moczary i daje saperom materiał do szybkiej budowy dróg potrzebnych dla motorowych pojazdów (ryc. 3).

4. Konserwacja dróg i utrzymanie w stanie użyteczności dojazdów.

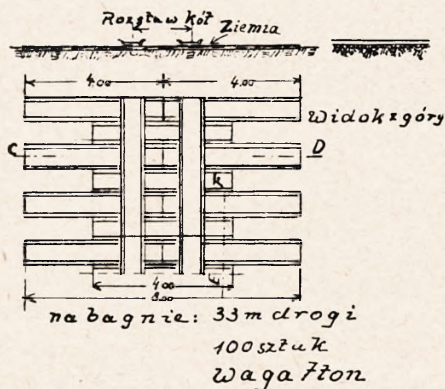
W czasie przemarszu wojsk, drogi muszą być stale utrzymane w stanie pełnej używalności, przez specjalnie wyznaczone oddziały z zadaniem:

a) usuwania pojazdów uszkodzonych, lub wyciąganie ugrzęzłych,

b) naprawy wyrw w drodze przy użyciu zawczasu przygotowanego materiału.

Ułożenie drogi a) na bagnie

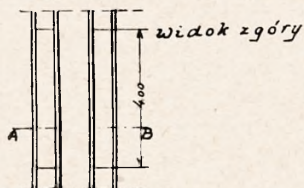
Przekrój c-D Przekrój E-F



b) na gruncie

Przekrój A-B

Rozstaw koł 200 m drogi
100 sztuk
waga 7ton



Ryc. 3.

Wzrastająca motoryzacja nakłada na saperów, zdaniem autora, większą troskę o utrzymanie w dobrym stanie dróg, do czego muszą

oni ulepszać stale swój sprzęt i przyswajać sobie wszelkie nowe zdobycze techniki.

Zastosowanie dróg torowych budowanych z belek blaszanych jest jednym z tych nowych środków, który tak samo jak most linowy do przewozu samochodów (patrz zeszyt marcowy) powinien być w czasie ćwiczeń wypróbowany i w razie jego przydatności wprowadzony jako sprzęt etatowy.

S. B.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Najwcześniejsze budowle obronne w Wielkopolsce.

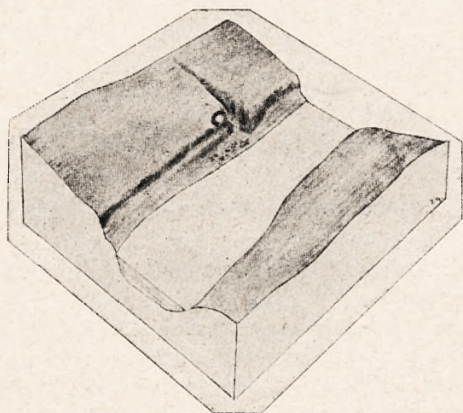
W pracach Instytutu Geograficznego uniwersytetu poznańskiego ukazało się studium J. Dylika „Analiza geograficznego położenia grodzisk i uwagi o osadnictwie wczesnohistorycznym Wielkopolski“.

Autor zajmuje się grodziskami jedynie ze względu na ich położenie geograficzne. Wnioski, które wyciąga z tak jednostronnego ujęcia, mają oczywiście wartość względną.

Najważniejszą dla nas sprawę, to jest przeznaczenie grodzisk, i o ile one swemu celowi odpowiadały jako warownie, autor porusza na marginesie. Stąd też, skoro szczegół stał się rzeczą główną i został wysunięty jako zagadnienie naczelne, trudno jest mówić o wyjaśnieniu sprawy. Zamiast badania z zakresu antropogeografii, autor trzymał się dość uparcie badania opartego wyłącznie na morfologii. O ile w badaniach historyków, zwłaszcza starszej szkoły, teren był naogół lekceważony, to w pracy Dylika — wszystko inne poza terenem zostało odsunięte.

I nie zwracalibyśmy uwagi czytelnika na tę „analizę geograficzną“, gdyby nie to, że jest ona jednak wartościowym wykładem do nauki o fortyfikacjach w Polsce. Daje bowiem po raz pierwszy możliwie kompletny wykaz grodzisk, drobiazgowo posegregowanych na dość dużym obszarze. Tym samym daje podstawę dla dalszego studium najważniejszych dzieł obronnych części naszego pogranicza zachodniego. Żałować należy, że mapa dołączona do broszury, ilustrująca rozmieszczenie i rodzaj grodzisk, jest mało przejrzysta. Niepotrzebnie zaciemniono ją przez zakreskowanie krain geograficznych, zwłaszcza, że związek grodzisk z tymi krainami jest dość problematyczny.

Istniejące grodziska dzielą się podług autora studium na dwie grupy. Starsze (sądząc ze znalezisk) powstałe niejednokrotnie w okresie jeszcze przedhistorycznym, często w epoce bronzowej, uży-



Ryc. 1.

Lubiń, powiat Mogilno. Grodzisko nad jeziorem Popielewskim. Parów dochodzący do jeziora ma głębokości 11 metrów. Wał w formie półksiężyca odgradza półwyspową część krawędzi. Stoki parowu gliniaste, strome.

wane były zasadniczo do XI wieku. Typowe grodzisko starszej grupy — to wał zamykający przestrzeń niższą odeń.

Drugi typ grodzisk z okresu wczesnopiastowskiego ma postać ściętego stożka (nasypanego kopca „sypanki“) często otoczonego fosą i wałem.

Z pomiędzy zbadanych kilkuset grodzisk (autor wylicza ich 326, a zna około 400) większość znajduje się na obszarach podmokłych,—moczarach, bagnach, dnach dolin. Ten więc czynnik terenu dawał wówczas największe zabezpieczenie na obszarach nizinnych. Poza tym wykorzystywano na grodziska krawędzie dolin, brzegi jezior, wyspy, albo też sypano je wprost na równinie.

Wybór miejsca na grodzisko zależał oczywiście od jego przeznaczenia. Większość z nich służyła jako refugium (niemieckie Fliehhauser) dla ludności osiedla. Dlatego też wznoszono je zdala od uczęszczanych dróg, którymi docierał najazd, przede wszystkim wśród moczarów, przez które mógł przebrnąć tylko mieszkaniec znający dobrze drogę. I tę drogę też starano się zamaskować, ukryć. Z owych czasów pozostały znane gdzieindziej na obszarze polskim tajemne drogi przez bagna, rzeki lub jeziora w postaci głazów narzuconych na dno. Wspominają o takich skrytych drogach i brodach między innymi krzyżackie „wegweisery“, to jest zbiory drożni.



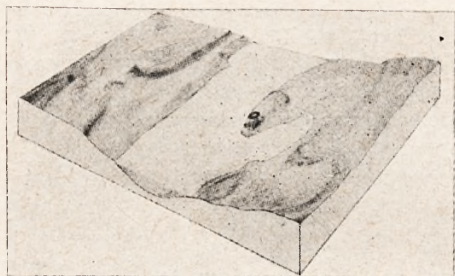
Ryc. 2.
Lubiń.

Otóż cechę *ustronności* posiadają w Wielkopolsce podług Dylika przede wszystkim grodziska wczesne, pierścieniowe. Odnoszą się one do czasów, gdy nie działała jeszcze jakaś większa organizacja państwowa, lecz rodowa lub bardzo słaba plemienna i gdy każde osiedle, które miało po temu warunki, przygotowywało sobie zawczasu na okres zagrożenia i wojny schron dla siebie. Małe wymiary grodzisk, 15 — 20 metrów średnicy, rzadko więcej, świadczą, że nie były one przeznaczone dla obsadzania ich przez duże załogi lub też schronienia wielkich tłumów.

Ta forma grodzisk odpowiada ówczesnemu typowi wojny — corocznym napadom drobnych band liczących po kilkunastu, a najwyżej kilkudziesięciu zbrojnych, którzy w czasie lata wybierali się na poszukiwanie łupów do kraju sąsiada. Działali przez zaskoczenie. O ile ludność osady została uprzedzona, kobiety i dzieci z dobytkiem chroniły się wczas na grodzisko, a mężczyźni organizowali jakąś

zasadzkę na drodze. Napastnicy odchodzili wówczas z niczym, szukając szczęścia gdzieindziej.

Silniejszym oddziałom ludność nie stawiała wogóle oporu i zniknęła możliwie bez śladu w puszczy i bagnach, gdzie najazd dotrzeć



Ryc. 3.

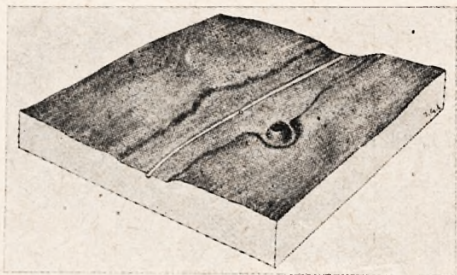
Kamieniec, powiat Mogilno. Grodzisko na półwyspie odciętym przez moczar od lądu. Grodzisko pierścieniowe bardzo duże (42 m góry). Piękny przykład wykorzystania terenu.

nie był w stanie. Stąd też znaną jest rzeczą, że nawet taka wojskowa organizacja, jak zakon krzyżowy, nie chcąc wracać z Litwy z próżnymi rękami, urządzał swe *reisy* zimą, gdy można było wszędzie dotrzeć i zdobywać grodziska wśród moczarów. Rozumie się, że w takim wypadku przedmiot akcji musiał być przedtym rozpoznany.

Grodziska pierścieniowe „ustronne” są w Wielkopolsce rozmieszczone „bezładnie” według autora, a słuszniej możnaby powiedzieć, że są one związane przede wszystkim z obszarami trudno dostępnymi. Należy zauważyć, że dzisiaj znamy tylko część grodzisk, które istniały w pewnym okresie, niektóre z nich zanikły wcześniej, przede wszystkim zaś te, które znajdowały się na obszarach żyznych. W niektórych stronach Polski, na przykład na Żmudzi, która w walce z Zakonem używała dla obrony grodzisk, zachowały się one niejednokrotnie dzięki osłonięciu ich przez kult religijny (jako miejsca święte, tabu). Niszczenie grodzisk, jak i wszelkich kopców na

glebach urodzajnych, jak wiadomo, odbywa się naogół stale, nawet mogiły są starannie oborywane.

Drugiego typu grodziska to jest „stożkowe“ w Wielkopolsce nie mają już cech „schronów ucieczkowych“, lecz są często związane ze



Ryc. 4.

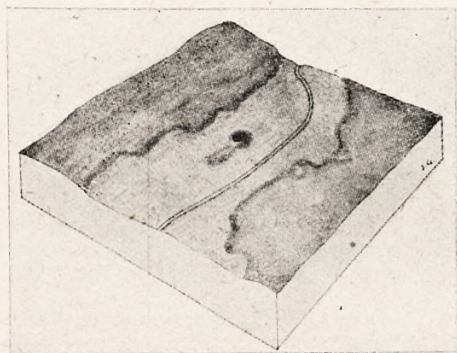
Chłapowo, powiat Środa. Piękny przykład wykorzystania krawędzi doliny przez grodzisko, odcięte głęboką fosą do wysoczyzny. Z innych stron broni je podmokła dolinka rzeczki Moskawy.

szlakami komunikacyjnymi. Porozrzucane jeszcze bardziej niż pierścieniowe, lokują się chętniej bliżej przejść przez bagna i rzeki, bądź też skrzyżowań dróg. Nie jest rzeczą zbadaną czy nie wiążą się one w jakieś linie, zwłaszcza grodziska położone w pasie pogranicznym, za jaki należy uważać przestrzeń stale zagrożoną najazdem. W każdym razie grodziska te wiążą się już z jakąś organizacją polityczną, w której istniała myśl o obronie pewnej całości przestrzeni, a nie jednego osiedla. Decydującym czynnikiem dla wyboru miejsca na podobne grodzisko była przy tym nie tyle obronność podłoża, ile raczej położenie na szlaku. Najczęściej spotyka się grodziska stożkowe w dolinie, ale nie szerokiej i bagnistej jak pierścieniowe, lecz wprost przeciwnie — w dolinie dość wąskiej i dość dostępnej. Jeżeli jednak grodzisko stożkowe znajduje się w dolinie trudnodostępnej, to jest związane z miejscem przeprawy przez nią.

Istnieje pewna trudność przy określaniu stopnia obronności wielu grodzisk, wobec tego, że nie wiadomo, jak wyglądało zalesienie danej miejscowości w okresie ich używania. Lasy zniknęły przede wszystkim na glebach żyznych i dla odtworzenia ich pierwotnego za-

sięgu brak jest danych. Tylko przez obronność lasem wytłomaczyć można fakt istnienia grodzisk pierścieniowych na równinach.

Grodziska wiążą się zasadniczo z okresem rodowym i plemiennym, niektóre z nich położone na szlakach przekształciły się z cza-



Ryc. 5.

Glinno w powiecie Wągrawickim. Grodzisko stożkowe wśród szerokiej na półtora kilometra doliny Welny. Znajduje się ono na zachód od rzeczki na mieliźnie piaszczystej wzniesionej około 6 metrów nad podmokłe dno doliny. Reszta mielizny „zajmuje podgrodzie“. Zbadanie komunikacji a następnie doliny i rzeczki jako przeszkody dałoby dopiero materiał do odpowiedzi o wartości obronnej grodziska. Z położenia śródzalewowego — bagiennego w dolinach korzystają przeważnie grodziska pierścieniowe. Zalewowe położenie ma 47% grodzisk pierścieniowych i 35,6% stożkowych.

sem w warownie pograniczne, w centra administracyjne, obwarowane. Część opuszczonych i przede wszystkim „ustronnych“ pozostała do naszych dni i tymi się zajął w swej pracy autor. Badania jego są niewątpliwie cennym przyczynkiem do ogólnie bardzo niewielkiej naszej znajomości zagadnienia pierwotnej fortyfikacji na ziemiach Polski. Poza piękną pracą Krzywickiego „Żmudź starożytna“ jest to dopiero druga praca z tego zakresu, która opiera się na badaniu podłoża.

Ppłk dypl Roman Umiastowski.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.*; Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.*; Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.*; Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.*; Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.*; Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.*; Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.*; Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.*; Technik — *Tech.*; Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.*; Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.*; Technik Polski — *Tech. P.*; Cement — *Cem.*; Przegląd Mechaniczny — *Prz. Mech.*

Revue Militaire Française — *R. Mil. F.*; Revue du Génie Militaire — *R. Gén.*; Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.*; Deutsche Wehr — *D. Wehr.*; Wehrtechnische Monatshefte — *Wehr Mon.*; Gasschutz und Luftschutz — *Gaz. L.*; Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.*; Wissen u. Wehr — *Wis. W.*; Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.*; Revista Geniului — *R. Gnl.*; Tiechnika i Wooruženje — *Tiech. Woor.*; Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech Mot.*; Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.*; Wiestnik Protiwozduszhnoj Oborony — *W. Pr. Ob.*; Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.*; Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artiglieria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynierski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Austro-węgierskie wojska techniczne i sztaby. Gen. T. Brosch. — Mil Mit. zeszyt 2. (*Podaje przeobrażenia i rozwój austriackich wojsk technicznych od czasu wojny trzydziestoletniej do chwili obecnej*).

Wojska „spadochronowe“. Por. K. Hacki — Mil. Mit. zeszyt 2. (*Powstanie, rozwój i zadania specjalnych oddziałów spadochronowych, przeznaczonych do wykonania dywersji na głębokich tyłach*).

Zastosowanie sanek w górach. Molinari. — R. Art. Gen. zeszyt paźdz.listopad 1936. (*Podaje zastosowanie sanek do przewozu sprzętu w czasie działań w górach zarówno w zimie jak i w lecie*).

Praca oddziałów kolejowych w Macedonii. Kpt. V. Strucklich. — Voj. Rozhl. zeszyt 1/37. (*Praca wojsk kolejowych przy organizacji i eksploatacji kolei w Macedonii w czasie wojny światowej*).

Przewóz wagonów kolejowych oraz znacznych ciężarów na drogach brukowych. S. Chrulew. — Prz. Mech. zeszyt 2/37. (*Podaje sposoby przewożenia dużych ciężarów, przy pomocy specjalnych wózków po drogach brukowanych o silnym podłożu*).

Batalion saperów i pionierzy piechoty. Kpt. Boeddinghaus. — Mil. Woch. zeszyt 29/37. (*Rozdział pracy między saperów dywizyjnych i pionierów pułkowych i określenie zadań dla każdej z tych grup*).

Siódme i ósme zadanie saperskie dla piechoty. — Mil. Woch. zeszyt 29 i 33/37. (*Przeprowadzenie taborów pułkowych przez małe rzeki przy pomocy improwizowanych, znalezionych na miejscu środków*).

KOMUNIKACJE.

Inż. kol. zeszyt 2./37. (*Podaje przegląd rozwoju i stanu kolei normalnotorowych w szeregu państw europejskich*).

Budowa nawierzchni betonowej przy zastosowaniu wibratora na drodze Łopacz — Wodzisław (Śląsk). Inż. A. Kalinowski. — Cem. zeszyt 1/37. (*Podaje materiał użyty do budowy i zastosowania wibratorów*).

Żelbetowe mosty płytowe. Prof. Dr. inż. A. Kuryłło. — Cz. Tech. zeszyt 4/37. (*Podaje zalety mostów płytowych żelbetowych i ich konstrukcję*).

PRZEPRAWY.

Przewożenie materiału mostów pontonowych samochodami. Kpt. inż. Cernobrowskim. — *Voj. Tech. Zp. zeszyt 1/37. (Zastosowanie samochodów do przewozu materiału mostowego (przegląd z różnych państw).*

Użycie saperów mostowych przy forsowaniu rzek. Zaccaria. — *R. Art. Gen. zeszyt paźdz. — listopad 1936 r. (Podaje prace przygotowawcze przy doniesieniu sprzętu pontonowego i zaznacza konieczność współdziałania saperów z bronią głównymi, zwłaszcza tymi, którzy mają organizować przedmoście).*

UMOCNIENIA.

Przygotowanie odcinka batalionowego (obrony) pod względem inżynieryjnym. Gurów S. — *Woj. W. zeszyt 4/36. (Kalkulacja sił i środków potrzebnych do umocnienia odcinka baonu).*

Zaopatrzenie w wodę w polu. W. Medon — *Wehr. Mon. zeszyt 1/37. (Podaje trudności na jakie napotyka na froncie dostarczenie wody dla wojsk walczących).*

Przykład francuski pracy saperów przy organizacji obrony. Ppłk. inż. V. Hojek. — *Voj. Rozhl. zeszyt 1/37. (Przykład organizacji odcinka obrony i udział saperów).*

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Walka obronna piechoty w warunkach zadymienia przez nieprzyjaciela pozycji obronnej. T. — *Woj. W. zeszyt 4/36.*

Środki zapalające. Prentiss ppłk. — *Mil. Eng. zeszyt III i IV/36. (Podaje historię i obecnie stosowane środki zapalające).*

Schrony przeciwgazowe. Czansow G. — *W. Pr. Ob. zeszyt 5/36. (Budowa w nowych gmachach i przystosowanie budowli istniejących. Szczegółowe plany i kalkulacje).*

O obronie przeciwlotniczej marszów. I. Popławskij ppłk. — *W. Pr. Ob. zeszyt 5/36. (Studium o wykorzystaniu środków obrony przeciwlotniczej oraz o sposobach zachowania się wojsk w czasie napadów lotniczych).*

Aparaty podsłuchowe. Płk. D. Nagel. — *Mil. Woch. zeszyt 31/37. (Opis aparatów podsłuchowych z podaniem wymagań, jakich żąda się od nowoczesnych aparatów).*

Zeszyt 2/37 Gasschutz und Luftchutz podaje przegląd prac

w dziedzinie o. p. l. w roku 1936 dokonanych przez poszczególne państwa europejskie.

Rozwój ustawy o obronie przeciwlotniczej na Litwie. Dr. W. Tabonillot. — Gaz. L. zeszyt 7. (*Podaje punkty litewskiej ustawy o obronie przeciwlotniczej*).

FORTYFIKACJA.

Czy był wykonalny plan admirała Lorda Macdonalda, zdobycia w r. 1855 Sewastopola przy pomocy szeroko zakrojonego ataku gazowego Kpt. H. Gessner. — Schw. Mon. zeszyt lutowy. (*Studium wojskowo-historyczne. Zakończenie*).

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Współczesna obrona przeciwczołgowa piechoty w armiach cudzoziemskich. Sotajew. — Woj. W. zeszyt 5/36. (*System i środki obrony przeciwczołgowej w piechocie amerykańskiej, angielskiej, niemieckiej, polskiej, szwajcarskiej, włoskiej i japońskiej*).

Obrona bierna przeciwpancerna. Kpt. V. Deyl. — Voy. Rozhl. zeszyt 1/37. (*Podaje sposoby biernej obrony przeciwpancernej zależnie od rodzaju terenu*).

Miny przeciwpancerne. — Int. Journal. paźdz. 1936. (*Amerykański miesięcznik podaje szczegółowy opis miny przeciwpancernej stosowanej w armii amerykańskiej*).

RÓŻNE.

Hałas i jego zwalczanie w komunikacji miejskiej. Inż. F. Fudakowski. — Prz. Tech. zeszyt 4/37. (*Podaje skalę hałasu wywołanego przez różne środki lokomocji i sposoby na jego zmniejszenie*).

Lekkie rowery składane armii włoskiej. — Mil. Woch. zeszyt 26/37. (*Podaje opis składanych rowerów, będących na wyposażeniu armii włoskiej*).

Wartość wojenna mineralnych skarbów ziemnych. Mjr. Dr. W. Hedler. — Mil. Woch. zeszyt 31/37. (*Rodzaje poszczególnych minerałów w zależności od ich znaczenia dla potrzeb wojska i wpływ samowystarczalności pod względem mineralnym na możliwość prowadzenia wojny*).

POR. STANISŁAW DYMUS.

O PRZEOBRAŻENIACH ŁĄCZNOŚCI.

Konsekwencje takiego czy innego rozstrzygnięcia zagadnienia „przeobrażeń łączności“¹⁾, dokonanych na skutek zmieniających się warunków walki, wpłyną bezwarunkowo tak na nowe kierunki szkolenia, jak i na zmiany organizacyjne, nie mówiąc już o oczywistym szukaniu nowych rozwiązań w produkcji sprzętu, bardziej odpowiadającego zmienionym warunkom pracy.

Wszystko to pociąga za sobą znaczne koszty i dużo pracy. Należy więc tak postawić sprawę, aby nie wykonując na ślepo wysiłków zbytecznych, nie wydając pieniędzy na próżno, dojść do rozwiązań dających nam gwarancję posiadania w czasie wojny **d o b r e j ł ą c z n o ś c i**.

Wspaniały rozwój lotnictwa i broni pancernej w głównej mierze wpłynie na zmianę wyglądu pola walki i zmianę pewnych pojęć taktycznych. Konsekwencjami rozwoju lotnictwa będą: przesunięcia znacznej ilości działań, zwłaszcza wszelkich przesunięć wojsk na czas nocy i desant lotniczy (spadochrony), z którym zwłaszcza my łącznościow-

¹⁾ Patrz art. kpt. dypl. Z. Chamskiego pt. „Przeobrażenia łączności“. Przegląd Wojsk.-Techn. zeszyt luty 1937 r. — przyp. Autora.

cy musimy się poważnie liczyć. Desant taki, choćby ilościowo niewielki, odpowiednio wyposażony, może nam poczynić niepowetowane poprostu szkody — czasem większe niż samo lotnictwo bombardujące, które działając przeważnie w nocy, poniekąd „na ślepo“, dużo swoich wysiłków zużyje w próżnię.

Broń pancerna dzięki dużej ruchliwości i pancerzowi, oraz swej olbrzymiej sile przebojowej, upłynni pole walki. Działalność broni pancernej na tyły nieprzyjaciela i to w ramach całych wielkich jednostek pancernych wpłynie niejednokrotnie decydująco na przebieg walki. Nie będą to wprowadzić zagony w rodzaju kawaleryjskich, trwające tygodniami i na fantastyczne odległości, bo zaopatrzenie takich jednostek na to nie pozwoli. Motor to nie koń, dla którego siano i owies można znaleźć w każdej wsi, a wodę w każdej studni. Warunki terenowe, a poniekąd i atmosferyczne, zwłaszcza w pewnych okolicach, łatwe psucie się sprzętu, konieczność posiadania olbrzymich ilości materiałów pędnych, w wielkim stopniu ograniczą możliwość głębokich wypadów na tyły nieprzyjaciela. Wypadki takie chyba będą miały raczej zasięg ograniczony, o celach niezbyt dalekich, z góry określonych. W to jednak, że nadadzą przyszłej wojnie charakter działań ruchowych, nie wątpię.

Należałoby uwzględnić jeszcze jeden czynnik, który poważnie wpłynie na wygląd przyszłego pola walki. Niebawym dotychczas rozwój przemysłu wojennego da możliwość całkowitego wypowiedzenia się artylerii stron walczących i to tak pod względem ilości samej artylerii, jak i nasycenia pola walki pociskami. Konsekwencje tego dla nas jasne — drut w zasięgu ognia artylerii będzie stale zagrożony.

Ewentualność użycia gazów bojowych skłania prawie

wszystkie armie do poszukiwania najbardziej praktycznego rozwiązania telefonowania w masie przeciwegazowej.

Jeśli chodzi o łączność operacyjną zgadzam się na ogół z wywodami kpt. dypl. Chamskiego na ten temat. Drut będzie wykorzystany w całej rozciągłości, choćby dlatego, że daje możliwość słownej wymiany poglądów, co w każdy inny sposób jest trudne do osiągnięcia. Jednak, w wypadku gdy połączenia drutowe zostaną na pewien czas unieruchomione, musimy posiadać środki, które w zupełności je zastąpią, zwłaszcza jeśli chodzi o wydajność. Będą to — radio, samolot, samochód i motocykl.

Zwłaszcza jeśli chodzi o samolot, to sądzić należy, że jako środek łączności, niezależnie od innych, odegra on w przyszłej wojnie rolę specjalną. Wykorzystają go na pewno dowódcy do uzyskania styczności osobistej i osobistej wymiany poglądów oraz do przesyłania ważnych wiadomości, których przekazywanie inną drogą nastreczy obawy przejęcia przez wywiad nieprzyjaciela. Dzięki szybkości oraz coraz bardziej naprzód postępującym ulepszeniom w kierunku osiągnięcia bezpieczeństwa lotu w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, należy sądzić, że będzie to środek łączności szeroko i chętnie stosowany.

Radio odegra również rolę większą od dotychczasowej. Prócz jednak wymienionych musi spełnić postulat zasadniczy — dać pewne gwarancje uniknięcia podsłuchu. Szyfr i nadawanie maszynowe utrudnią podsłuch, jednak nie uniemożliwią go. Dobrze postawiony wywiad przezwycięży te trudności. Pomyślne rozwiązanie kierunku nadawania odegrałoby tu poważną rolę.

Na organizacji „łączności taktycznej“, a więc od W. J. w dół, „przeobrażenia łączności“ odbijają się znacznie silniej. Wprawdzie należałoby sądzić, że tak

lotnictwo, jak i broń pancerna będą użyte w większych ilościach (masowo) jedynie na pewnych odcinkach frontu — na kierunkach najważniejszych — ale będą to właśnie kierunki, na których uzyskanie powodzenie czy niepowodzenie odbije się na całokształcie wojny.

Będzie nam najbardziej zależało, aby właśnie na tych kierunkach posiadać łączność i to łączność dobrą i do takich właśnie warunków musimy naszą organizację dostosować.

Wzmoczony ogień artylerii i broni samoczynnej oraz działanie lotnictwa i broni pancernej utrudnią działanie telefonu, lecz nie uniemożliwią. Front zachodni w Wojnie Światowej dał nam niezbite dowody, że przy pewnym poświęceniu i dobrym wyszkoleniu oddziałów łączności, naturalnie nie bez strat, dało się utrzymywać połączenia telefoniczne. Telefonu zaś, jako środka łączności, dowódcy będą się trzymać kurczowo i łatwo z niego nie zrezygnują. Przemawia za tym cały szereg jego zalet, których inne środki łączności nie posiadają.

Co do działań nocnych, jestem zdania, że dobrze wyszkolony oddział łączności będzie zawsze w stanie zapewnić połączenie telefoniczne. Oczywiście, że na wyszkolenie oddziałów w organizowaniu i nawiązywaniu łączności w nocy należy kłaść duży nacisk.

Czy jest celowym stosowanie na większą skalę kabla „jednorazowego użytku”? Sądzę, że raczej nie. Skomplikuje to tylko sprawę, przyczyni się do wielu nieporozumień, utrudni i tak już skomplikowane dysponowanie sprzętem. Poza tym każde działanie przejściowe może na skutek niespodziewanej zmiany położenia zmienić swój charakter, a wtedy kabel „jednorazowego użytku” utrudni nam sytuację.

Do ideału, to znaczy całkowitego uniknięcia strat, nie

doprowadzimy nigdy, straty będą zawsze, tak wskutek normalnego zużycia, jak i wskutek pozostawienia kabla w razie niemożności jego zwinięcia i z tym sędzę należy się pogodzić.

Czym zresztą będą sporadyczne straty nawet kilkudziesięciu km kabla w porównaniu ze stratami, na jakie naraża się w walce np. lotnictwo? Przemysł powinien być tak nastawiony, aby był w stanie pokryć braki, powstałe tak na skutek normalnego zużycia, jak i strat przypadkowych.

Jeśli nie ma nastąpić „zmierzch łączności drutowej“, a na to się moim zdaniem nie zanosi, nie można iść na kompromis i podsuwać myśli zwiększenia jej kosztem pozostałych środków łączności. Wymagania stawiane łączności drutowej nie zmniejszą się, natomiast warunki pracy staną się o wiele trudniejsze. Nasycenie pola walki drutowymi środkami łączności w przyszłej wojnie powinno raczej się zwiększyć.

Jeżeli warunki pracy łącznościowca w przyszłej wojnie staną się trudniejsze i dojdą jeszcze straty w sprzęcie i ludziach (na uzupełnienia trzeba będzie nieraz dość długo czekać), praca dowódców łączności będzie bardzo trudną i wymagającą ciągłych wysiłków a nawet poświęceń dla spełnienia swego zadania w sposób przynajmniej zadowalniający.

Ułatwić spełnienie zadania dowódcom łączności można przez odpowiednią organizację i wyszkolenie oddziałów łączności oraz wyposażenie w sprzęt, który będzie stał na wysokości swego zadania, mimo utrudnień w działaniu jego, jakie będzie stosować przeciwnik.

Co do organizacji łączności drutowej na szczeblu „tacticalnym“ trudno sprawę przesądzać. Należy to do rozwiązania zagadnienia, czy nasycenie pola walki drutem

nie jest obecnie za małe i czy nie okaże się niewystarczającym, gdy dublowanie połączeń trzeba będzie zwiększyć i rozbudowywać więcej w głąb, aby je możliwie uchronić od skutków ognia.

Z pozostałych środków łączności — znaczenie radia bezwzględnie wzrasta. Sądzę, że radio w pierwszych liniach powinno być traktowane na równi z drutem. Zwłaszcza, jeśli chodzi o sieć ognia, kto wie czy nadajniki radiowe na krótkie fale nie będą środkiem łączności pewniejszym, bardziej niezawodnym niż telefon. W ogóle wszędzie tam, gdzie nie będziemy się potrzebowali liczyć z podsłuchem nieprzyjaciela, z powodzeniem będziemy mogli stosować przekazywanie wiadomości za pomocą radia.

Użycie stacyj radiowych na sieci dowodzenia, przy przekazywaniu wiadomości ważniejszych, nastrocza pewne wątpliwości, właśnie ze względu na podsłuch. O ile sprawa tajności korespondencji radiowej zostanie pomyślnie rozwiązana, rola radia zwiększy się niepomniernie.

Organizowanie sieci ognia przy pomocy radia jest coraz więcej stosowane w szeregu państw.

Ogólnie również wiadomo, że niektóre państwa faworyzują wprost łączność radiową, dzięki czemu np. Włochy w wojnie abisyńskiej miały zapewnioną łączność.

Samolot w strefie walki, przypuszczalnie jako środek łączności, odegra mniejszą rolę, niż w strefie tyłowej.

Środki motorowe — samochód, motocykl — będą narażone na ogień, poza tym warunki terenowe poważnie ograniczą ich użycie. Braków tych nie wykaże czołg szybokieżny, użyty jako środek łączności.

Sygnalizacja świetlna, zwłaszcza jej aktualna odmiana, sygnalizacja promieniami podczerwonymi, w szeregu sytuacji i w pewnych warunkach również odegrają swą rolę.

Częściowo zmienione warunki walki utrudnią nam pracę i postawią nowe wymagania, na które musimy się przygotować. I to nie tylko organizacyjnie, ale i pod względem uzbrojenia i wyszkolenia. W artykule „Uzbrojenie wojsk i oddziałów łączności“ (Przegląd Wojsk.-Techn., luty 1937 r.), autor na ogół wyczerpująco ujął kwestię uzbrojenia oddziałów łączności. Żołnierza łączności należy odciążyć od przeszkadzającego mu w spełnianiu zadania karabina, a dać mu broń bardziej dla niego odpowiednią.

Zgadzam się ogólnie z rozumowaniem autora wspomnianego artykułu, jednak we wnioskach poszedłbym dalej:

1. Żołnierz prócz pistoletu automatycznego powinien posiadać broń białą, która w zwarciu może mu się okazać wręcz konieczną — byłby to sztylet.

2. Drużyna musi mieć możliwość skutecznej obrony w wypadku zaskoczenia, a zaskoczenia te przypuszczalnie będą częste. Dlatego też każda drużyna powinna być wyposażona w r. k. m., odpowiednio osadzony na wozie sprzętowym, tak by można było strzelać z wozu, lub po zdjęciu r. k. m. u z wozu, z ziemi.

3. Trudno liczyć na „działanie moralne“ wybuchu granatu zaczepnego. Działanie to musi być efektywne w skutkach. Skutki działania granatu zaczepnego są właściwie minimalne. Natomiast granat obronny daje większe prawdopodobieństwo zniszczenia przeciwnika, a w pewnych wypadkach i uszkodzenia broni pancерnej nieprzyjaciela (wybuch granatu pod gąsienicą). Niebezpieczeństwo rażenia odłamkami rzucających granaty łącznościowców jest rzadkie. Granaty przy obronie stacji będą wyrzucane przeważnie z budynku. W polu w razie zaskoczenia przy pracy czy przemarszu, niezbędna ochrona w postaci niewielkich nierówności terenowych znajdzie się prawie zawsze. Ostatecznie nawet i w zupełnie równym polu, dla

leżącego, wybuch granatu ręcznego z odległości kilkunastu metrów nie jest tak niebezpiecznym jakby się zdawało.

4. W przyszłych warunkach walki, gdy nawet spotkanie się żołnierza łączności z czołgiem nieprzyjacielskim będzie zjawiskiem częstym, drużyna, jako jednostka pracy samodzielna, w polu będzie się czuła źle, jeśli jej środki uzbrojenia będą w walce z czołgiem bezskuteczne. Inaczej się będzie czuła drużyna, która będzie mogła zniszczyć lub unieruchomić pojedynczy czołg nieprzyjacielski.

Dlatego drużyna powinna być wyposażona w amunicję przeciwpancerną (do r. k. m. 'u), w pewnych zaś wypadkach wskazanym byłoby nawet wyposażenie w miny przeciwpancerne.

„Przeobrażenia łączności“ muszą również sięgnąć do dziedziny wyszkolenia. Żołnierz łączności musi się do przyszłej wojny ustosunkować realnie już podczas pokoju. Wiemy o tym, że niespodzianki na polu walki są przykre, a nauka w tych warunkach bardzo drogo kosztuje.

Poza wyszkoleniem technicznym, które i tak pójdzie za sprzętem, jaki mamy w użyciu, i racjonalnym jego wykorzystaniem, należałoby zwrócić szczególną uwagę na:

- a) wyszkolenie w obronie przeciwlotniczej i przeciwgazowej,
- b) wyszkolenie w obronie przeciwpancernej,
- c) wyszkolenie w działaniach nocnych,
- d) duchowe przygotowanie żołnierza do wojny.

Każdy z wymienionych punktów jest zagadnieniem obszernym i trudno w ramach krótkiego artykułu dokładniej go scharakteryzować. Wspomnę o rzeczach, które wydają mi się najistotniejszymi.

Ad a) Wyszkolenie w OPL i OPGaz łącznościowca musi stać na poziomie wymagań stawianych przez nowoczesne pole walki.

Jeżeli drużyna łączności będzie wyposażona w r. k. m.—można jego podstawę na wozie dostosować do zwalczania nieprzyjaciela w powietrzu. O ile bowiem przemarsze całej kompanii łączności będą rzadkością, przemarsze plutonu w szyku zwartym z taborem będą zjawiskiem dość częstym. Trudno pozwolić na to, aby lotnik nieprzyjacielski, natrafiwszy na taką kolumnę i widząc jej bezbronność, znęcał się nad nią bezkarnie.

W programie więc wyszkolenia należałoby uwzględnić strzelanie z r. k. m. do celów naziemnych i do samolotu.

O b r o n a p r z e c i w p a n c e r n a (OPpanc.) tak bierna jak i czynna wymaga wyposażenia oddziałów łączności w środki do zwalczania broni pancerniej i odpowiedniego ich szkolenia w tej dziedzinie walki.

Konieczność szkolenia oddziałów w p r a c y n o c - n e j jest tak oczywista, że nie wymaga dyskusji. Receptą na osiągnięcie dobrych wyników będzie dużo dobrze zorganizowanych i dobrze przeprowadzonych ćwiczeń. Ćwiczenia należy przeprowadzać na podstawie założeń, stwarzając jak najbardziej realne warunki działań nocnych.

Wyszkolenie ogólnowojskowe i techniczne oraz wszelkie wysiłki poświęcone obywatelskiemu wychowaniu żołnierza powinien zespolic postulat naczelny: d u c h o - w e g o p r z y g o t o w a n i a ż o ł n i e r z a d o w o j n y.

Przy czym należy rozróżniać pracę kulturalno-oświatową, pracę nad tym, co zasadniczo żołnierz powinien przynieść do wojska ze szkoły i życia, od zasadniczego celu wojska, p r a c y n a d d u c h o w y m p r z y g o t o w a n i e m ż o ł n i e r z a d o w o j n y.

Jak ogólnie wiadomo, niektóre armie wyodrębniają jako specjalny przedmiot, zagadnienie duchowego przygoto-

wania żołnierza do wojny, stawiając go na pierwszym miejscu. I my musimy wychować naszego żołnierza w duchu jak najbardziej realnego zrozumienia pola walki. Musimy wyrobić w nim hart ducha, agresywność, zapał i chęć walki. Żołnierz musi być militarystą z przekonania, realnie oceniając sytuację, musi pałać chęcią walki z przeciwnikiem, chęcią zniszczenia go w imię obrony Ojczyzny. To właśnie powinno skłaniać żołnierza łączności do wykonania swego zadania za wszelką cenę i do ofiarnego trwania na stanowisku nawet na najbardziej zagrożonej pozycji.

Umiłowanie Ojczyzny, ambicja narodowa, wyrobione poczucie honoru i obowiązku, hart ducha i uświadomienie obywatelskie naszego żołnierza będą zawsze atutem, trudnym do wytrącenia przez propagandę nieprzyjacielską.

KPT. MIECZYŚLAW WARGALLA.

W SPRAWIE SZKOLENIA KADRY ZAWODOWEJ OFICERÓW W. Ł. W OKRESIE ZIMOWYM.

W artykule wydrukowanym w tegorocznym zeszycie lutowym Przeglądu W.-T.¹⁾ przedstawia autor swój pogląd na kwestię zimowych zajęć oficerskich, przy czym w zakończeniu swej pracy odwołuje się do ogółu czytelników o wypowiedzenie się co do „racji“ wywodów.

Spróbuję więc odpowiedzieć.

Zgadzam się z autorem i uważam, że poruszony temat potraktował rzeczowo i z dużym zrozumieniem. Zgodziłbym się nawet całkowicie i w zupełności, gdyby... Otóż właśnie gdyby nie pewne zastrzeżenia.

Jakie?

Oдноśnie wychowania fizycznego.

1) Autor proponuje zostawić doskonalenie strzeleckie raczej na okres letni, ograniczając je na zimę do ćwiczeń przerabianych przy szkoleniu kontyngentu. Nadto dla podtrzymania wprawy w celowaniu — proponuje mieć np. w kasynie — wiatrówkę.

¹⁾ Por. Stanisław Dymus — Szkolenie kadry zawodowej oficerów W. Ł. w okresie zimowym — przyp. Autora.

Niezupełnie z tym się zgadzam. Bo właśnie okres zimowy więcej sprzyja, moim zdaniem, zaprawie strzeleckiej, niż miesiące letnie. Okres zimowy — to czas, w którym intensywniej prowadzimy wyszkolenie strzeleckie z młodszym rocznikiem. Przerabia się zarówno szkołę strzelca, jak i strzelanie z kbk/s, a także strzelania ostre. Naukę celowania ćwiczymy na placu koszarowym, strzelanie sportowe — na przykoszarowej strzelnicy małokalibrowej (którą można wykorzystać i do strzelania z pistoletów), ostre — na strzelnicy szkolnej. Mamy stosunkowo dużo okazji i możliwości szkoląc kontyngent — doskonalić jednocześnie i siebie. Nie przesądza to konieczności wyznaczenia pewnej ilości godzin w oddziałach większych specjalnie na strzelanie ostre z krótkiej broni palnej względnie strzelanie z kbk/s zarówno dla oficerów z linii jak i dla oficerów pozaliniowych oddziału.

I te właśnie godziny muszą być brane w rachubę w ogólnym zestawieniu czasu, potrzebnego na doskonalenie, a podanego na końcu artykułu.

Natomiast jeśli chodzi o okres letni, to nastrocza on mniej ku temu okazji. Oddziały szkolą zespołowo w terenie. Począwszy od pierwszych miesięcy letnich — w okresie letnim odbywają się kolejno różnego rodzaju ćwiczenia poza garnizonowe, w terenie. Nie wszędzie zaś są tam do dyspozycji strzelnice szkolne czy bojowe, teren zaś — owszem odpowiadałby strzelaniu z kbk/s — ale systemem ekranowym.

W tych warunkach — trudno przesunąć punkt ciężkości doskonalenia strzeleckiego na okres letni.

2) Sprawa wiatrówki w kasynie wydaje mi się pomysłem niezbyt udanym.

3) Jeśli chodzi o włączenie strzelectwa do działu wychowania fizycznego, co właśnie autor uwidoczniał w swej

pracy, to zgoda, ale tylko w odniesieniu do strzelectwa sportowego. Bo ogólnie rzecz biorąc należałoby zaliczyć doskonalenie strzeleckie do działu doskonalenia ogólnowojskowego.

4) Odbywanie gimnastyki przed zajęciami służbowymi — w zimie — nie przemawia mi do przekonania. Nie wszyscy bowiem oficerowie mieszkają w obrębie koszar, wielu dojeżdża, co w niektórych garnizonach zabiera 30 — 45 min. czasu. By zatem ćwiczyć gimnastykę na placu w koszarach o godz. 7, trzeba znacznie przyspieszyć wstawanie, co może stać się uciążliwe, zważywszy, że i tak parę dni w tygodniu oficer, mając służbę ofic. służb. w kompanii, musi być w koszarach już na pobudce.

Gimnastykę należy ćwiczyć w godzinach służbowych, specjalnie na to wyznaczonych lub wraz z oddziałem (zwłaszcza lekkoatletykę).

5) Poza tym do ilości godzin, przewidywanych przez autora na wychowanie fizyczne, należałoby dodać jeszcze te, które są potrzebne na udział oficerów w pracy W.K.S. — poza programowymi zajęciami z w. f. Udział ten jest przecież obowiązkowy.

6) Jazda konna — tak, ale tylko na maneżu. Jazda terenowa będzie mogła być przerabiana w okresie letnim. Okazji ku temu — aż nadto.

7) Nauce narciarstwa w formie wycieczek, urządzanych przez oddział w miarę warunków — należałoby poświęcić również pewną ilość godzin służbowych. Trudno bowiem robić wycieczkę w nocy, czy „zamówić“ śnieg na każdą niedzielę i święto.

Wysuwając zastrzeżenia podane w punkcie 1, 4, 5 i 7 odnośnie czasu potrzebnego na doskonalenie — mam na myśli konieczność wzięcia pod uwagę przez autora, że w skalkulowanym przez niego zestawieniu godzin, program

zająć doskonalących nie pomieści się; obliczenie zatem nie jest ścisłe.

Oдноśnie wyszkolenia fachowego.

Z samego sposobu ujęcia przez autora tego działu zajęć zimowych wynikałoby, że w grę wchodzi tylko rzeczy nowe, oraz pewne doświadczenia i studia nad ulepszeniem sprzętu i zagadnieniami, poruszanymi w prasie obcej. Czyli przez to samo przyjęlibyśmy, że uczyć się mamy tylko rzeczy nowych, odrzucając doskonalenie w tym, czego uczyliśmy się.

Jestem przekonany, że doskonalenie fachowe w zakresie wiadomości i umiejętności mniej lub więcej opanowanych — jest konieczne zarówno dla utrzymania jak i podniesienia wprawy.

Dojdą tu zatem jeszcze zajęcia z zakresu doskonalenia technicznego, a więc: obsługi sprzętu i praktycznego prowadzenia korespondencji (juz, radiostacje, dalekopisy, gonio, urządzenia krótkofalowe, prace laboratoryjne itp.), odbioru słuchowego i nadawania, prowadzenia pojazdów mechanicznych itd., zaś z zakresu doskonalenia taktycznego — ćwiczenia aplikacyjne.

Na zajęcia te, jak również na naukę regulaminów (i ew. repetycje), seminaria i co najważniejsze — doskonalenie podoficerów, w czym również jesteśmy bezpośrednio zaangażowani, autor nie przewiduje godzin, poza 1½—2½ g tygodniowo na odprawę wyszkoleniową i reportaż z prasy. A trzeba tu właśnie zaznaczyć, że prowadzone równoległe doskonalenie kadry zawodowej podoficerskiej spoczywa przecież w naszych rękach i poważnie nas obciąża, jeśli chodzi o czas.

Oдноśnie wiedzy ogólnej.

Ostatni dział doskonalenia — wiedzę ogólną (nazwałbym „wiedzą ogólną i kulturą“) — autor wtłacza niemal całkowicie w tę resztę dnia, jaka pozostaje oficerowi dla niego samego — czyli w godziny pozasłużbowe. Zupełnie słusznie. Nauka własna, lektura, „wizyta“ w księgarni czy bibliotece, teatr, kino, życie towarzyskie (łącznie z brydżem!) — niezależnie od wycieczek w lecie motocyklem, konno lub kajakiem, czy też myślistwa — powinny zapełnić oficerowi resztę dnia i święto.

Ale trzeba wreszcie stworzyć realne ku temu warunki. Bo nie będzie ich wówczas, gdy z rana p r z e d z a j ę c i a m i — pójdziemy na gimnastykę, w p r z e r w i e o b i a d o w e j — na wycieczkę narciarską, a p o g o d z i n a c h s ł u ż b o w y c h — na naukę języków obcych. Delikwent — będąc od g. 5. rano do g. 19. wieczór w koszarach — napewno po powrocie „na kwaterę“ pójdzie spać i to mocno, rezygnując z wiedzy ogólnej.

To musimy sobie powiedzieć wprost, bez ogródek.

Na zakończenie chciałbym jeszcze zwrócić uwagę na to, że według mnie kompanie zostaną nie, jak optymistycznie twierdzi autor, 4 razy w tygodniu po 1 — 2 godzin bez „opieki“ oficerów, a przez daleko większą ilość godzin. Dojdą bowiem jeszcze zajęcia doskonalące, nieprzewidziane przez autora, oraz również nieprzewidziane, chociaż może nie ściśle doskonalące, jak: służby w oddziale, odprawy, delegacje, prace nad elaboratem, komisje, funkcje dodatkowe itp.

Tego wszystkiego w 8 godzin tygodniowo — nie sposób wtłoczyć. W czasie podanym przez autora nie zmieści się.

POR. BRONISŁAW SKRZECZKOWSKI.

JAK ZAPROJEKTOWAĆ SIEĆ SZKOLNĄ.

W s t ę p.

Zanim wyjdziemy w pole, aby tam doskonalić w budowie i obsłudze sieci — musimy najpierw „w domu obrobić“ wszystkie zasady (ćwiczenia jednostkowe) poszczególnych działów wyszkolenia szeregowca - telefonisty. Zasady te muszą być wpojone w k a ż d e g o przyszłego telefonistę, aby kiedyś w potrzebie, gdy łańcuch będzie naciągany, żadne ogniwo nie pękło.

Pisząc o konieczności indywidualnego uczenia rzeczy podstawowych, w szczególności mam na myśli szkolenie w służbie ruchu telefonicznego. Gdy zastanowimy się nad ważnością tego przedmiotu, to stwierdzimy, że rachunkowo biorąc stanowi on piątą część całej naszej pracy nad wyprodukowaniem dobrego telefonisty. Wzrokowo biorąc — przedmiot ten jest jednym z pięciu filarów, na których opiera się wartość dobrego żołnierza łączności.

Obok a) wyszkolenia formalnego, b) wychowania moralnego, c) budowy linii, d) urządzeń stacyjnych — s ł u ż b a r u c h u t e l e f o n i c z n e g o jest najważniejszym działem naszej pracy. Jest ona efektywnym wyrazem wielu innych umiejętności i sprawdzianem wyszkole-

nia i wychowania lub ich braku. W służbie ruchu telefonicznego znajdują wyraz prawie wszystkie zasady moralne, jakie wpajaliśmy w szeregowców. Teraz, przy obsłudze sieci, możemy obserwować karność, dyscyplinę, koleżeństwo, obowiązkowość, punktualność, nie rzadko poświęcenie, a często silną wolę, wytrzymałość, orientację, energię itp. Tu znajdują efektywny wyraz nasze usiłowania wpojenia zasad organizacji wojska, organizacji łączności w polu, znajomości terenu i przede wszystkim znajomości przepisów służby ruchu telefonicznego.

Dział pracy bardzo obszerny i ważny wymaga przemysłenia. Trzeba się zastanowić nad obszernością materiału, nad jego treścią, planem szkolenia, metodami szkolenia no i trzeba pomyśleć o jakimś „warsztacie“, na którym będziemy „indywidualnie obrabiać“ każdego szeregowca. Gdy, jak wspomniałem, wyjdziemy w pole (większe ćwiczenia, koncentracja, manewry), to oczywista rzecz, budując linię, organizujemy sieć, na której jak na warsztacie doskonalimy telefonistę.

Doskonalić w polu można, ale każdego szeregowca wszystkiego tam nauczyć — nie sposób. Duże odległości i niemożność zauważenia i skorygowania każdego błędu, brak w pewnym czasie odpowiednich warunków do przećwiczenia danego fragmentu ze służby ruchu — nie mogą dać gwarancji jednolitego, dobrego wyszkolenia szeregowca. Trzeba odległości skrócić, możliwość kontroli zwiększyć i stworzyć w s z y s t k i e warunki konieczne do nauczania w s z y s t k i e h fragmentów służby ruchu.

Trzeba zbudować sieć szkolną.

To stary pomysł. Realizacje pomysłu mogą być bardzo różne; jeżeli o t e n pomysł chodzi, to szkoda by była za wielka, gdyby miał być źle zrealizowany, boć przecież o du-

żą stawkę chodzi: o wyprodukowanie t e l e f o n i s t ó w a nie dozorców sprzętu telefonicznego.

Od dobrej sieci szkolnej zależy bardzo dużo. Dobra sieć i umiejętnie jej, przy szkoleniu, wykorzystanie, to conajmniej 70% pewności, że sumienie będziemy mieli czyste i że dowódca drużyny czy plutonu nie będzie musiał być dyżurnym telefonistą.

Mamy już sieć z zeszłego roku? Nie szkodzi. Zawsze można zrobić drugą — może trochę lepszą. To nie tak bardzo dużo roboty — spróbujmy. Ta sieć obecna ulegnie kiedyś przebudowie, bo... komuś nie będzie się podobała, a tę nową będzie można dostosować do każdego gustu.

C o p r z e w i d z i e ć w p r o j e k c i e n o w e j
s i e c i.

Samo projektowanie poprzedzimy pytaniem: jakie będą potrzeby, jakie warunki ma spełnić sieć?

Główne potrzeby są następujące:

- 1) Nauczyć obsługiwania central polowych (bez względu na ilość połączeń).
- 2) Nauczyć obsługiwania stacyj: końcowych, pośrednich z jednym lub kilkoma aparatami i ruchomych (z ap. nasłuchowym).
- 3) Mieć możliwość wyławiania wszystkich błędów i jednocześnie mieć pieczę nad wszystkimi pracującymi na sieci (kierować ich pracą).
- 4) Mieć możliwość planowej zmiany schematu bez żadnych dodatkowych przeróbek sieci.
- 5) Mieć możliwość częściowego wykorzystania sieci, w wypadku gdy ćwiczymy na przykład dwoma drużynami.

- 6) Mieć możliwość dołączenia się do sieci komp. w wypadku rozpoczęcia budowy linii od koszar.
- 7) Móc ćwiczyć pośredniczenie w warunkach bardzo złego słyszenia.

To byłyby najważniejsze potrzeby. Inne będą uwzględnione przez sam fakt dobrze zaprojektowanej i wykonanej sieci.

Wobec powyższych potrzeb należy zaprojektować:

- ad 1) — centralę z łącznicą na 30 połączeń,
— centralę z dwiema łącznicami po 10 połączeń,
— kilka central z łącznicami na 10 połączeń.
- ad 2) — stacje końcowe,
— stacje pośrednie (ew. „gniezdnikowe“),
— miejsca do włączania stacyj ruchomych w marszu.

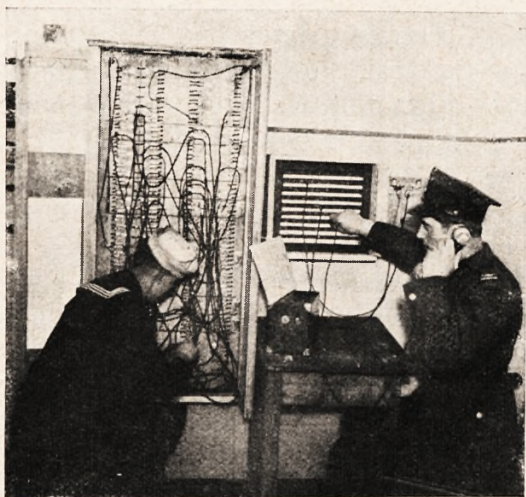
ad 3) Dorywcze kontrolowanie ruchu nawet przez wielu instruktorów nie daje takiego rezultatu, jak metoda podsłuchiwania. Chwytywanie błędów „in statu nascendi“ i natychmiastowe ich usuwanie, tak że obydwaj telefoniści słyszą uwagi — daje dużo korzyści. Poza tym szeregowcy c a ł y c z a s (a nie tylko wtedy, gdy jest przy nich instruktor) starają się pracować „z głową“, bo każdy woli usłyszeć słowa zadowolenia instruktora aniżeli wsłuchiwać się w cierpkie uwagi.

Instruktor niewidoczny, a kontrolujący pracę szeregowców, powoduje, że wszyscy ćwiczą „na temat“ a nie dowolnie; wreszcie — w żaden inny sposób nie można zebrać tylu uwag do omówienia ćwiczenia, jak właśnie przy podsłuchiowaniu wszystkich rozmów i całej korespondencji. Oczywiście rzecz, że chcąc kontrolować np.: urządzenie stacji, wygląd i wojskowe zachowanie się telefonistów, staranność pisma, sposób prowadzenia druków stacyjnych lub nadawania fonogramów — trzeba robić to osobiście. Można rów-

niez pracę tę podzielić między instruktorów. Ażeby więc spełnić wymagania punktu 3) — trzeba zaprojektować „m i e j s c e p o d s ł u c h o w e”.

ad 4) i 5) Postulaty tych punktów spełni przełęczalnia.

ad 6) Wyciągnąć 2 — 3 linie poza rejon kompanii i tak



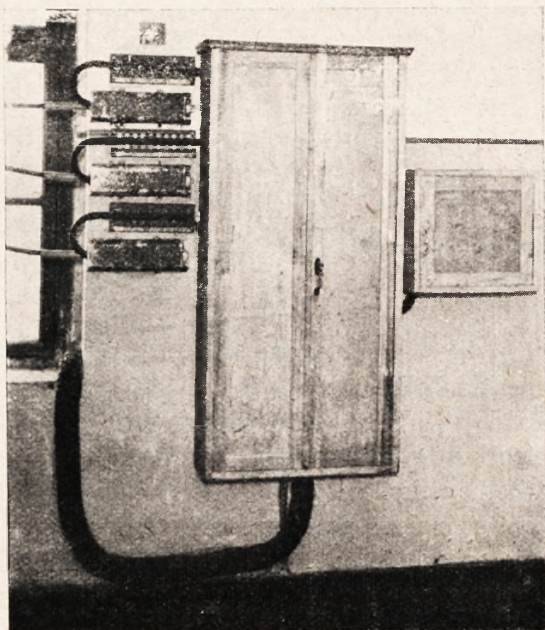
Ryc. 1.

Praca w przełączalni i podsłuch. Do dwu rozmów włączono tłumienie; jedną z nich instruktor podsłuchuje.

je zakończyć, aby łatwo można było się do nich dołączyć, trzeba więc mieć linie zapasowe wybiegające na zewnątrz rejonu.

ad 7) Nauczyć szeregowców obsługujących centralę pośredniczenia wtedy, gdy rozmowy są dobrze słyszane,

a tylko w „założeniu“ mamy nie rozumieć o co chodzi — to są nierealne marzenia. To nie daje rezultatów. Metoda „złych ogniów“ — bardzo słaba. Powyższe trudności powodują to, że gdy w rzeczywistości interwencja telefonisty



Ryc. 2.

Przelączalnia, podsłuch, i zakończenia linii do centr. (Ł. P. 30).

przy łącznicy jest niezbędna, on „baranieje“ i obojętniejąc na wszystkie „hallo“ głuźnie na czas dla niego krytyczny. Trzeba tu coś zaprojektować, co by dało możliwość stwarzania, na określonych liniach, złych warunków słyszalności, czyli: w czasie pracy raz na jednej linii, drugi

raz na innej włączać dodatkowe opory. Krótko mówiąc — przewidzieć możliwość włączania do linii dodatkowego tłumienia a. Urządzenia dodatkowego tłumienia powinny być umieszczone w przełączalni.

Trzeba teraz zastanowić się nad ilością wszystkich tych urządzeń. Zależne to będzie od stanu ilościowego szeregowców. Rozpatrując ten czynnik, trzeba wziąć pod uwagę okres, w którym stan jest największy. Oprócz tego przewidzieć procent bezpieczeństwa. Weźmy przykład: Mamy stan 100 szer. (2 grupy po 50 szer.).

Kalkulacja ilości godzin przeznaczonych na ćwiczenia w służbie ruchu telefonicznego, oraz średnie ilości godzin, w czasie których każdy szeregowiec powinien obsługiwać łącznicę, wskazują, że dla tej ilości szer. należy zaprojektować:

1 centralę z Ł. P. 30	}	w każdej centrali
1 centralę z Ł. P. 20 (2 Ł. P. 10)		
5 central z Ł. P. 10		
30—35 stacyj końcowych	}	2 ap. stacyjne
4 stacje pośrednie po 1. aparacie		
2 stacje pośrednie po 2 aparaty z gniezdnikami		
1 — 2 stacje ruchome		
1 przełączalnię z miejscem podsłuchowym		
2 — 3 linie zapasowe zewnętrzne.		

W ten sposób załatwilibyśmy sprawę ilości „punktów pracy“.

Trzeba z kolei pomyśleć o sprzęcie. Kabel (przydałby się bardzo kabel wielożyłowy), zaciski, gniazdko, oporniki, śrubki itp. — są tu niezbędne. Ponieważ trudno tymczasem mówić o jakichś większych kwotach pieniężnych na ten cel, więc trzeba wykorzystać inne możliwości. Odwie-

dzenie oddziałowego magazynu lub parku sprzętowego, a może nawet składnicy łączności czy też jakiegoś większego urzędu pocztowego — nasunie nam dużo pomysłów i, teoretycznie przemyślany projekt, pozwoli zrealizować. Prawie wszędzie znajdziemy sprzęt leżący bezużytecznie (wybrakowany), a nam bardzo potrzebny.

Samo wykonanie sieci będzie dobrą okazją do praktycznego szkolenia telemechaników, telefonistów stacyjnych i podoficerów. Jasną jest rzeczą, że samo wykonanie musi poprzedzić p l a n w y k o n a n i a. Musi on zawierać przemyślany sposób wykonania k a ż d e g o szczegółu. Plan ten jest zależny od jakości i ilości materiału oraz w dużej mierze od rejonu jakim dysponujemy. Dlatego recepty na to być nie może.

Dla przykładu podaję fragment schematu montażowego (ryc. 3). Schemat ten należałoby wrysować na planie dysponowanego rejonu. W przełączalni uwidoczniono połączenia w myśl obranego schematu do ćwiczeń (którego fragment przedstawia ryc. 4) przez wypisanie — obok numerów ewidencyjnych — tych numerów, z jakimi powinny być połączone dane zaciski przełączalni.

* * *

O b j a ś n i e n i e i u w a g i d o r y c i n.

Rycina 3.

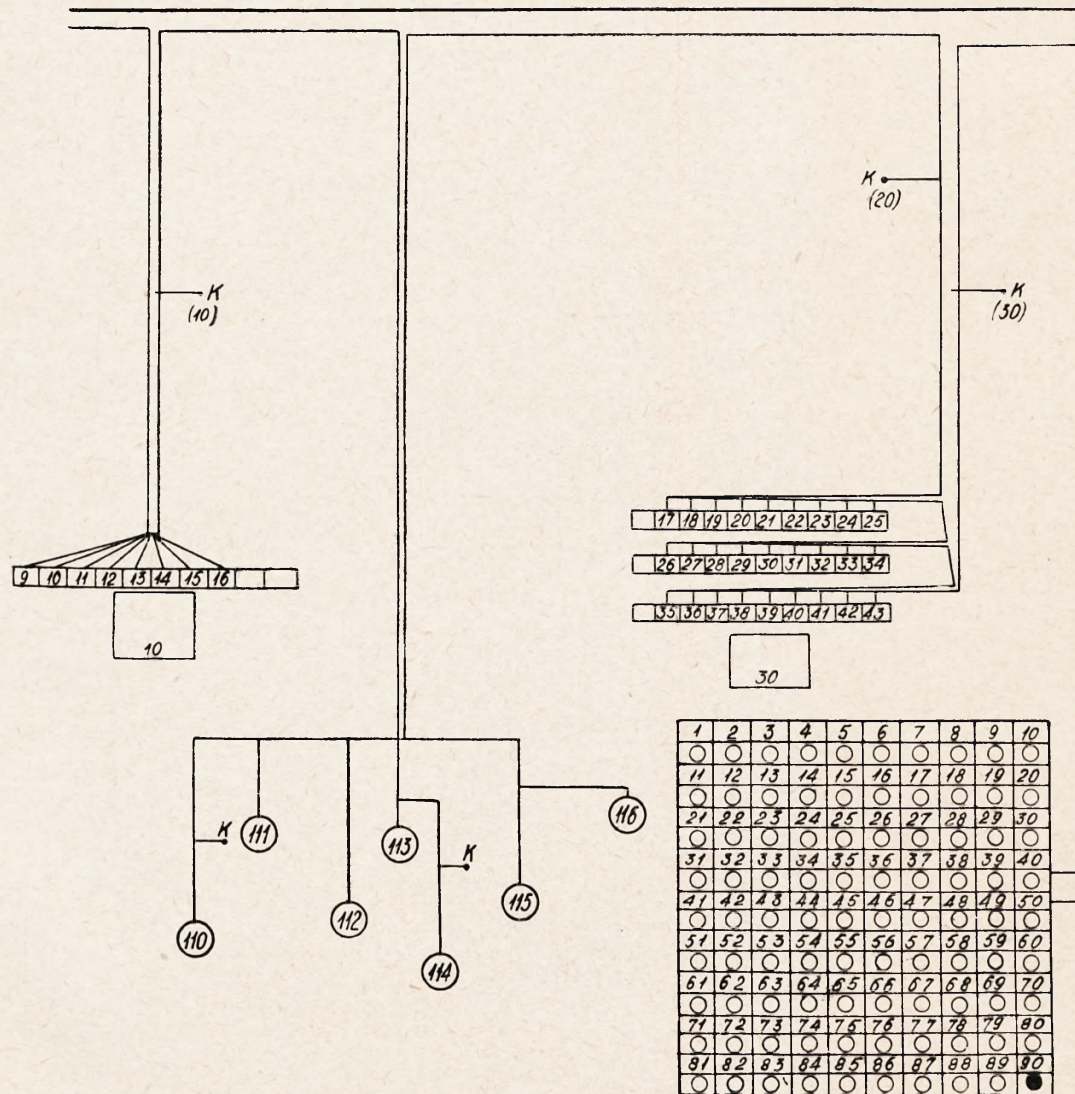
(Schemat montażowy sieci szkolnej).

- Poszczególne przewody należy spleść parami; wiązki kabla zabezpieczyć przed uszkodzeniami; zawieszać podobnie jak linie kablowe (pocztowe) napowietrzne.

- Odprowadzenia do miejsca podsłuchowego — tylko do linii prowadzących do central.
- Numery ewidencyjne umieszcza się obok zakończenia linii przy aparacie wzgl. łącznicy i w przełączalni (ewent. i nad gniezdnikami podsłuchowymi).
- 1 — 83 — oznaczenia linii prowadzących do central, 101 — 133 — oznaczenia linii prowadzących do stacji.
- 101+K oznacza, że na linii Nr. 101 jest równoległe odgałęzienie dla stacji kontrolnej.
- 103a — jedna linia prowadząca do st. gniezdnikowej Nr. 103, 103b — druga linia prowadząca do st. gniezdnikowej Nr. 103.
- Linie do central umieszczono w środkowej części przełączalni celem ułatwienia połączeń.
- Stałe numery ewidencyjne stacyj nie powinny być stałymi nazwami stacyj.
- Ł. P. 30, 20, m. podśl. i przełączalnie — powinny być blisko siebie.
- Linie do łącznicy Ł. P. 30 doprowadzić do miejsca, gdzie najwygodniej będzie umieścić głowice kabli.
- Przełączalnia i gniazdka podsłuchowe powinny być w szafkach zamkniętych.
- Przełączenia skutecznia tylko kierownik sieci.

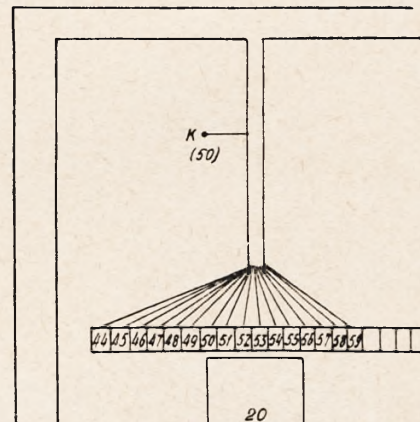
Ryc. 4.

- Liczby w nawiasach oznaczają numery ewidencyjne przewodów, umieszcza się je tylko na schematach dla kierownika ćwiczeń i instruktorów.
- W przełączalni (w szafce) — oprócz powyższego schematu, który co pewien czas zmienia się, powinien się znajdować schemat montażowy, uwidaczniający linie, ich numery oraz miejsca zakończenia (np. Nr. 123 — izba sypialna, Nr. 6 — przy oknie itp.).
- Dla nauki, na schemacie uwidoczniło połączenie lokalne (Szt. Gr. Op.) wspólnie z innymi.
- Schemat przedstawiony na ryc. 4 miałby zastosowanie w tej fazie ćwiczeń, której celem jest utrwalenie zasad org. woj-



10000 100000

10+K 64 23 117-K
102 65 24 118
103a 62 25 119
103b 26 120
104-K 3 27 121
105 4 28 122
106 5 29 123
107 6 30 124
108 11 31 125
109a 12
1 2
3 104 131b 44
4 105 21 45
5-K 106 22 46
6 107 80 47
7 109b 81 48
8 13 74 49
9 110 75 50+K
10+K 18 115 51
11 108 114 52
12 109a 113 53
13 8 112 54
14 59 111 55
15 58 60 56
16 47 61 57
17 16 15 58
18 10+K 14 59
19 131a 56 60+K
20+K 58 57 61
21 45 103b 62
22 46 102 63
23 117 101 64
24 118 65
25 119 66
26 120 67



Schemat montażowy
sieci szkolnej.
(fragment)

Uwaga

→K miejsce do urządzenia st. kontr.

130+K odłączenie dla st. kontr. odprzewoda Nr 50

Ryc. 3.

położeniu bojowym, gdzie na kanwie działania broni połączonych w tej czy innej formie walki — o p a n o w u j e i p o g ł ę b i a o n z a s a d y r o z p o z n a n i a, k o n c e p c j i t e c h n i c z n e j, w y k o r z y s t a n i a z a s o b ó w m i e j s c o w y c h i n a j b a r d z i e j c e l o w e j o r g a n i z a c j i i w y k o r z y s t a n i a w k o n k r e t n y m w y p a d k u — p o d l e g ł y c h m u s i ł i ś r o d k ó w s a p e r s k i c h.

Kanwa taktyczna jest po to potrzebna, aby stworzyć warunki możliwie najbardziej zbliżone do rzeczywistości pola bitwy i stawiania żądań saperowi w czasie i przestrzeni, nieraz z pogwałceniem zasad czysto technicznych.

Da to możność gimnastykowania umysłu, szukania rozwiązań technicznych nie schematycznych, a dostosowanych do potrzeb chwili i warunków bojowych, potwierdzi i wykaże konieczność harmonijnego zgrania różnych broni we współdziałaniu, do osiągnięcia wspólnego celu — zwycięstwa.

A więc mylnym będzie prowadzenie ćwiczeń, w których oficer saperów stawiany jest przed pobieraniem decyzji taktycznych i wdrażany do dowodzenia piechotą (czemu nie artylerią lub bronią pancerną?), bowiem oficer ten dowodzić będzie na polu walki t y l k o s a p e r a m i i o t o c h o d z i, a b y n i m i (n i e p i e c h o t ą) u m i a ł d o w o d z i ć d o b r z e, t o z n a c z y, a b y s t a w i a n e m u z a d a n i a w y k o n a ł n a c z a s.

To nie jest takie proste i nie jest takie łatwe, od wojny dzieli nas coraz większa przestrzeń i już większość ze szkolonych nie widziała rzeczywistości wojennej.

Celowym i koniecznym jest zaznajamianie oficera z zasadami walki jaka jest toczona z uwzględnieniem zmienności położenia, jednak nie drogą wymuszania od niego

decyzji taktycznych, a podawaniem takowych „ex catedra“, aby na tej podstawie żądać umiejętności najbardziej celowego użycia sił i środków saperskich dla dobra całości, na którą jego oddział pracuje, niezależnie czy to będzie batalion, pułk, czy dywizja.

To też ćwiczenia aplikacyjne, których zresztą nie może być wiele, muszą iść drogą najbardziej właściwą do osiągnięcia celu — *realizowania doskonalenia oficera w dowodzeniu i użyciu sił i środków saperskich w warunkach bojowych* stworzonych mu i zmienianych przez kierownika ćwiczenia na tle kanwy taktycznej, pod warunkiem, że ta kanwa, względnie taktyka, nie zaćmi i nie przerośnie w czasie tych zagadnień technicznych, których opanowanie jest istotnym celem.

Tak samo nie może czysta technika być przedmiotem studiów, bez oglądania się na konkretne potrzeby i żądania stawiane saperom przez bronie połączone na polu nowoczesnej bitwy. Uchwycenie złotego środka jest kwestią zrozumienia celów i umiejętności zorganizowania i przeprowadzenia ćwiczenia tak, aby uniknąć nierealnych przerostów.

O co chodzi w doskonaleniu oficera saperskiego omówiliśmy wyżej, jest to bezspornie przygotowanie do celowego i na czas użycia sił i sprzętu saperskiego w *zmienionych warunkach boju nowoczesnego*, na korzyść najczęściej — *zgrupowań broni połączonych*.

A teraz omówmy — jak to osiągnąć?

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że najwłaściwiej byłoby zaprosić oficera, który bądź sam dowodzić będzie takim zgrupowaniem broni połączonych, bądź też potrafi re-

PPOR. TADEUSZ KRAWCZYŃSKI.

O WŁAŚCIWE UZBROJENIE SZEREGOWYCH ŁĄCZNOŚCI.

Sądzę, że w obronie artykułu mjra Kazimierza Korasiewicza, umieszczonego w zeszycie lutowym Przeglądu Wojsk.-Techn., stanąć powinni przede wszystkim ci, którzy bezpośrednio obserwują i prowadzą pracę oddziałów łączności niższych szczebli, t. zn. dowódcy plutonów.

Nikomui bardziej chyba nie rzuca się w oczy — jak właśnie najmłodszym oficerom — niecelowość zabierania i noszenia karabina przez szeregowca wojsk łączności w polu i w koszarach. W koszarach prawie jedną czwartą czasu, przeznaczonego na szkolenie ogólne, pochłania właśnie karabin i związane z nim przedmioty, jak wyszkolenie piesze (musztra zwarta), wyszkolenie strzeleckie, walka na bagnety i codzienne czyszczenie broni.

Ten dział wyszkolenia absorbuje dużo uwagi z uszczerbkiem dla szkolenia technicznego.

W polu odnosimy wrażenie, że karabin jest jakby „piątym kołem u wozu“ dla łącznościowca.

Wielu szeregowych zadaje niejednokrotnie pytania (szczególnie w czasie budowy linii półstałej), dlaczego noszą niewygodne, długie i ciężkie karabiny, które w dodatku niewspółmiernie przeszkadzają im w pracy. Doprawdy, że

odpowiadać na to logicznie przychodziło mi z pewną trudnością; mimo tego, starałem się ich przekonywać o tym, w co sam nie wierzyłem, udowadniając im, że dopiero na wojnie poznaliby nieocenioną wartość karabina, który właśnie obecnie dla przyzwyczajania się noszą.

Nie chcę poruszać i wymieniać tu wszystkich wad i zalet karabina, które już dość obszernie omówił mjr Korasiewicz; pragnę tylko ze swej strony dodać, że żołnierz ma zaufanie tylko do takiej broni, którą dokładnie zna i bez trudności innej natury potrafi w każdej, groźnej dla siebie sytuacji skutecznie jej użyć.

Gdybyśmy porównali opanowanie i umiejętność obchodzenia się z karabinem piechura i łącznościowca, bezwątpienia musielibyśmy przyznać, że we władaniu tą bronią znacznie mu ustępujemy, co zresztą jest zrozumiałe. Z tego również możemy wyprowadzić wniosek, że walka łącznościowca, uzbrojonego w karabin, z piechurem byłaby nierówna.

Oczywiście spodziewam się zarzutu, twierdzącego, że łącznościowcowi zbyteczne jest opanowanie i władanie karabinem w tym stopniu, co piechurowi. Jeśli zbyteczne, to jakąż wartość będzie przedstawiał on dla nas właśnie tam, gdzie będzie potrzebny w tym stopniu, co piechurowi, a może i bardziej (zaskoczenie pracującego oddziału łączności).

Uważam, że żołnierz nie powinien posiadać broni i sprzętu, którego dokładna znajomość i opanowanie jest dla niego zbyteczne, szczególnie właśnie jeśli chodzi o indywidualną obronę w groźnych naprawdę na froncie momentach.

Przypuszczam, że w czasie wojny niejednen karabin w oddziale łączności wskutek tego, że jest „nieporęczny“ przy pracy łącznościowca, zostanie uszkodzony i zniszczony w tym stopniu, że właśnie wtedy kiedy będzie potrzebne

celowe jego użycie — będzie mało zdatny nawet do walki wręcz.

Zestawmy teraz korzyści wypływające z uzbrojenia wojsk i oddziałów łączności w pistolety, np. Mauser czy Parabellum, lub też inne podobne. Koszt wyposażenia bez porównania mniejszy, szkolenie przy takim uzbrojeniu zupełnie jednostronne (dawanie strzału), możliwość nieusprawiedliwionych uszkodzeń — z racji nieużywania lub niecelowego zastosowania — niewspółmiernie rzadsza i mniejsza. Czas poświęcony na kompletne opanowanie i wydoskonalenie pierwszorzędnych nawet „strzelców z wolnej ręki“ — wydaje mi się o wiele krótszy; chodzi tylko o to, żeby szkolenie w dawaniu strzału było częste i nie trwało jednorazowo długo. Szkolenie powinno odbywać się nie tylko na strzelnicy, ale i w terenie — szczególnie do celów, narzuconych przez samą naturę.

Dużo zatem czasu pozostałego z wyeliminowanego szkolenia w opanowaniu karabina możnaby oddać do dyspozycji przedmiotów ściśle fachowych, a więc obchodzących nas w pierwszym rzędzie.

Z. B.

ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI DRUTOWEJ W NATARCIU SOWIECKIEJ DYWIZJI PIECHOTY.

W ostatnich czasach w prasie sowieckiej jest szeroko dyskutowana organizacja łączności drutowej w natarciu dywizji.

Chociaż w szczegółach zdania autorów różnią się, jednak wszyscy zgadzają się z koniecznością zmiany obecnie obowiązujących regulaminów sowieckich, realizacja bowiem narzuconych zasad wymaga bardzo dużo sprzętu i personelu dla zapewnienia niezawodnej łączności we właściwym czasie.

Jako ogólną zasadę w łączności drutowej regulaminy sowieckie, jak też autorzy podręczników szkolnych, przyjmują budowę linii telegraficznej od m. p. dowódcy przełożonego — do m. p. dowódcy podkomendnego.

Jednak ćwiczenia terenowe wykazują dobitnie: niewystarczalność i niepewność w działaniu łączności zorganizowanej na omawianej zasadzie, oraz konieczność rozbudowy sieci telefonicznej do punktów obserwacyjnych dowódców.

W organizacji łączności dywizji sprawia też trudność fakt istnienia na szczeblu pułku piechoty — względnie artylerii sieci telefonicznej, wyposażonej wyłącznie w apar-

ty brzęczykowe, podczas gdy sieć, poczynawszy od dywizji w górę, jest wyposażona w aparaty indukcyjne.

Skutkiem powyższego w m. p. dowódcy dywizji z reguły instaluje się dwie łącznice: jedną brzęczykową, drugą indukcyjną.

Ogólny szemat łączności drutowej w natarciu dywizji sowieckiej podaje ryc. 1.

Rozpatrzmy nieco bliżej powyższy szemat¹⁾.

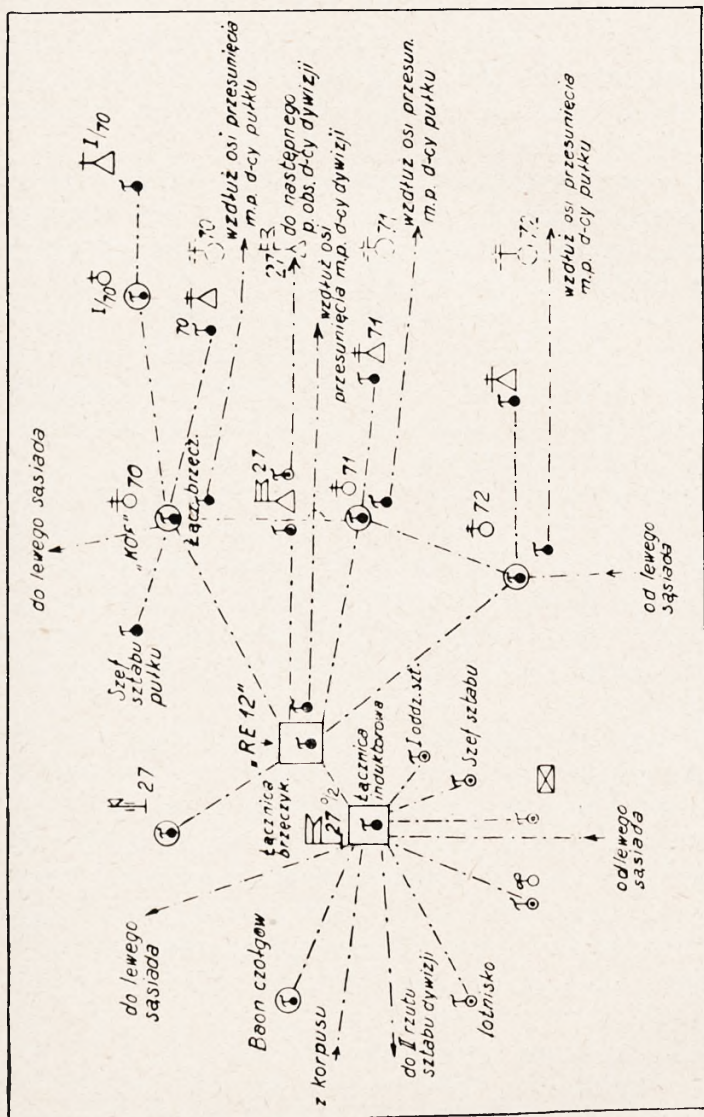
1) Przypuśćmy, że jeden z oficerów I. oddziału sztabu dywizji chce mówić z szefem sztabu 70 p. p. (organizacja sowiecka przewiduje w pułku piechoty szefa sztabu). Połączenie to nasuwa znaczne trudności, gdyż rozmowa przechodzi przez trzy centrale (jedna indukcyjna, dwie brzęczykowe), nie mówiąc już o niedoskonałości łącznic brzęczykowych typu RE 12 i KOF, które ze względu na skłonność do przesłuchu i pewnych wadliwości w sygnalizacji wywoławczej, praktycznie prawie uniemożliwiają (szczególnie podczas deszczów i mgieł) porozumienie się abonentów przez 2 — 3 centrale.

Trudności porozumienia jeszcze bardziej zwiększają się, gdy będziemy musieli porozumieć się z dowódcą 70 p.p., znajdującego się podczas walki na punkcie obserwacyjnym, odległym o kilka km od m. p. dowódcy pułku.

2) Na niekorzyść wymienionej organizacji przemawia też nieekonomiczne zatrudnienie telefonistów obsługujących trzy centrale, nie mówiąc już o trudności skoordynowania ich pracy w wypadku zajęcia linii telef. na którymkolwiek odcinku.

3) Musimy też pamiętać o konieczności zapewnienia

¹⁾ Na szematach ryc. 1 i 2 nie są uwzględnione połączenia telef. haonów, kompanij, artylerii oraz wszystkie lokalne połączenia sztabu dywizyj — przyp. Autora.



Ryc. 1.

odvodu w personelu i sprzęcie potrzebnego do przesunięcia naprzód m. p. pułku, jak też p. obs. dowódcy. Wydłużenie omawianych linii, w zasadzie, może nie zbiegać się w kierunku, jak też i czasie, co wymaga utrzymania dość znacznego odvodu.

4) Oprócz wymienionych niedomagań widzimy przy tej organizacji łączności jedną sieć telefoniczną, do której są włączeni wszyscy dowódcy, począwszy od dowódcy korpusu do dowódcy kompanii włącznie.

Ujemne strony powyższego są oczywiste.

Inny system organizacji łączności, zalecany przez sowieckie regulaminy, chociaż usuwa niektóre niedomagania (rozdział sieci) ma jednak też swe ujemne strony. Przedstawiony jest on na ryc. 2.

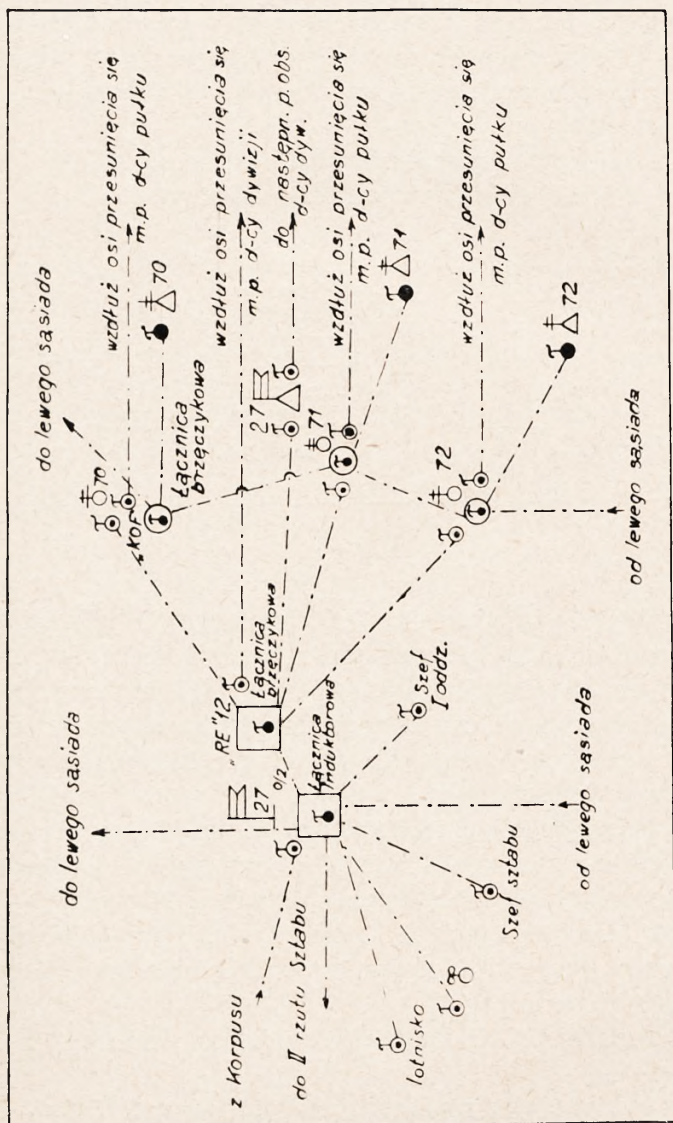
System ten nie posiada już 3 central, o których była mowa przy rozpatrywaniu pierwszego systemu, nie zagraża też w takim stopniu przesłuch, jednak posiada tę niewygodę, że dla uzyskania połączenia z p. obs. dowódcy 70. p. p. trzeba bądź włączyć doraźnie linię z centrali dywizyjnej do centrali pułku, bądź też wydłużyć ją do p. obs. dowódcy 70. p. p.

System organizacji łączności, przed chwilą omówiony, obecnie jest mniej stosowany, skutkiem wprowadzenia do oddziałów nowej łącznicy brzęczykowej typu „KOF“.

Celem usunięcia trudności, wyłaniających się przy stosowaniu pierwszego, względnie drugiego systemu organizacji łączności, dowódcy oddziałów łączności instalują na punkcie obserwacyjnym dowódcy dywizji szereg aparatów z bezpośrednim połączeniem do p. obs. dowódców pułków piechoty i dowódcy A. D.

Ujemną stroną tego rozwiązania jest:

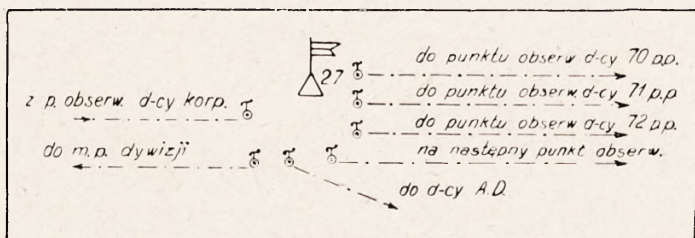
1) zużycie dużej ilości środków łączności i chociaż dywizja sowiecka ma do swej dyspozycji batalion łączności,



Ryc. 2.

jednak sieć tak rozbudowana uszczupla w znacznej mierze środki przeznaczone dla zapewnienia łączności ze służbami, co utrudnia znacznie pracę związaną z zaopatrzeniem walczących oddziałów,

2) niepożądane skupienie telefonistów na p. obs. dowódcy dywizji, co przedstawia szemat na ryc. 3.



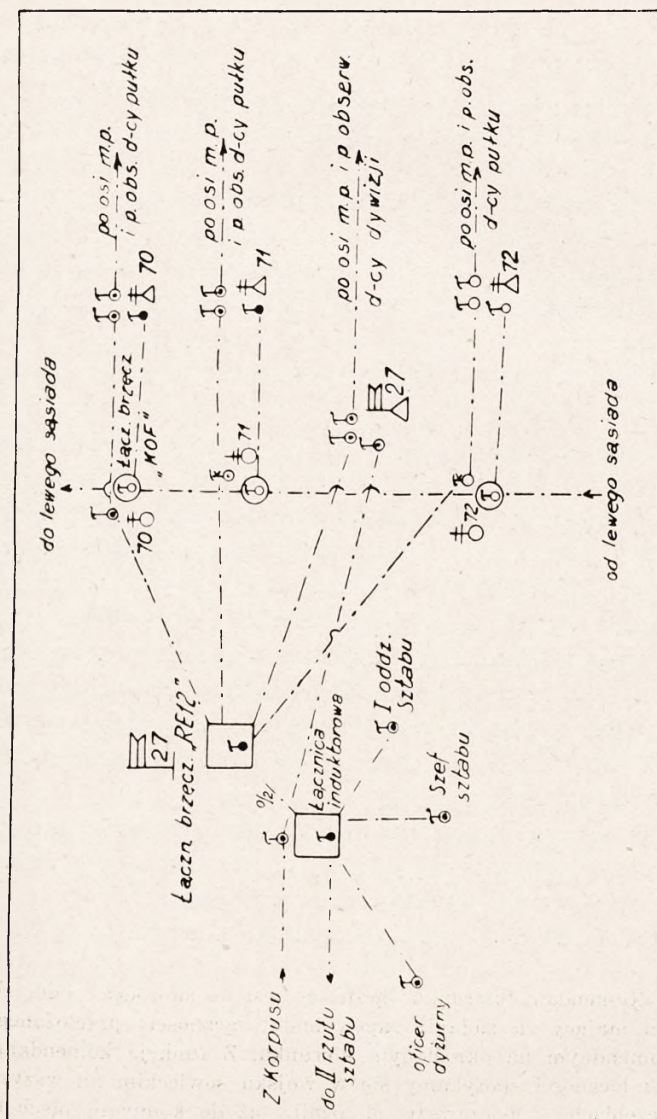
Ryc. 3.

Ustawienie łącznicy na p. obs. zmniejszy trochę ilość telefonistów, zatrudnionych przy obsłudze aparatów, ale nie zmieni ilości rozbudowanego kabla, jak też personelu zajętego bądź przy konserwacji linii, bądź też przewidzianego do zwijania linii — przy ewent. przesunięciu naprzód punktu obserwacyjnego.

Reasumując powyższe widzimy, że omawiane dotychczas sposoby organizacji łączności drutowej w natarciu dywizji nasuwają poważne zastrzeżenia, z którymi się liczą tak teoretycy, jak też i praktycy łączności w wojsku sowieckim, proponując natomiast rozwiązanie zagadnienia przedstawione na ryc. 4.

Po zapoznaniu się z szematem połączeń widzimy¹⁾:

¹⁾ Sieć batalionów p.p., jak też artylerii nie uwidoczniła — przyp. Autora.



Ryc. 4.

1) Linie telefoniczne do pułków nie są włączone do oddzielnych central, a wydłużone do p. obs. dowódcy pułku, skąd są budowane do następnego p. obserwacyjnego.

Przy centrali pułkowej jest pozostawiony aparat kontrolny umożliwiający:

- a) oficerom sztabu pułku informowanie się o treści rozmów dowódcy pułku z dywizją,
- b) uzyskanie połączenia drugą drogą z p. obs. o ile linia doprowadzona do centrali pułkowej przestała działać.

Organizacja pracy przy tym systemie wygląda następująco:

Komendant kierunku łączności¹⁾, wyznaczony z batalionu łączności będzie obecny w m. p. 70 p. p., utrzymując styczność osobistą ze sztabem; dowódca drużyny, budującej linię, będzie na p. obs. d-cy 70 p. p., zaś jego zastępca z zespołem budowlanym wydłuża linię telefoniczną za posuwającą się piechotą w kierunku następnego punktu obserwacyjnego. Linia ta jest zapoczątkowana aparatem telefonicznym na p. obs., umieszczonym tak, by przy przejściu dowódcy pułku na następny p. obs. można linie przełączyć nawprost, uzyskując w ten sposób nieprzerwaną łączność ze sztabem dywizji.

2) O ile chodzi o łączność p. obs. dowódcy dywizji z jego m. p., to zapewnia się ją linią telefoniczną — wydłużaną następnie po osi punktów obserwacyjnych.

Łączność z korpusem — staraniem korpusu.

¹⁾ Komendant kierunku łączności jest to dowódca oddziału łączności mający za zadanie zapewnienie łączności przełożonego z podkomendnym na określonym kierunku. Z funkcją komendanta kierunku łączności spotykamy się w wojsku sowieckim na wszystkich szczeblach — począwszy od armii, aż do kompanii piechoty włącznie. — Przyp. Autora.

Komendanci kierunków łączności znajdują się na p. obs. dowódcy dywizji.

Na wypadek przesunięcia p. obs., drużyny łączności wydłużają zawczasu linie, zapewniając w ten sposób ciągłość łączności.

Zreasumujemy obecnie korzyści jakie daje proponowany system organizacji łączności:

1) Sieci: korpusu, dywizji i pułków są oddzielone od siebie. Połączenie z podkomendnymi uzyskuje się na linii telefonicznej włączonej do centrali podkomendnego.

2) Rozmowa dowódcy dywizji, znajdującego się na p. obs. z którymkolwiek bądź dowódcą pułku, odbywa się tylko przez jedną łącznicę RE 12, co zapewnia szybkość połączenia i dobrą słyszalność.

3) Dowódcy pułków n. p. 70. p. p. i 71 p. p. mogą rozmawiać między sobą w wypadku uszkodzenia bezpośrednich połączeń przez centrale pułków. Połączenia te, równoległe do frontu, działają bardzo niepewnie ze względów: właściwości elektrycznych kabla, warunków budowy linii, oraz uszkodzeń spowodowanych walką.

4) Całkowite uniezależnienie możliwości przesunięcia p. obs. od przesunięcia m. p. dowództw.

5) Znaczną oszczędność w personelu i sprzęcie, co umożliwia zorganizowanie należytej łączności ze służbami.



FELIKS DOBORZYŃSKI.

ZASTOSOWANIE FAL ULTRAKRÓTKICH W LOTNICTWIE DO ŚLEPEGO LĄDOWANIA.

W lotnictwie cywilnym i wojskowym znajdują zastosowanie urządzenia radiowe, mające za zadanie bądź ułatwić i usprawnić komunikację w normalnych warunkach, bądź też zapewnić bezpieczeństwo i umożliwić prawidłowe jej funkcjonowanie w złych warunkach atmosferycznych. W ten sposób w lotnictwie znalazły zastosowanie stacje telefoniczne, telegraficzne, goniometryczne, kierunkowe i inne.

Urządzenia te spełniają wiele zadań: utrzymują stałą łączność między samolotem i lotniskami względnie między dwoma samolotami, podają komunikaty informacyjne i meteorologiczne podczas przelotów, określają położenie samolotu i kierunek lotu, pomagają pilotom przy przelotach i lądowaniu w warunkach złej widoczności, pozwalają uniknąć zderzeń z innymi samolotami lub stałymi obiektami.

Jednym z ważniejszych zagadnień w tej dziedzinie było w latach ostatnich opracowanie urządzenia umożliwiającego lądowanie samolotów w złych warunkach atmosferycznych lub przy słabej widoczności. Urządzenie takie musiało działać niezawodnie, posiadać konstrukcję względnie prostą, małe wymiary i niskie koszty instalacyjne i eksploata-

cyjne. Pierwsze poważniejsze prace w tym kierunku przedsięwzięło amerykańskie Bureau of Standarts, a ostatnio firma Lorenz w Niemczech opracowała aparaturę już nie eksperymentalną lecz handlową. Doświadczenia przeprowadzone na lotniskach w Berlinie i Zurichu, gdzie urządzenia te pracowały od dłuższego czasu, dały wyniki zupełnie zadawalające. Wobec zupełnie pewnego działania aparatury Niemcy wyposażają w instalacje do ślepego lądowania wszystkie większe lotniska Rzeszy. Szereg zaś państw europejskich, jak Anglia, Francja, Polska, Austria, Czechosłowacja, Dania i Szwecja, a z pozaeuropejskich Japonia — instalują lub mają w projekcie zainstalowanie tych urządzeń w najbliższym czasie. Po pewnych przeróbkach instalacje te mogą służyć jako zabezpieczenia wjazdów do portów morskich oraz stanowić pewnego rodzaju latarnie morskie. Ponieważ osiągnięcie obecnego stopnia doskonałości wymagało całego szeregu prób i badań, przeto nie od rzeczy będzie omówić obszerniej zagadnienie z uwzględnieniem poprzednich pomysłów.

Zaznaczyć należy, że temat ten był już omawiany na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego¹⁾, ale w sposób bardzo encyklopedyczny. W niniejszym artykule temat ten będzie rozwinięty z uwzględnieniem nowych wynalazków i pomysłów w tej dziedzinie.

Ogólnie rzecz biorąc urządzenia do ślepego lądowania dzielą się na trzy grupy:

1. Urządzenia posługujące się prądami o częstotliwości akustycznej lub ponadakustycznej.
2. Urządzenia pracujące na falach długich lub średnich.
3. Urządzenia pracujące na falach ultrakrótkich.

¹⁾ Inż. Jellonek i M. Pczycki. Stan radiotechniki w latach ostatnich. Przegl. W. - T. kwiecień 1936 — przyp. Autora.

Trudno jest stwierdzić, która z tych grup ma bezwzględną wyższość nad innymi. Wszystkie posiadają swe specyficzne wady i zalety i wszystkie znajdują dzisiaj zastosowanie w lotnictwie.

Grupa 1. Urządzenia kablowe.

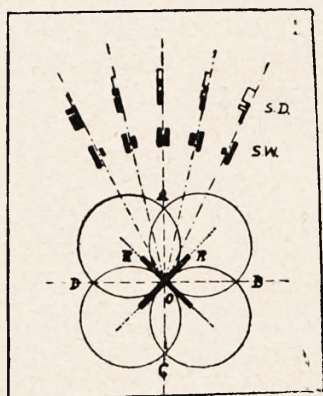
Jednym z pierwszych rozwiązań tego typu były tak zwane „kable prowadzące“, którymi we Francji i Anglii otaczano lotnisko, by wskazać lotnikom jego położenie. Kable zasilano prądem o częstotliwości akustycznej, a lotnik przelatując słyszał dźwięk wzmagający się w miarę zbliżania; odbiór był na ogół na ramę i słuchawki. Lotnik mógł określić granice lotniska, a nawet z natężenia dźwięku mógł sądzić w przybliżeniu o wysokości, na której przelatywał. Samo lądowanie wymagało jednak innych urządzeń pomocniczych, a mianowicie wysokościomierzy bezwzględnych. Ogólnie rzecz biorąc urządzenie to było bardzo kosztowne, nie gwarantowało bezpieczeństwa przy lądowaniu, a co najważniejsze nie dawało lotnikom wskazówek co do kierunku lądowania.

Mimo tych wad urządzenia te dzięki swej prostocie mają licznych zwolenników we Francji, Anglii, gdzie ciągle są w użyciu, a ostatnio nawet zostały znacznie udoskonalone. Zakres działania tych urządzeń nie przenosi kilku czy kilkunastu km od lotniska.

S t a c j e k i e r u n k o w e .

Wiadomo, że do wskazywania kierunku lotu może służyć stacja goniometryczna, ale ta metoda ma kilka niedogodności: wymaga zaopatrzenia samolotu w odpowiednią instalację, pomiar zabiera dużo czasu, tak że pilot otrzymu-

je informacje co do swego położenia po paru minutach, wreszcie w pewnych warunkach pomiary są mało dokładne lub nawet błędne. Istnieje inny sposób wyznaczania kierunku nie mający tych wad, a ponieważ stacje kierunkowe spełniają rolę pomocniczą przy wszystkich systemach ślepego lądowania — doprowadzają samolot do miejsc, gdzie zaczyna działać aparatura, służąca do ślepego lądowania — przeto opiszę pokrótce jeden z najprostszych układów (t. zw. układ Robinsona).



Ryc. 1.

Układ antenowy tej stacji tworzą dwie anteny ramowe dużej wielkości, zasilane tą samą falą nośną, a ustawione prostopadle względem siebie (ryc. 1 litery *RR*). Jak wiadomo charakterystykę promieniowania jednej ramy tworzą dwa koła styczne.

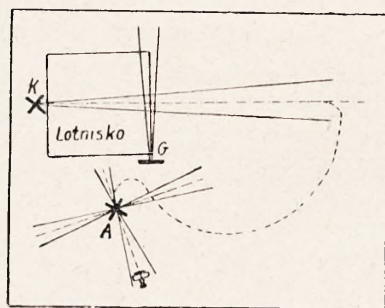
Pod charakterystyką promieniowania rozumiemy linię łączącą punkty o równych natężeniach pola. Wypadkową

więc charakterystyką dwu ram prostopadłych będą cztery koła styczne parami. Natężenie pola dla obu ram będzie równe tylko na liniach OA , OB , OC i OD . Poza tymi liniami pole jednej lub drugiej ramy jest większe. Własność tę wykorzystano do omawianych urządzeń kierunkowych. Istnieją dwa sposoby rozpoznawania, czy samolot leci po linii równych natężeń pola. Jeden z nich — słuchowy polega na tym, że obie ramy zasila się falą modulowaną częstotliwością akustyczną, przerywaną dla jednej ramy według litery n alfabetu Morsea, a dla drugiej według litery a ; w takim wypadku pilot poza linią właściwego kierunku będzie słyszał literę n lub a zależnie od tego, w którą stronę zboczył, tylko zaś wtedy, gdy zachowa właściwy kierunek, usłyszy ton ciągły, gdyż oba sygnały się pokryją (na ryc. 1 litery SD).

Drugi sposób wzrokowy otrzymamy wtedy, gdy ramy będą zasilane falą modulowaną różnymi częstotliwościami np. 50 i 100 okr./sek. W odbiorniku po detekcji prądu niskiej częstotliwości rozdzielone przez filtry oddziałują na sprężyny wibrujące, których rezonanse mechaniczne zachodzą przy częstotliwościach 50 i 100 okr./sek. Końce sprężynek zabarwione na białą będą wykazywać większe lub mniejsze wychylenie z położenia równowagi zależnie od natężenia pola. Różnice w wychyleniach sprężynek wskazują położenie względem linii lotu. Przy dobrym kierunku obie sprężynki będą drgać z tą samą amplitudą (na ryc. 1 pod literami SW wskazano trzy położenia samolotu i odpowiednie wychylenia sprężynek). Opisany powyżej sposób nie jest jedynym, istnieją sposoby inne, które mogą określać różne kierunki, są to urządzenia, w których wykorzystano własności kierunkowe różnych anten względnie ich kombinacji, zarówno po stronie nadawczej jak i odbiorczej.

Grupa 2. Urządzenia do ślepego lądowania przy użyciu fal długich.

Ze względu na rozwój transkontynentalnego lotnictwa, Amerykanie rozpoczęli próby nad możliwością lądowania samolotów przy pomocy aparatury radiowej. Układ opracowany przez Bureau Of Standarts podaje ryc. 2. Stacja kierunkowa *A*, prowadząca samolot na szlaku, pracuje na



Ryc. 2.

fali 1070 m przy zasięgu 250 km. Dla wskazania kierunku przyrządem wibracyjnym opisanym wyżej fala nośna jest modulowana częstotliwościami 65 okr/sek i 86,7 okr/sek. Lotnisko zaopatrzone jest w dwie stacje lokalne, jedną kierunkową *K* pracującą na fali 911 m o modulacji 65 i 86,7 okr/sek i drugą graniczną *G* pracującą na tej fali lecz modulowaną 40 okr/sek, której zadaniem jest sygnalizowanie granic lotniska.

Lądowanie przy tym systemie ma przebieg następujący: lotnik lecąc wzdłuż wiązki kierunkowej wysyłanej przez stację *A* przeleci w końcu nad wieżą tej stacji, co zaznaczy się minimalnym wychyleniem sprężynek wibrujących, gdyż anteny tej stacji prawie nie promieniują pionowo. Orien-

tując się z tej strefy ciszy o bliskości lotniska, powinien on zawrócić i znając wzajemne położenie stacji i lotniska, tak pilotować, aby trafić na wiązkę kierunkową lądowania wysyłaną przez stację K. Lecąc teraz wzdłuż niej powinien trzymać się ściśle kierunku według wychyleń sprężynek wibrujących. W pewnej chwili otrzyma on sygnał radiostacji granicznej G, który zaznaczy się zwiększającym się wychyleniem trzeciej sprężynki wibrującej, dostrojonej do 40 okr./sek. Ponieważ radiostacja płatowcowa jest zapartrzona w antenę ramową, której charakterystyka promieniowania jest tego rodzaju, że prostopadle nad anteną jest minimum sygnału, przeto pilot przy zbliżaniu się zauważy minimum wychylenia sprężynki wibrującej, co jest sygnałem rozpoczęcia lądowania, gdyż oznacza to, że przeleciał on nad granicą lotniska.

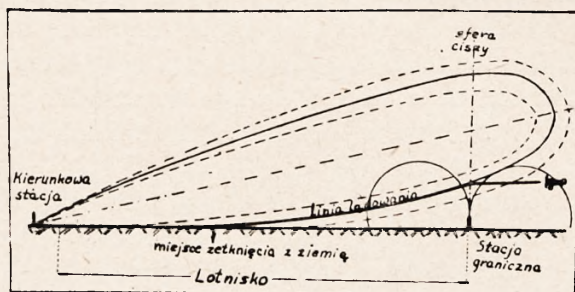
Jak z tego widać lądowanie nie jest bynajmniej proste, operacje jakie pilot wykonywa są bardzo skomplikowane, przytem zaś w chwili przelotu musi być on na odpowiedniej wysokości, aby mógł wylądować w granicach lotniska. Wynika z tego konieczność użycia altimetrów, co przy zupełnej niewidoczności (mgła na ziemi lub noc) nie daje pewności i bezpieczeństwa lądowania. System ten jak i rozpozna- wszechniony w Europie i Polsce system ZZ (polegający na podawaniu sygnałów przy przelocie samolotu nad goniometrem znajdującym się przed lotniskiem) oddają ogromne usługi wtedy, gdy widoczność istnieje tylko bezpośrednio nad ziemią.

Grupa 3. Urządzenia do ślepego lądowania z zastosowaniem fal ultrakrótkich.

Dunmore i Diamond wobec niedoskonałości poprzedniego rozwiązania wprowadzili dodatkową małą stację ultra-

krótkofalową, która miała za zadanie przeprowadzić lądowanie we wszystkich trzech wymiarach, t. zn. dać wskazówki zarówno co do wysokości jak i kierunku.

Aby zrozumieć zasadę działania tego urządzenia wystarczy przejrzeć ryc. 3. Za lotniskiem w kierunku linii lądowania



Ryc. 3.

wania znajduje się mała stacja pracująca na fali 3 m. Przy pomocy odpowiedniego systemu reflektorów wiązkę fal wysyłaną przez stację skierowano pod małym (około 8 stopni) kątem do poziomu. Linie równych natężeń pola przedstawiają linie ciągłe i kreskowane. Jak widać z ryciny pewna część linii poprowadzona grubiej ma kształt paraboli stycznej do powierzchni ziemi w punkcie leżącym wewnątrz lotniska. O ile pilot będzie się trzymał tej linii, wylądować zupełnie bezpiecznie na lotnisku, bez użycia specjalnych altimetrów. Zagadnienie sprowadza się do tego, jak wskazać pilotowi czy leci on po linii lądowania. Nie jest to trudne. Jak powiedziano wyżej „linia lądowania“ jest częścią linii stałego natężenia pola, zatem odbiornik dostrojony do fali 3 m będzie odbierał sygnał z tą samą siłą (gdy do odbiornika dołączymy przyrząd będzie on wskazywał to samo

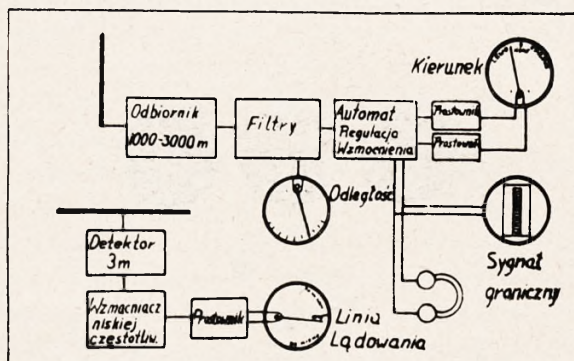
wychylenie), gdy samolot będzie się znajdował na linii stałego natężenia pola. Dodatkowo chodzi jeszcze o to, by samolot znajdował się na właściwej linii, gdyż jak widać z ryciny jedna z linii, kreskowana, odpowiadająca większemu natężeniu pola przebiega za wysoko, a druga dla mniejszego za nisko. I ta kwestia daje się łatwo rozwiązać, gdyż każda z linii charakteryzuje się innym wychyleniem przyrzędu. Zatem o ile doświadczalnie stwierdzi się, że właściwa linia lądowania daje wychylenia np. na połowę skali, to pilot powinien dbać tylko o to, aby wskazówka przyrzędu była stale w tej pozycji, a kwestia lądowania będzie rozwiązana.

Na rycinie zaznaczono moment, gdy samolot trafia na linię lądowania w miejscu ciszy dla sygnałów pochodzących ze stacji granicznej, wypadek ten jest interesujący ze względu na to, że samolot znajduje się wtedy na ściśle określonej wysokości około 200 m nad lotniskiem, wynika to z przecięcia się charakterystyk promieniowania.

U r z ą d z e n i e o d b i o r c z e n a s a m o l o c i e.

Całość urządzenia, składającą się z dwu odbiorników, przedstawia ryc. 4. Jeden z nich strojony, pracujący na falach 1000—3000 m służy do odbierania komunikatów meteorologicznych, instrukcyj dla pilota nadawanych przez stacje lotniskowe oraz sygnałów orientacyjnych podawanych przez stacje kierunkowe obsługujące linie lotnicze, przy lądowaniu spełnia on rolę pomocniczą. Drugi odbiornik, pracujący na fali 3 m, gra główną rolę przy lądowaniu. Antenę odbiornika długofalowego stanowi pionowy pręt wysokości 2 m zamontowany na dachu kabiny samolotu. Odbiornik ten nie odbiega od ogólnie przyjętego układu, sygnał wzmocniony i zdetektowany przechodzi przez wzmac-

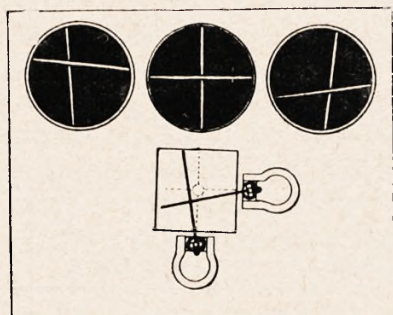
niacz niskiej częstotliwości do filtrów, które mają za zadanie rozdzielenie sygnałów o różnej częstotliwości akustycznej. Rozdzielone sygnały zasilają poszczególne przyrządy. Przyrząd prostownikowy o dwu uzwojeniach wskazuje kierunek. Jedno z uzwojeń jest zasilane prądem 86,7 okr/sek drugie 65 okr/sek. Gdy oba prądy są równe, wskazówka znajduje się po środku skali, gdy zaś jeden lub drugi prąd



Ryc. 4.

przeważa — wskazówka wychyla się odpowiednio w prawo, lub w lewo. Ponieważ w miarę zbliżania się do lotniska natężenie pola wzrasta, wskaźnik kierunku wychylałby się coraz więcej, pilot musiałby ręcznie regulować jego wychylenia, co jest niedopuszczalne ze względu na czynności związane z lądowaniem, przeto aparaturę zaopatrzono w automatyczną regulację wzmocnienia, która, w miarę wzrostu prądu płynącego przez przyrząd, daje większy minus na siatki lamp wzmacniających, a więc zmniejsza czułość odbiornika i sprowadza wychylenia przyrządu do normalnych.

Zastosowanie automatycznej regulacji wzmacnienia pozwala poza tym na użycie wskaźnika odległości, jest to zwykły miliamperomierz, włączony w obwód anodowy lamp wzmacniających wielkiej częstotliwości. W miarę działania automatycznej regulacji wzmacnienia prąd anodowy będzie malał, wyskalowanie więc przyrządu w zależności od odległości od lotniska w zakresie 2—20 km daje możliwość pilotowi kontroli czy zbliża się, czy też oddala od lotniska. Sygnał graniczny może być odbierany przy pomo-



Ryc. 5.

cy wskaźnika wibracyjnego lub słuchawki jak wskazano na rycinie 4.

Odbiornik na fale ultrakrótkie zasilany jest przez krótki poziomy dipol. Składa się on tylko z detektora i wzmacniacza niskiej częstotliwości, który zasila przez prostownik miliamperomierz. Urządzenie takie daje możliwość porównywania natężenia pola; środkowe położenie wskazówki określa właściwe natężenie pola t. zn. linię lądowania.

Pilot powinien więc przy lądowaniu kontrolować aż 4. przyrządy, co jest bardzo kłopotliwym. Na rycinie 5.

wskazano rozwiązanie konstrukcyjne, które umożliwia zmniejszenie ilości przyrządów do trzech. Wskaźnik wysokości i wskaźnik kierunku połączono w jeden przyrząd przez odpowiednie ustawienie przyrządów względem siebie, wskazówki zabarwione na białą uwidaczniają od razu położenie samolotu względem linii lądowania i względem kierunku. Lewy przedstawia wypadek, gdy samolot zboczył na lewo i w górę, prawy zaś na prawo i w dół. Środkowy wskazuje właściwą pozycję samolotu. Lądowanie ma podobny przebieg w tym wypadku jak i przy użyciu fal długich, tylko w ostatniej fazie lądowania pilot powinien zwrócić uwagę na to, aby wskazówka przyrządu zajmowała położenie środkowe.

W praktyce okazało się, że czułość odbiornika zmienia się, aby więc zabezpieczyć się od niespodzianek, umieszczono przed lotniskiem jeszcze jedną stację, działającą podobnie jak stacja graniczna. Stacja ta ma za zadanie ostrzegać pilota o bliskości lotniska. Po otrzymaniu jej sygnału powinien zejść do wysokości 200 m i utrzymać się na niej stale, aż do sygnału granicznego, lądowanie odbywa się wtedy nie według środkowego położenia przyrządu, ale według położenia odpowiadającego momentowi otrzymania sygnału granicznego. Aby obie te stacje mogły pracować, trzeba było odpowiednio przerobić system antenowy: na dwie długie poziome anteny, dające bardzo ostrą charakterystykę rozkładu natężenia pola. W ten sposób samolot musi przelecieć przez „ścianę sygnału“.

Na zasadzie doświadczeń Diamonda i Dunmora oraz szeregu prób przeprowadzonych w okresie od 1933 do 1935 roku, które udowodniły wyższość systemu ślepego lądowania przy zastosowaniu fal ultrakrótkich nad innymi, firma Lorenz wspólnie z Lufthaną opracowała aparaturę handlową dostatecznie pewną w działaniu. Fale metrowe mają tę

zaletę, że rozchodzą się na niewielkie odległości, nie mają fal odbitych od jonosfery, a zatem interferencji i zaników. Można zatem zaopatrzyć wszystkie lotniska w aparatury pracujące na tej samej długości fali, co znakomicie ułatwia obsługę. Odbiorniki na samolotach mogą więc być półautomatyczne, nie wymagające zmiany strojenia przy przelocie z jednego lotniska na drugie, a więc przez to prostsze w konstrukcji. Aparatury nie interferują ze stacjami normalnymi komunikacyjnymi, gdyż oddziela je duży pas częstotliwości. Układ anten kierunkowych jest bardzo prosty, oznacza się dużą sprawnością i małymi wymiarami.

A p a r a t u r a L o r e n z a.

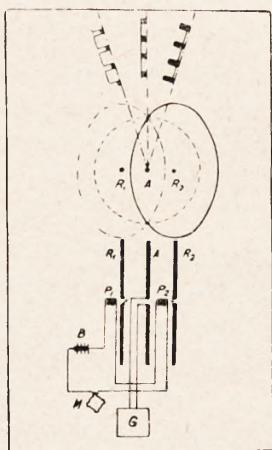
Opiszę nieco dokładniej system Lorenza ze względu na to, że jest on rozpowszechniony w Europie oraz zastosowany w Polsce. System Telefunkena jest do niego bardzo zbliżony.

Zasadniczą różnicą między tym systemem, a poprzednio opisanym amerykańskim jest to, że całe urządzenie pracuje na falach ultrakrótkich. Instalacja pracuje na dwu długościach fal, jednej dla nawigacji pionowej i poziomej, drugiej dla sygnalizacji.

Zajmiemy się przede wszystkim nadajnikiem pracującym na fali 9 m, a służącym do nadania odpowiedniego kierunku i wysokości samolotowi.

Stacja kierunkowa, pracująca na fali 9 m, zapewnia zachowanie właściwego kierunku począwszy od odległości 30 km od lotniska, aż do chwili lądowania. Ta sama stacja w ostatniej fazie lotu t. zn. przy lądowaniu daje odpowiednie ukształtowanie pola, takie, że umożliwia pilotowi lądowanie według wyżej opisanej linii lądowania.

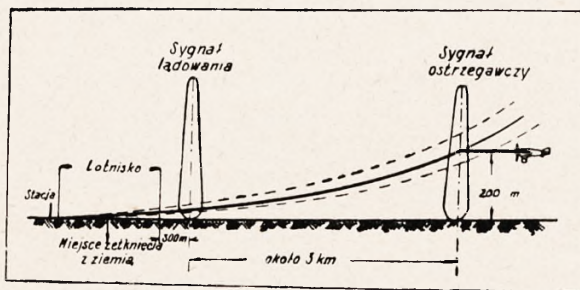
Pierwsze zadanie stacja spełnia dobrze, dzięki umiejętnemu zastosowaniu reflektorów. Na ryc. 6. mamy antenę symetryczną — dipol A , zasilaną z generatora G pracującego na fali 9 m. Antena ta promieniuje energię we wszystkich kierunkach jednakowo, czyli jej wykres promieniowania będzie kołem, jak zaznaczono na rycinie kreskami. Po obu stronach dipola w płaszczyźnie prostopadłej



Ryc. 6.

do kierunku lotu umieszczono dwa inne dipole, które odgrywają rolę reflektorów. Istotnie o ile jak na rycinie reflektor R_1 jest włączony, to charakterystyka promieniowania zmienia się, gdyż dipol ten będzie odbijał fale, tak jak zaznaczono na rycinie linią ciągłą, gdy z kolei włączymy dipol R_2 charakterystyka przesunie się w drugą stronę (na rycinie kreska kropka). Ponieważ obie charakterystyki są identyczne, przeto będzie istnieć linia, na której natężenie

poła przy działaniu jednego i drugiego reflektora jest równe. Będzie to zatem linia lotu. Aby pilot mógł odróżnić z której strony kursu się znajduje, urządzono odpowiednie zwieranie i rozwieranie reflektorów kolejno, tak że reflektor R_1 jest zwierany na krótką chwilę, a R_2 na dłuższą, przy pomocy motorką napędzającego koło kulakowe M . Zwieracze reflektorów są poruszane przez elektromagnesy zasilane z baterii B , włączanej przez kulaki na kółku M . Wynika z tego, że z jednej strony kursu pilot będzie sły-



Ryc. 7.

szął kreski z drugiej kropki, a gdy jest w kursie nie będzie słyszał nic lub ciągły ton, gdy fala jest modulowana. Uwidoczniono to na rycinie 6 schematycznie u góry. Ta sama stacja promieniuje w płaszczyźnie pionowej, tak jak to było omówione przy rozważaniu systemu amerykańskiego, dając wiązkę linii równego natężenia pola, z których jedna jest linią lądowania.

Ryc. 7. podaje przekrój całej instalacji w płaszczyźnie pionowej wraz z naniesionymi charakterystykami promieniowania, linią ciągłą zaznaczono linię natężenia pola odpowiednią do lądowania, sąsiednie linie odpowiadają wię-

kszym i mniejszym natężeniom pola. Dwa małe nadajniki wysyłają sygnały wejściowe, każdy z nich zasila poziomy dipol. Na pewnej wysokości nad ziemią tworzy się jakby pionowa ściana sygnału, przez którą samolot musi przelecieć. Dla odróżnienia sygnałów — są one modulowane różnymi częstotliwościami.

Instalacja lotniskowa składa się z nadajnika kierunkowego, pracującego na fali 9 m z mocą 500 watów w antenie i przy 90% modulacji tonem 1150 okr/sek. Nadajnik ten jest pobudzany kwarcem i zasilany z prostowników selenowych. Sygnały wejściowe podają nadajniki pracujące na fali 7,9 m również sterowane kwarcem, z mocą 5 W w antenie. Nadajniki są modulowane tonami: 1700 okr/sek dla sygnału ostrzegawczego i 700 okr/sek dla sygnału lądowania.

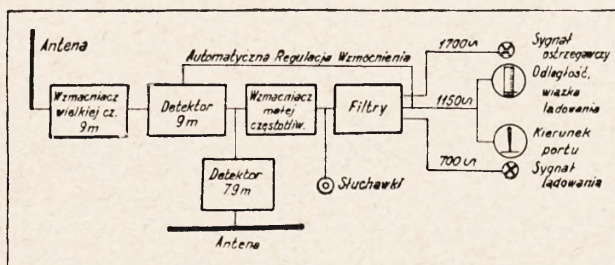
Cała instalacja jest uruchamiana i kierowana z dużej stacji kierunkowej. Specjalne przyrządy i urządzenia pozwalają na kontrolowanie całości aparatury z tego miejsca. Strefa przylegająca do lotniska, sięgająca na jakieś trzy kilometry włąb, o rozwarciu około 30 stopni powinna być pozbawiona wszelkich przeszkód terenowych.

O d b i o r n i k n a s a m o l o c i e.

W porównaniu do systemu amerykańskiego odbiornik został znacznie uproszczony. W budowie odbiornika kierowano się następującymi względami: odbiornik powinien zapewniać całkowicie pewne działanie, gdyż tym jest warunkowane bezpieczeństwo lądowania, podczas podejścia powinien działać całkowicie automatycznie, gdyż pilot nie ma czasu na strojenie odbiornika, poza tym powinien posiadać minimalną ilość stopni, by zmniejszyć ciężar. We-

dług tych wskazówek opracowano odbiornik, którego schemat podany jest na ryc. 8.

Odbiornik wiązki podejścia dostrojony do fali 9 m składa się z jednego stopnia wielkiej częstotliwości, detektora i wzmacniacza niskiej częstotliwości. Odbiornik zaopatrzony jest w automatyczną regulację wzmocnienia, antenę jego stanowi pionowy pręt długości 80 cm. Dla odbioru sygnałów wejściowych mamy drugi detektor dostrojony do fali 7,9 m, zasilany przez poziomy dipol, składający się z dwu drutów po 60 cm długości każdy. Oba detektory są załączone równolegle na wzmacniacz małej częstotliwości-



Ryc. 8.

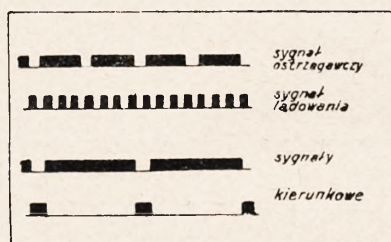
ści, który przez filtry rozdzielające sygnały różnej częstotliwości zasila odpowiednie przyrządy.

Sygnał pochodzący z odbiornika 9. metrowego o częstotliwości 1150 okr./sek zasila dwa przyrządy będące odpowiednio wskaźnikami odległości i kierunku, sygnały wejściowe zasilają lampy sygnalizacyjne neonowe. Prócz odbioru wzrokowego przewidziany jest odbiór słuchowy.

Ryc. 9 podaje przebieg w czasie sygnałów nadawanych przez stacje lotniskowe. Sygnał ostrzegawczy o częstotliwości 1700 okr./sek stanowi szereg kresek o długości

0,4 sek i przerwach 0,1 sek, sygnał lądowania 700 okr/sek — szereg kropek długość impulsu $1/15$ sek, a przerwy $1/10$ sek. Sygnały kierunkowe przy zboczeniu na prawo stanowią kropki $1/8$ sek, a na lewo $7/8$ sek, częstotliwość sygnału 1150 okr/sek. Wzajemny stosunek sygnałów wyjaśnia rycina.

Wzrokowa sygnalizacja w odbiorniku odbywa się w ten sposób, że sygnały wejściowe doprowadzone są na małe



Ryc. 9.

lampki neonowe, umieszczone na tablicy przed pilotem, które zapalają się i gasną w takt impulsowania, a więc 2 razy na sekundę przy sygnale ostrzegawczym a 6 razy na sekundę przy sygnale lądowania. Poza tym pilot ma na tablicy przyrząd prestownikowy, który przy nawigacji od 30 km do sygnału wejściowego wskazuje mu odległość, a przy lądowaniu określa linię lądowania. Ostatni wreszcie przyrząd wskazuje kierunek, — w położeniu środkowym.

Przebieg lądowania.

Przebieg lądowania jest podobny do przebiegu w poprzednio omówionych systemach. Pokróćce będzie on wy-

glądał następująco: dzięki sygnałom dużej stacji kierunkowej, lub przez wskazania stacji goniometrycznej, pilot doprowadził swój samolot do miejsca, gdzie zaczyna działać instalacja ultrakrótkofalowa. W tym momencie pilot może odbierać sygnały słuchowo na słuchawki lub wzrokowo na przyrządach, zależnie od tego, który sposób jest mu wygodniejszy. Przy dalszym zbliżaniu się, t. zn. przy rosnącym wychyleniu przyrządu wskazującego odległość względnie przy wzmagającym się dźwięku w słuchawkach, pilot powinien baczyć na zachowanie kierunku według wskazania przyrządu wskazującego kierunek lub według dźwięku. Gdy otrzyma sygnał ostrzegawczy, co zaznaczy się charakterystycznym tonem i odpowiednia lampka zacznie migać, powinien znajdować się na wysokości 200 m. Obecnie powinien starać się zachować tę wysokość aż do chwili otrzymania sygnału lądowania. Wtedy powinien zacząć lądowanie według wychyleń przyrządu określającego wysokość. Sygnał lądowania jest to głuchy ton w słuchawkach, wzrokowo — druga lampka miga.

Dalsze udoskonalenia.

Opisane urządzenia oznaczają się niewątpliwymi zaletami, ale posiadają również poważne wady. W pierwszym rzędzie wadą jest brak kontroli ze strony portu lotniczego — przebiegu lądowania. Ani pilot, ani obsługa lotniska nie mogą sprawdzić czy lądowanie odbywa się prawidłowo i czy aparatura na lotnisku lub w samolocie działa bez zarzutu. W wypadku wadliwego działania aparatury, względnie błędu ze strony pilota, nie ma nie tylko możliwości ostrzeżenia pilota, ale nawet stwierdzenia, że to ma miejsce. W pewnych wyjątkowych wypadkach, jak np. mgła na lotnisku lub noc, może dojść w takich okolicznościach

do katastrofy. Umieszczenie czułego odbiornika ultrakrótkofalowego może być też źródłem pewnych nieprawidłowości w działaniu urządzenia. Pozostawiając na uboczu nieprawidłowości wywołane zmianami czułości, rozstrajanie się odbiornika itp., jako zależne od solidności wykonania urządzenia przez fabrykę, trzeba zwrócić uwagę na przeszkody pochodzące od systemu zapalania w silniku. System zapalania silnika spalinowego jest źródłem drgań o bardzo krótkiej fali, drgania te mają charakter gasnący i mogą być odbierane przez odbiornik na samolocie: akustycznie w formie trzasków i szumów. Przeszkody ze strony silnika usuwa się przez ekranowanie całego silnika lub przewodów wysokiego napięcia, oraz przez tłumienie powstających drgań oporami. W razie złego działania przerywacza, magneta, szczególnie przy silnikach, które pracują dość długo, przeszkody ze strony motoru mogą uniemożliwić odbiór sygnałów stacji lotniskowej. Obie te wady usunięto w nowym urządzeniu do ślepego lądowania, opracowanym przez szwajcarskich inżynierów. Urządzenie to działa na zasadzie sygnałów zwrotnych. Znaczy to, że sygnał wysłany przez stację A zostaje po odebraniu przez stację B przesłany z powrotem do stacji A. W tym wypadku, jeżeli gdziekolwiek nastąpi popsucie się urządzenia, stacja A nie otrzyma sygnału zwrotnego lub otrzyma go zniekształcony. Na samolocie zamiast odbiornika umieszczono nadajnik, który podczas lądowania wysyła ciągle sygnały odbierane przez lotniskową ultrakrótkofalową stację odbiorczą. Sygnały odebrane moduluje w określony sposób nadajnik długofalowy umieszczony na lotnisku, którego sygnały odbierane są z kolei przez pilota. Pilot otrzymuje więc potwierdzenie, że sygnał przez niego wysłany został prawidłowo odebrany i że urządzenie jest w porządku. Obsługa lotniska na specjalnym odbiorniku kontroluje

na przyrządach bieg lądowania, może określić w każdej chwili położenie i wysokość, na których się znajduje samolot, a w razie zauważenia defektu lub błędu ze strony pilota — może wysłać do niego ostrzeżenie drogą radiotelefoniczną lub za pośrednictwem specjalnych sygnałów. Ponieważ pilot odbiera sygnały zwrotne na odbiorniku długofalowym, przeto przeszkody pochodzące od motoru są minimalne. Bliższe informacje odnoszące się do tego urządzenia znajdują czytelnicy w streszczeniu podanym w zeszytach wrześnieowym 1936 Przegl. Wojsk.-Techn.

Inną wreszcie wadą jest promieniowanie wsteczne i boczne aparatur.

W Anglii na lotnisku w Croyton, Sharman przeprowadził szereg udanych eksperymentów z systemem ultrakrótkofalowym opartym na nieco innej zasadzie niż system niemiecki. Różnica ta polega na tym, że nadajniki umieszczono w wykopie w ziemi i zaekranowano dokładnie ze wszystkich stron, aby uniknąć szkodliwego promieniowania wstecznego i bocznego. Poza tym do ukształtowania odpowiedniego pola używa się dwóch nadajników, a nie jednego. Każdy z nich daje specjalnie ukształtowaną krzywą pola spłaszczoną z jednej strony dzięki działaniu reflektorów bocznych i dyrektorów (anten wtórne umieszczone przed anteną promieniującą, mające za zadanie skupienie promieniowania). Dzięki temu system daje spłaszczoną charakterystykę bardzo dobrą do wyznaczania kierunku.

W.

ULTRAKRÓTKOFALOWA RADIOSTACJA TORNISTROWA F-MY LORENZ.

Niemiecki przemysł radiotechniczny ma już za sobą poważny dorobek w dziedzinie produkcji sprzętu krótkofalowego. Nowością konstrukcji wyróżnia się spośród licznych, wypuszczonych na rynek modeli, stacja nadawczo-odbiorcza, ultrakrótkofalowa f-my Lorenz, pracująca na falach długości 8 — 9 m, o małych wymiarach i niewielkim ciężarze.

Całość urządzenia jest przystosowana do przenoszenia przez 1 człowieka.

Nadajnik dwustopniowy, sterowany kwarcem, odbiornik dwuobwodowy, składa się ze stopnia wzmacniacza wysokiej częstotliwości, audionu i stopnia wzmacniacza niskiej częstotliwości. Aparatura posiada urządzenie do przełączania na telegraf (klucz) i telefon (mikrofon).

W normalnych warunkach korespondencji pewny zasięg wynosi:

dla telefonii — 5 km,

dla telegrafii — 15 km.

Stacja składa się z 2 półtornistrów o jednakowych wymiarach i oddzielnego skórzanego futerału na sprzęt dodatkowy. Obydwa półtornistry dają się łatwo złożyć w jeden,

co umożliwia wygodne przenoszenie na plecach oraz ustawienie do pracy. Stację może poza tym przenosić ręcznie w oddzielnych półtornistrach 2 ludzi. W tym celu półtornistry posiadają skórzane uchwyty nośne.



Ryc. 1.

W skład zestawu stacyjnego wchodzi, jak to już wyżej zaznaczono, futerał, mieszczący sprzęt dodatkowy, a mianowicie: antenę prętową, przeciwwagę, 2 słuchawki nagłównne, 1 mikrofon napierśny, 1 klucz nadawczy i pudełko z lampami zapasowymi — zawierające:

- 1 lampę H 406 D
- 1 „ RE 084 K
- 2 lampy RE 134

1 lampę S. T. V. 75/15 (stabilizator neonowy) ¹⁾.

Futerał może być podczas marszu przenoszony na pasie głównym.

Aparatura nadajnika i odbiornika jest umocowana w wodoszczelnej skrzynce z drzewa, opancerzonej lekkim metalem, z której łatwo można ją wyjąć po odkręceniu 2 śrub.

Montaż aparatury zapewnia łatwy dostęp do niej ze wszystkich stron i do wszystkich części.

Przejęcie na nadawanie kluczem lub głosem oraz z nadawania na odbiór odbywa się przy pomocy przełącznika.

Moc nadajnika (w antenie) — wynosi ok. 1 wata. Nadajnik lampowy, dwustopniowy, sterowany kwarcem — składa się z obwodu sterującego i obwodu mocy. Lampy: 2 — typu RE 134.

Obsługa jest bardzo łatwa i nieskomplikowana. Po założeniu kryształu kwarcu (którego częstotliwość jest podana na oprawce), nastroja się obwód sterujący na tę samą częstotliwość odpowiednio według podziałki. Największy odchył wskazówki przyrządu pomiarowego wskazuje na dostrojenie obwodu antenowego.

Przez zmianę kwarców i odpowiednie nastrojenie — uzyskuje się zmianę długości fali. Zastosowanie kwarcu zapewnia jak największą stałość częstotliwości a zatem długości fali i to bez względu na dokładność obsługi.

Zależność częstotliwości od wahań temperatury jest wartością rzędu 1×10^{-6} na °C.

Antena składa się z 7 prętów, każdy długości 30 cm; zestawione w całość — tworzą antenę o długości przeszło 2 m. Do umocowania anteny służy stopka, zmontowana na

¹⁾ Dokładny opis stabilizatora jest podany w Przegl. W.-T. Zeszyt marzec 1936 r. — przyp. Autora.

górnej ścianie tornistra. Stopka umożliwia obrót anteny o 90° w 1 płaszczyźnie.

Przeciwwagę stanowią 3 kawałki kabla 1 m długości każdy, w izolacji gumowej.

Odbiornik dwuobwodowy z lampami:

1 — wzmacn. wys. częstotl. — H 406 D

1 — audionowa — R E 084 K

1 — wzmacn. niskiej częstoliwości — R E 134

Obydwa obwody są zestrojone, t. zn. kondensatory obrotowe obydwa obwodów są połączone mechanicznie, tak, że przy strojeniu osiągają jednakowe nastawienie, a dla osiągnięcia maksimum dokładności jest dodatkowe urządzenie korygujące.

Dostrojenie więc przy odbiorze, gdy częstotliwość stacji nadawczej jest znana, nie następuje żadnych trudności.

Umożliwia to w połączeniu z możliwością szybkiej zmiany kwarców — uchylanie się od wpływów zakłócających i zabezpiecza większą tajność korespondencji.

Selektywność odbiornika jest duża.

W dolnym półtornistrze, mieszczącym źródła zasilania, znajdują się 2 baterie anodowe 90 V, 4,8 V akumulator żel.-nikl. Edisona, woltomierz, opornik żarzenia, schowek na klucz nadawczy, mikrofon i słuchawki oraz gniazdko, z którego wychodzi kabel połączeniowy do aparatury w górnym półtornistrze aparatowym. Wtyczka do baterii anodowych posiada te same oznaczenia, co i baterie.

Wymiary stacji: $420 \times 340 \times 185$ mm.

Ciężar: stacja w tornistrach — 18,6 kg, futerał ze sprzętem dodatkowym — 4 kg, łącznie 22,6 kg.

Ogólny widok ustawionej stacji przedstawiony jest na rycinie.

Powyższe dane zaczerpnięte są z opisu f-my Lorenz.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

A n g l i a.

Nowy przenośny ekonomiczny odbiornik o małych wymiarach.

(Wireless World, listopad 1936 r.).

Nadzwyczaj praktyczny i ekonomiczny typ czterolampowego, dwuobwodowego przenośnego bateryjnego odbiornika o małych wymiarach opracowano ostatnio w firmie Electric Appliance. Odbiornik zasilany jest normalnie z anteny ramowej, przełączanej na fale długie i średnie. Po przejściu jednego stopnia wzmacniacza wielkiej częstotliwości z lampą ekranowaną i detektora, odbierane sygnały zostają wzmocnione w dwustopniowym wzmacniaczu małej częstotliwości po czym już oddziałują na głośnik. Całość wraz z baterią anodową na 70 V i akumulatorem o pojemności 15 amperogodzin umieszczona jest w skrzynce drewnianej o wymiarach $31 \times 22 \times 17$ cm i waży około 7 kg. Pojemność baterii i akumulatora wystarcza na 30 godzin pracy bez przerwy. Pobór mocy obwodów anodowych wynosi średnio około 150 mW. Skrzynka zewnętrzna służy jednocześnie jako karkas anteny ramowej. Przewidziane jest specjalne gniazdko dla anteny zewnętrznej. Czułość odbiornika przedstawia się następująco. W śródmieściu Londynu w dzień można odbierać Paryż, Hilversum, Luxemburg, kilka większych stacyj niemieckich długofalowych i kilka europejskich stacyj średnioletkowych o dużej mocy. Konstrukcja jest b. trwała, solidna i pewna. Wszystkie organa strojeniowe i manipulacyjne umieszczone są na górnej płycie odbiornika, przykrywanej w czasie transportu wieczkiem drewnianym.

Nowy typ transformatora pośredniej częstotliwości o zmiennej szerokości przepuszczanego widma.

(Wireless World, listopad 1936 r.).

Jak wiadomo w nowoczesnych odbiornikach superheterodynowych stosuje się transformatory pośredniej częstotliwości o zmiennej szerokości przepuszczanego widma, przez co osiągamy dodatkową regulację selektywności w zależności od długości odbieranych fal mocy sąsiednich stacyj przeszkadzających itp. Ostatnio firma Reymart w Birmingham opracowała nowy typ transformatora z regulowaną szerokością widma. Transformator składa się z dwóch części: normalnego nastrojonego na częstotliwość 465 kc/s, wysokowartościowego filtru pośredniej częstotliwości o b. ostrej krzywej rezonansu i małej cewki włączanej za pomocą specjalnego przełącznika szeregowo do obwodu wtórnego filtru, a nawiniętej dookoła uzwojenia pierwotnego uzwojenia tegoż transformatora pośredniej częstotliwości. Gdy cewka jest wyłączona, selektywność obwodu, do którego włączony jest transformator, jest b. duża, natomiast gdy cewka załączona, to częstotliwości, różniące się o ± 10 kc/s od częstotliwości rezonansowej, mogą przechodzić bez zniekształceń do obwodu wyjściowego. Całość jest nawinięta na rurce bakelitowej, umocowanej do cokołu z wysokowartościowego materiału izolacyjnego o małych stratach i osłonięta kwadratowym ekranem metalowym. Cena wynosi około 10 zł.

Inż. M. P.

A u s t r i a.

Nowe lampy głośnikowe o dużej mocy ze sterowanym strumieniem elektronów.

(Inż. M. Valentin ÖRA Nr. 9. 1936 r.).

W roku 1936 ukazały się na rynku angielskim i amerykańskim nowe typy lamp głośnikowych. Działanie wzmacniające tych lamp oparte jest na zupełnie odmiennych zasadach niż w dotychczas używanych lampach.

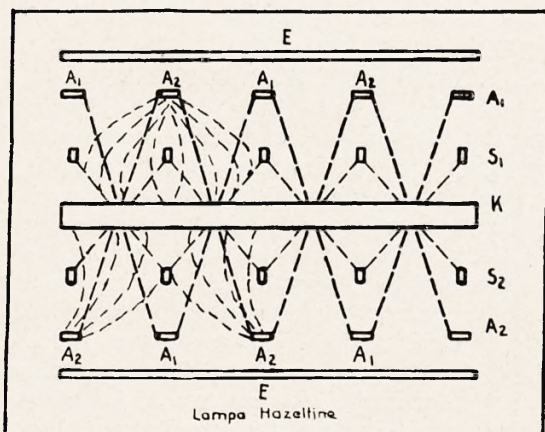
Wielkość prądu emisyjnego w nowych lampach pozostaje stała, natomiast dzięki zastosowaniu układu elektrod o specjalnych kształtach, napięcie siatki sterującej może wpływać elektrostatycznie na kierunek ruchu elektronów, odchylając je mniej lub więcej od właściwej drogi ku anodzie, zmieniając tym samym ilość elektronów, które dolecą (trafią) do anody. A więc prąd anodowy, i wzmocnienie zmienia się tu w takt z napięciem siatki sterującej, jak w normalnych lampach. Pozostała część elektronów jest chwyтана przez dodatkową elektrodę połączoną elektrycznie z katodą i w ten sposób odprowadzana z powrotem do katody.

Dla lepszego zapoznania się z tymi nowymi lampami rozpatrzmy trzy spotykane obecnie na rynku typy.

Lampa Haseltine'a. Rycina 1a podaje schematyczny przekrój układu elektrod tej lampy. Dokoła cylindrycznej katody K nawinięte są z taśmy metalowej dwie spiralne siatki S1 i S2. Spirale siatkowe otoczone są dwoma spiralami nawiniętymi na większej średnicy i stanowiącymi anody lampy (A1 i A2). Każdy ze zwojów anody leży w tej samej płaszczyźnie, co odpowiedni zwój odpowiedniej siatki, tak że patrząc od strony katody oba zwoje pokrywają się. Całość układu otoczona jest dodatkową cylindryczną elektrodą ekranującą z blachy metalowej E, chwyтаjącej w czasie pracy elektrony, które wybiegły poza anodę. Między zwojami anod umieszczona jest, niewidoczna na rycinie, siatka przeciwe-misyjna, chwyтаjąca elektrony zdążające od anody do siatki, a zatem zapobiegająca emisji wtórnej. W działaniu swoim lampa przypomina układ przeciwsobny dwóch lamp. Siatki S1 i S2 otrzymują na przemian dodatni i ujemny potencjał. Podczas gdy na przykład siatka S1 jest naładowana ujemnie, cały strumień elektronów zostaje skierowany w kierunku anody A2 (linie kreskowane na rycinie 1a) i na odwrót, gdy S2 staje się ujemna, prąd anodowy przepływa przez A1. Składowa stała prądu anodowego pozostaje bez zmiany. Lampa może być stosowana jako oscylator-modulator w superheterodynach, jako wzmacniacz małej lub wielkiej częstotliwości. Szkodliwy wpływ pojemności międzyelektrodowej nie odgrywa tu roli, gdyż siatki na przemian się ładują dodatnio i ujemnie. Charakterystyka lampy $I_a = f(V_s)$ ma wybitnie prostolinijny przebieg na całej swej długości, dzięki czemu nie występują zniekształcenia amplitudy.

Lampa Harries'a. Przy opracowaniu tej lampy konstruktor miał na celu stworzenie nowego typu lampy głośnikowej, któraby

łączyła w sobie zalety zwykłej lampy trójelektrodowej — nie zniekształcone wzmocnienie (mała zawartość harmonicznych — Klirrfaktor) z wielkim współczynnikiem wzmocnienia pentody. Układ elektrod tej lampy, przedstawiony w przekroju na ryc. 1b, odznacza się znaczną odległością pomiędzy anodą A, wykonaną w postaci cylindra z blachy metalowej, a współosiowo umieszczonymi siatkami (S1 i S2) i katodą K. Zarówno siatka ekranująca S2, jak i sterująca S1, na-

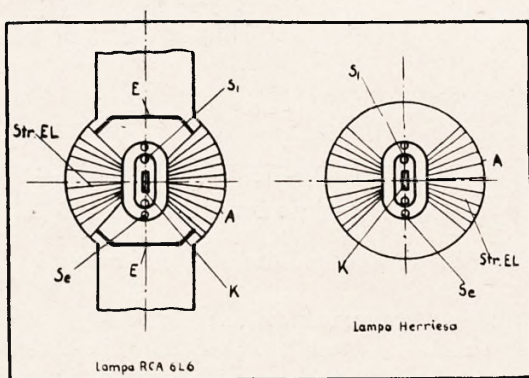


Ryc. 1a.

winięte są spiralnie i posiadają przekrój eliptyczny o znacznie wydłużonej jednej osi elipsy. Dzięki takiej formie, strumień elektronów jest skierowywany ku anodzie w postaci dwóch ostro zarysowanych wiązek (powierzchnia zakreskowana na ryc. 1b). Dla całkowitego wysterowania lampy (uzyskania największej mocy) potrzebne jest zmienne napięcie siatkowe ok. 4,5 V, to jest takie same, jak w dobrych współczesnych pentodach głośnikowych, czyli, że lampa ma wielkie nachylenie charakterystyki.

Lampa 6L6. Amerykańska firma Radio Corporation of America (RCA) udoskonaliła w ostatnich czasach lampę Hazeltine'a przez zastosowanie eliptycznego układu elektrod Harries'a. Lampa ta posiada charakterystykę zbliżoną do charakterystyki idealnej

pentody (długa łagodnie pochyłona część prostolinijna, ostre zakrzywienie, mała zawartość harmoniczných itp.). Moc akustyczna w normalnym układzie wynosi ok. 11 W, przy zastosowaniu zaś układu przeciwsobnego — około 60 W. Prąd anodowy jest stały co do wielkości i równa się prądowi emisyjnemu w danych warunkach. Eliptycznie nawinięte (ryc. 1c) siatki: ekranująca S2 i sterująca S1 skierowują strumień elektronów, wybiegający z katody K na anodę A, nadając mu kształt dwóch wiązek stożkowych (zakreskowana powierzchnia). Zmiany prądu anodowego otrzymuje się tu przez od-



Ryc. 1 c.

1 b.

chylenie wiązek elektronów emitowanych przez katodę od walcowej powierzchni chwytającej anody. Odchylenia te są proporcjonalne do ujemnego napięcia siatki sterującej (jak w lampie Harries'a). Dodatkowa elektroda E, połączona z katodą, chwyta elektrony odchyłone od anody i odprowadza je z powrotem do katody. Wobec dużej gęstości elektronów w przestrzeni anoda-siatka, powstanie emisji wtórnej jest niemożliwe. Zawartość harmoniczných, przy doprowadzonym napięciu sterującym ok. 14 v i przy obciążeniu oporem wyjściowym równym 250 omom, wynosi około 10%, tj. nie przekracza dopuszczalnej wartości.

F r a n c j a.

Nowy nadajnik krótkofalowy dla obsługi kolonij we Francji.

(Haut Parleur, 13.XII.36 r.).

Rząd francuski planuje budowę czterech stukilowatowych nadajników krótkofalowych dla obsługi kolonij francuskich. Nadajniki będą rozmieszczone w pobliżu Paryża w miejscowości Essart le Roi, gdzie przed tym znajdowała się stacja radiofoniczna Radio Paris.

Inż. M. P.

N i e m c y.

Rozpoznanie radiowe (radiowywiad) na froncie wschodnim w wojnie światowej.

(Prof. Dr. F. Kiebitz. Die F-Flagge, zeszyt 4/36).

Swego rodzaju przyczynek do historii radiowywiadu, prowadzonego przez Niemców na froncie wschodnim w wojnie światowej — stanowi powyższy artykuł pióra jednego z organizatorów tej służby w bylej cesarskiej armii niemieckiej.

Autor wskazuje między innymi na rzecz niezwykle znamienne, mianowicie na fakt, że żaden niemal radiotelegram rosyjski nie doszedł do adresata, by nie był przejęty jednocześnie przez Niemców. Ale nie tylko przejęty; bo również i odszyfrowany, przetłumaczony oraz oddany centrali. A dalej:

Rosyjskie radiostacje polowe z numeracją ponad 200 (a ze stacjami stałymi do 300) — podzielone były między następujące dowództwa: 13 armii, 59 korpusów, 20 dywizyj kawalerii i 17 dywizyj kozaków. Telegramy z reguły podpisywane były nazwiskami d-ców takt. lub d-ców stacyj. Charakterystyczny ton stacyj pozwalał na zidentyfikowanie ich nawet bez sygnałów wywoławczych, które nawiasem mówiąc — zmieniano na początku wojny — bardzo rzadko. Przy regularnie prowadzonym próbnym sprawdzaniu łączności —

używano fal w wąskim zakresie, mało się różniących. W niektórych wypadkach — nadawano zbyt dużą mocą, czego dowodem może być następujący przykład: w lutym 1915 r. w czasie działań na Mazurach — ros. oficer meldował swemu przełożonemu dowódcy w Grodnie — m. p. swej radiostacji. Telegram był nadany z tak wielką mocą, że był słyszany przez niem. radiostację w Grudziądzu, w odległości 260 km¹⁾.

Te i inne — stosowane przez Rosjan — metody użycia radia, ułatwiały Niemcom niepomiarne zorganizowany przez nich podsłuch radiowy, tym więcej, że będąc w posiadaniu odbiorników kierunkowych, mogli łatwo dozorować całą pracę przeciwnika.

W r. 1914 radiowywiad niemiecki bazuje się na pracy stacji fortecznych, wybudowanych w Toruniu, Wrocławiu i Królewcu. Rola tej ostatniej zwłaszcza była duża.

W r. 1915 — przydzielono dorywczo dowództwom armij formacje podsłuchowe, które następnie przeformowano na etatowe stacje podsłuchowe.

Dalsze wysiłki skierowali Niemcy przy udziale Austriaków na rozbudowę aparatu radiopodsłuchowego na całej linii frontu od Bałtyku po morze Czarne, w związku z czym służba radiowywiadowcza została scentralizowana.

Równolegle postępował rozwój radiotelegrafii kierunkowej i techniki podsłuchu telefonicznego. Wybudowano w r. 1915 i 1916 odbiorcze stacje kierunkowe w Grudziądzu, Mławie, Płocku, Wilnie, Słonimie, Lidzie i Szczytnie (Ortelsburg). Ogółem — dysponowali Niemcy w r. 1917 na całym froncie wschodnim 25 stacjami odbiorczymi kierunkowymi. Nadto było jeszcze czynnych wiele stacji mniejszych dla celów lotnictwa oraz stacji, wystawionych przez austriackie wojska łączności.

Z czasem i Rosjanie zaczęli ostrożniej używać radia. Gdy przed tym jedna stacja niemiecka przejmowała przeciętnie około 50 telegramów rosyjskich dziennie, to już w połowie 1916 r. ilość ta poważnie zmalała.

Ostrożność ta przejawiała się w tym, że ruch na stacjach został ograniczony, poza tym nie podawano już m. p. stacji względnie

¹⁾ Biorąc pod uwagę ówczesny sprzęt iskrowych radiostacji — był to zasięg duży — przyp. tłum.

sztabów, zaczęto zmieniać częściej sygnały wywoławcze i fale, choć próbne nawiązywanie łączności przez krótkie wywoływania i imienne podpisywanie telegramów — miało nadal miejsce.

Autor kończy swą pracę słowami: „Gdyby nas — podsłuchowców nie było wówczas na posterunku, z pewnością mielibyśmy dziś więcej wdów i sierot“.

Rozwój pierwszych telefonicznych stacyj podsłuchowych.

(Otto Arendt, Die F-Flagge, zesz. 4/36).

Ostatnio w technicznej prasie niemieckiej ukazał się szereg artykułów polemicznych, w których starano się dać odpowiedź na pytanie: która ze stron walczących wprowadziła wpierw w użycie w czasie wojny światowej telefoniczne stacje podsłuchowe i kto pierwszych z nimi dokonał prób.

Zabrał wreszcie w tej sprawie głos sam wynalazca tych stacyj inż. Otto Arendt¹⁾, likwidując w ten sposób powstałe wątpliwości i domysły.

W artykule pod powyższym tytułem — autor, zarazem konstruktor prototypu telef. stacji podsłuchowej (użytej po raz pierwszy w r. 1915 przez niem. wojska łączności na froncie zachodnim) podaje między innymi:

Zarówno oddziały francuskie — jak i angielskie, używały w pierwszych liniach w początkowym okresie wojny — pojedynczych przewodów telefonicznych. Sprzyjało to — ma się rozumieć — zrealizowaniu powstałej po stronie Niemców idei podsłuchu. Istotą stacyj Arendta — było zastosowanie i wykorzystanie szeregu przewodów uziemiających oraz wzmacniacza lampowego. Po dłuższych wyteżonych próbach laboratoryjnych i polowych — została wreszcie sprowadzona pierwsza stacja na front (odcinek 35 rez. p. p.) w dniu 3 maja 1915 r. i zainstalowana w specjalnie wykonanym schronie. Już pierwsze próby — dały nadspodziewanie dobry wynik. Podsłuchano dużo rozmów francuskich — a poza tym i niektóre własne. Oczywiście z miejsca przystąpiono do usunięcia ujaw-

¹⁾ Stacje były nazwane jego nazwiskiem — przyp. tłum.

nionych niedomagań, by nie dopuścić do podsłuchu ze strony nieprzyjaciela tym więcej, że nie miano całkowitej pewności, czy przeciwnik już wcześniej nie stosuje podobnych urządzeń.

Przed wszystkim zwrócili więc Niemcy uwagę na to, by w strefie bojowej budować linie wyłącznie podwójne.

Po dalszych technicznych udoskonaleniach i próbach, poczynionych z kolei we Flandrii (gdzie przeciwnikami byli Anglicy)—przystąpiono w niedługim czasie do seryjnej fabrykacji sprzętu. Jednocześnie rosły laboratoria, zwiększał się sztab pracowników, uruchomiono liczne szkoły i kursy obsługi. Zaczęto podsłuchiwać i także odnosić korzyści.

Po wojnie — udało się autorytatywnie ustalić domniemane już przed tym przypuszczenia, że mianowicie Niemcy pierwsi wprowadzili w użycie omawiane stacje, stosując w pełni podsłuch już wówczas, gdy strona przeciwna jeszcze się nim nie zajmowała.

M. W.

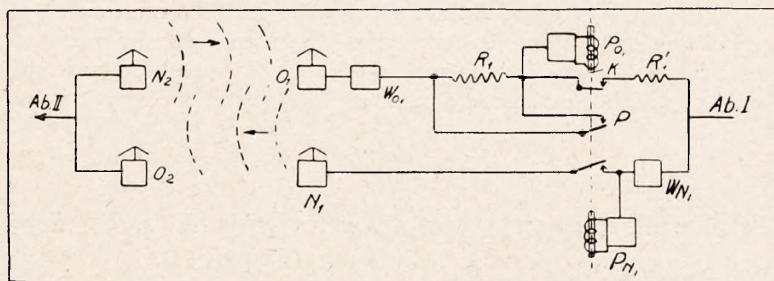
Przekaznik „odsprzęgająco-przełączający“ dla radiostacji obustronnego połączenia (Duplex).

(H. Koll, Elektr. Nachr. Technik t. 13 — 1936 r.)

W laboratoriach Ministerstwa Poczty i Telegrafów Rzeszy opracowano ostatnio nowy typ przekaznika przełączającego, umożliwiającego szybkie automatyczne przejście z nadawania na odbiór w radiostacjach dla obustronnego telefonicznego połączenia (duplex). Przekaznik składa się z rdzenia żelaznego w kształcie litery U, na obu ramionach którego nawinięte są dwie niezależne od siebie cewki. Jedna z nich (patrz ryc. 1) włączona jest do obwodu wyjściowego odbiornika (np. O_1), druga zaś (P_{N_1}) jest zasilana przez wzmocnione prądy mikrofonowe modulujące nadajnik (np. N_1). Między nasadami biegunowymi rdzenia przekaznika umieszczona jest kotwica, oddziaływująca na zespół sprężyn kontaktowych przerywających lub włączających odpowiednie obwody. Czas przełączania trwa zaledwie 5—10 milisekund.

Na rycinie 1 przedstawione jest schematycznie całkowite urządzenie do obustronnej radiokomunikacji z zastosowaniem wyżej opisanego przekaznika. Rozpatrzmy krótko pracę tego urządzenia.

Sygnały wysyłane przez abonenta II, poprzez nadajnik N_2 dochodzą do odbiornika O_1 , i po wzmacnieniu we wzmacniaczu W_{O_1} oddziałują na cewkę P_0 przekaźnika przełączeniowego P . Cewka wzbudza elektromagnes i przyciąga kotwicę K tak, że zostaje załączony obwód telefonu abonenta I, obwód zaś mikrofonowy tegoż abonenta zostaje jednocześnie odłączony od nadajnika N_1 . Jeżeli teraz abonent I zaczyna mówić, to prądy mikrofonowe po odpowiednim wzmacnieniu we wzmacniaczu W_{N_1} oddziałują na cewkę P_{N_1} przekaźnika. Kotwica K pod wpływem pola np. cewki P zostaje przyciągnięta na



Ryc. 1.

dół, mikrofon łączy się z nadajnikiem, odbiornik zaś zostaje odcięty od telefonu abonenta I. W czasie rozmowy obustronnej przełączenia te wciąż się powtarzają a wobec tego, że czas trwania przełączenia, jak było już wyżej wspomniane, jest bardzo krótki, bo wynosi zaledwie 5—10 milisekund, możliwe jest wtrącanie uwag jednego abonenta w rozmowę drugiego i na odwrót, co stwarza naturalne warunki rozmowy. Ponieważ ilość sprężyn przełączanych przez przekaźnik może być, praktycznie rzecz biorąc, dość duża, więc można stosować przełączenie obu biegunów mikrofonu i telefonu, co w zupełności już usuwa wszelkie szkodliwe oddziaływanie wzajemne nadawania i odbioru. Zastosowanie przekaźnika w istniejących już urządzeniach dało jak najlepsze rezultaty.

*S t a n y Z j e d n o c z o n e A . P .***Otwarcie nowego połączenia telegraficznego między Chicago a Nowym Jorkiem dla przekazywania pisanych telegramów.**

(Communication and Broadcast Engineering Nr. 11 1936 r.).

Ostatnio na trasie telegraficznej Nowy Jork — Chicago zostało uruchomione nowe urządzenie do przekazywania oryginalnych, pisanych telegramów (fascimile). Pierwsze podobne urządzenie było zbudowane w roku 1935 na linii Nowy Jork — Buffalo i oddane do użytku publicznego dnia 14 listopada tegoż roku. Telegram napisany na blankiecie nakłada się na walec poziomy poruszany dookoła swej osi za pomocą specjalnego mechanizmu napędowego. Równolegle do osi szybko przesuwa się ruchem prostopadłym (naprzód i w tył) aparat fotoelektryczny t. zw. „oko elektryczne“. Prąd komórki fotoelektrycznej zmienia się w takt z zaciemnieniem papieru blankietowego na drodze „oka elektrycznego“ i po wzmocnieniu bilionokrotnym (10^{12} razy) zostaje przekazany na stację odbiorczą, gdzie znajduje się aparat o podobnym urządzeniu. Różnica pomiędzy aparatem odbiorczym a nadawczym polega na tym, że zamiast oka elektrycznego po światłoczułym papierze blankietowym posuwa się dotykające do papieru pióro elektryczne tak urządzone, że w chwili gdy przez nie przechodzą impulsy prądu wysyłanego przez aparat nadawczy, kolor znajdującego się pod nim blankietu telegraficznego ulega zmianie. W ten sposób od razu odtwarza się fotografię blankietu nadawczego i po skończeniu odbioru oryginał może być bezpośrednio doręczony adresatowi. Urządzenie funkcjonuje pewnie i sprawnie.

Inż. M. P.

S z w e c j a .

Automat fotoelektryczny dla przepowiadania pogody.

(C. Ahlberg. Ericsson Review Nr. 3, 1936 r.).

W roku 1934 Towarzystwo Ericsson opracowało i wypuściło na rynek automaty do podawania dokładnego czasu abonentom miej-

skich sieci telefonicznych. Wobec tego, że automaty te uzyskiwały wielkie uznanie publiczności w miastach, gdzie zostały one zainstalowane, obecnie firma Ericsson zbudowała nowy typ automatu podającego bieżące komunikaty meteorologiczne czyli przepowiadające pogodę. Dwa takie automaty pracują już w sieci telefonicznej w Sztokholmie i Oslo, przy czym publiczność tych miast bardzo chętnie korzysta z usług tego nowego „roboty”; szczególnie duża ilość zgłaszających się abonentów bywa w dniu przedświąteczne. Zasada działania automatu jest podobna do zasady działania automatu zegarowego. Na wspólnej osi osadzone jest sześć podwójnych tarcz szklanych. Między pojedynczymi krążkami tarcz umieszczone są kołowe pierścienie współśrodkowe filmu (w liczbie 20), na których zapisane są różne przepowiednie meteorologiczne, dotyczące temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego, kierunku i siły wiatru itd. Każda tarcza szklana posiada swój odrębny aparat fotoelektryczny, podobny do aparatu w kinach dźwiękowych. W zależności od wiadomości otrzymanych z miejscowej stacji meteorologicznej, personel obsługujący automat ustawia aparaty fotoelektryczne poszczególnych tarcz naprzeciwko pasków filmowych z odpowiednimi tekstami, lub zupełnie je wyłącza. Gdy abonent wybierze tarczą numerową automat meteorologiczny, tarcze zaczynają się obracać dzięki automatycznemu uruchomieniu motorków elektrycznych. Kolejno zaczynają działać poszczególne aparaty fotoelektryczne, tj. z jednej strony odpowiedniej tarczy zapala się lampka elektryczna rzucająca poprzez układ specjalnie skonstruowanych i dobranych soczewek wąską smugę świetlną na film umieszczony między krążkami. Po drugiej stronie tarczy znajduje się komórka fotoelektryczna, na którą pada smuga świetlna zmieniająca swą jasność w zależności od większego lub mniejszego zaciemnienia filmu przedstawiającego fotografie odpowiednich słów lub zdań. Komórka fotoelektryczna, zasilana z baterii, dołączona jest do czterolampowego wzmacniacza oporowego, zasilającego na wyjściu linie zgłaszających się abonentów. Gdy na komórkę pada zmienny strumień świetlny, w jej obwodzie powstają prądy fotoelektryczne zmieniające się w takt z tym strumieniem. Prądy te, po przejściu przez wzmacniacz i linie abonenta, wywołują w słuchawce drgania akustyczne odtwarzające mowę zapisaną na filmie. Obwód wyjściowy wzmacniacza posiada bardzo mały opór pozorny (ok. 4 omów), co pozwala na jednoczesne dołączenie większej ilości abonentów (ok. 150). Moc

oddawana na wyjściu wynosi ok. 50 mW przy zawartości harmonicznych ok. 5%. Automat jest zasilany prądem stałym o napięciu 24 V. Napięcie anodowe do zasilania lamp wzmacniacza dostarcza motorek napędzający tarcze, zbudowany jako przetwornica jednowornikowa. Całość — automat, wzmacniacz i urządzenia sygnalizacyjno-zabezpieczeniowe — zamknięta jest we wspólnym pudle metalowym.

Inż. M. P.

Z. S. R. R.

Silnik wietrzny jako źródło energii urządzeń radiowych.

(Inż. W. Bergman i S. Perli. *Tiechnika Swiazi* Nr. 4 1936 r.)

Zagadnienie zasilania większych urządzeń radiowych w miejscach oddalonych od elektrowni lub sieci rozsyłowych prądu silnego dotychczas nie jest jeszcze w zupełności rozwiązane technicznie. Wobec tego bardzo ciekawym przykładem rozwiązania tego zagadnienia jest opis zastosowania (w r. 1935) śmigłowego silnika wietrznego, sprzęgniętego bezpośrednio z prądnicą prądu stałego, jako źródła energii do zasilania centralnego urządzenia obiorczego we wsi Dymier okręgu kijowskiego. Centrala odbiorcza (radiofoniczna) posiada dwa odbiorniki, z których jeden pobiera na zasilanie całości (obwody anodowe i żarzenia) ok. 85 watów, drugi zaś tylko 14,5 watów. Prócz tego jako rezerwa służy bateria akumulatorów anodowych (8×80 voltów $\times 2.75$ Amperogodzin) i 2×40 V $\times 2.75$ Ah oraz żarzeniowe o napięciu 4 V i pojemności 300 Amp. godz.). Centrala rozsyła drogą drutową odbierane programy 95-ciu abonentom.

Przed zainstalowaniem silnika wietrznego centralę zasilat 3-konny silnik benzynowy. Jednak ze względu na utrudniony, a zatem nieregularny dowóz paliwa i drogi jego koszt, silnik okazał się niepraktycznym. Koszta eksploatacji centrali po zainstalowaniu silnika wietrznego zmniejszyły się z 215 rubli do 54 kopiejek (koszt 1 litra smaru) miesięcznie. Energia dostarczana przez silnik sześciokrotnie pokrywa energię pobieraną przez odbiorniki. Baterie akumulatorów obliczone na pięciodniowe samodzielne zasilanie centrali w zupełności wystarczają, gdyż mimo niepomyślnych warunków

wietrznych, które panują w okręgu kijowskim (mała średnia szybkość 2,6 — 2,7 m/sek — częste cisze) w ciągu całego roku, centrala tylko dwa razy na przeciąg 1 dnia pozostała bez energii. Dzięki zastosowaniu automatycznej regulacji ilości obrotów przekładników wstecznego i nadmiarowego oraz żarówki stale obciążającej prądnice (wynik doświadczenia na miejscu), uzyskano pewną pracę zespołu w dzień i w nocy, niewymagającą żadnego prawie dozoru. Koszta instalacji (silnik i wieża) wynosiły ok. 2500 rubli, a więc w ciągu 1 roku instalacja już się zamortyzowała. W wypadku, gdy warunki lokalne są lepsze (większa średnioroczna szybkość wiatru 4 — 5 m/sek. mniej dni ciszy), zasilanie staje się jeszcze pewniejsze. Również znaczne oszczędności w kosztach eksploatacji przy jednoczesnym zachowaniu 100% pewności ruchu daje zespół wietrzny w wypadku, kiedy zastosujemy jako rezerwę silnik benzynowy. Przy zasilaniu urządzeń nadawczych najlepsze wyniki daje t. zw. podwójna transformacja. A mianowicie: zespół silnik wietrzny — prądnica ładuje nisko-woltową, o napięciu równym napięciu żarzenia lamp nadajnika, baterie akumulatorów o dużej pojemności. Obwody żarzenia zasilamy bezpośrednio, natomiast do wytwarzania wysokiego napięcia anodowego stosujemy układ podobny do zasilania odbiorników samochodowych, czyli bateria zasila wibrator — przerywacz połączony z transformatorem podwyższającym, który z kolei zasila prostownik dostarczający już odpowiednie napięcie do anod poszczególnych lamp. Wyniki dwuletniej pracy tych zespołów okazały się jak najlepsze, i trzeba było wprowadzać tylko drobne zmiany w urządzeniach regulujących silniki.

Inż. M. P.

Wpływ upływu prądu na łączność telegraficzną.

(Prof. N. A. Jabłonowski. *Tiechnika Swiazi* Nr. 5. 1936.).

Zagadnienie ujmujące wpływ zjawiska upływności na pracę telegrafu wymaga podejścia nie tylko teoretycznego lecz również doświadczalnego sprawdzenia wszystkich wyliczeń teoretycznych na zasadzie praktyki. Zagadnienie sprowadza się do określenia tego momentu, w którym stan elektryczny linii nakazuje uznać ją jako uszkodzoną. Literatura techniczna wskazuje, że według norm fran-

cuskich istnieje możliwość telegrafowania wtedy, gdy upływ dochodzi do 50%. Oznaczając $m = I_w/I_o$ otrzymamy, że $m = I_w/I_o = 0,5$ gdzie I_w wielkość prądu mierzona przy wejściu na linię, I_o wielkość prądu na przeciwnym końcu linii. Taka upływność odpowiada izolacji $1,26 \cdot 10^6$ om/1 km.

Skądinąd według angielskich norm telegraficznych, telegrafowanie jest jeszcze możliwe wtedy jeżeli $R = R_1$, t. zn. wtedy gdy izolacja przewodu R_1 równa się oporności całego przewodu R . Np. linia 600 km z drutu 5 mm żelaznego o oporze 1 km wynoszącym 7 om da $R_1 = R = 4200$ om. Opór izolacji 1 km wyniesie $4200 \cdot 600 = 2,52 \cdot 10^6$ om. Upływ w tych warunkach wynosi 36%. W ten sposób widzimy, że angielskie warunki pracy telegrafu stoją daleko wyżej aniżeli francuskie. Zagadnienie to znalazło swe rozwiązanie w Sowietach. Wielkość największej upływności określono na 40%. Opór izolacji wynosi tu $2 \cdot 10^6$ om. Odpowiada to mniej więcej średniej wielkości między normami francuskimi i angielskimi. Autor uważa za konieczne przeprowadzenie dociekań na temat pracy aparatur telegraficznych w najniekorzystniejszych warunkach (jesień, wiosna). Ponadto zachęca do prac nad sposobami polepszenia izolacji przy pogarszaniu się warunków atmosferycznych.

Zagadnienie to jest specjalnie aktualne dla Sowietów ze względu na ogromne odległości wymaganych połączeń telegraficznych.

Ł. C.

BIBLIOGRAFIA.

Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Wiadomości Elektrotechniczne	<i>W. El.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	<i>A. P. T. T.</i>
Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.	<i>Rev. T.T.T.S.F.</i>
Telegraphen-Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Elektrotechnische Zeitschrift	<i>E. T. Z.</i>
Militär-Wochenblatt	<i>M. W.</i>
Tiechnika Swiazi	<i>Tiechn. Sw.</i>

OGÓLNE, ORGANIZACJA, TAKTYKA ŁĄCZNOŚCI, WYSZKOLENIE.

Jeden ze sposobów szkolenia. Ppor. T. Heidrych. — Przegl. Piech. Zeszyt 3/37.

Starzy i młodzi. Kpt. Br. Kencbok. — Przegl. Piech. Zeszyt 3/37.

Organizacja łączności w kompanii karabinów maszynowych w R. K. K. A. Kpt. Wł. Staniewicz. — Przegl. Piech. Zeszyt 3/37.

Zasady gospodarki amunicją. Mjr. K. K. Rudolf Leroch-Orlot. — Przegl. Piech. Zeszyt 3/37.

Dowodzenie, a oddziały łączności. Mjr. Rein. — M. W. 27/37.

Promienie widzialne i niewidzialne, jako taktyczne środki łączności. Braun. — M. W. 31/37.

Łączność w rozkazach pułku piechoty. Kpt. Weber. — M. W. 32/37.

TELETECHNIKA.

Inwestycje kablowe P. P. T. i T. w 1936 r. Inż. A. Spira. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1937.

Nowy wybierak angielski. Inż. K. Staniszewski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1937.

Obliczanie indukcyjności własnej przewodów elektrycznych. Inż. W. Żochowski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1937.

Połączenia międzymiastowe dodatkowe. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1937.

Przekąźniki i ich zastosowanie w telefonii automatycznej. Inż. E. Frydman. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1937.

Układanie kabli ziemnych w czasie mrozów. Inż. St. Bładowski. — W. El. Zeszyt 2/1937.

Urządzenia telefoniczne do podawania czasu. I. Nikitin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 10/1936.

Sposób wyznaczania miejsca uszkodzenia izolacji w kablach. S. Czuwajew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 10/1936.

Nowe zwisy przewodów napowietrznych. P. Frołow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1936.

Projektowanie urządzeń telefonicznych w miejscowościach o stałych niskich temperaturach. S. Suszczyk. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1936.

Wysoka przenikalność w polach magnetycznych. J. F. Dillinger. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1937.

Pomiary szumów dotyczące prób wzmacniaków dźwięków dla samochodów ciężarowych. A. Labrousse. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1937.

Pojęcie przewodności w studiach nad prądami błądzącymi. L. J. Collet. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1937.

Lokalizacja zakłóceń w liniach kablowych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 154/1937.

Sterowanie silników napędowych w urządzeniach dalekopisowych. Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 154/1937.

Modulacja telegraficzna, szybkość telegrafowania i zagadnienia pokrewne. I. Bernegger. — Tel. Prax. 21/1936.

Metody przyspieszonego pomiaru kondensatorów. K. Nentwig. — Tel. Prax. Zeszyt 23/1936.

Kabel gwiazdzisty z pupinizowanymi obwodami pochodnymi. H. Jordan i W. Wolff. — Tel. Prax. Zeszyt 24/1936.

RADIOTECHNIKA.

Zagadnienia walki z zakłóceniami odbioru radiofonicznego w teorii i praktyce. Inż. St. Darecki i M. Domański. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1937.

Anteny nadawcze. F. K. Saweliew. — Tiechn. Sw. Zeszyty 10 i 11/1936.

Urządzenia do pomiarów promieniowania nadajnika radiofonicznego. W. Szirkow i A. Grigoriewa. — Tiechn. Sw. 10/1936.

Radiokomunikacja na jednej fali. I. Chudiakow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1936.

Automatyczna regulacja głębokości modulacji. J. Sucharewskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1936.

Nowe urządzenia do nadawania sygnałów przez radiolatarnie. — Rev. T. T. S. F. Zeszyt 154/1937.

Urządzenia radiofoniczne i niebezpieczeństwo korozji. — Tel. Prax. Zeszyt 22/1936.

Nowe typy lamp radiowych z r. 1936. R. Oehme. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1936.

Kondensatory elektrolityczne i ich fabrykacja. O. Bücking. — E.T.Z. Zeszyt 4/1937.

Nowoczesne lampy wielosiatkowe. M. I. O. Swatt. — E. T. Z. Zeszyt 5/1937.

FOTOTELEGRAFIA.

Zniekształcenia, spowodowane przez mechanizmy w urządzeniach fototelegraficznych S. M. Kuzniecowa. — Tiechn. Sw. Zeszyt 10/1936.

RÓŻNE.

Co elektryk o elektroakustyce wiedzieć powinien. Inż. H. Wehr. — W. El. Zeszyt 2/1937.

BRON PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 4 — TOM XXI.

KWIECIEŃ — 1937.

K. Z.

WOJSKA PANCERNO-MOTOROWE W 1936 ROKU.

Mniej więcej od roku 1930 większość państw Europy i innych części świata produkuje we własnych zakładach przemysłowych czołgi i samochody pancerne najróżnorodniejszych typów. Dlatego też, rozpatrując obecny rozwój bojowego sprzętu pancernego, najlepiej będzie scharakteryzować jego stan w poszczególnych wojskach. Wydaje się, że dążność do ujęcia w zwięzłym zestawieniu wszystkich, istniejących w poszczególnych państwach, typów bojowych wozów pancernych jest rzeczą zbędną, trudną i że byłaby ona raczej szkodliwą. Zbędną — ze względu na (dosłownie) olbrzymią ilość typów próbnych, doświadczalnych lub już wycofanych. Trudną — ze względu na surowo przestrzeganą i zazdrośnie strzeżoną tajemnicę, dotyczącą specjalnie pewnych udanych konstrukcyj, których masowa produkcja rozpocznie się dopiero.... w czasie wojny. Szkodliwą — dlatego, że różnorodność technicznych konstrukcyj, mnogość form zaciemniłaby tylko ogólny obraz, zamiast dać pewne, jasne i sprecyzowane pojęcie o istniejącym stanie rzeczy. Z tych względów zestawienie poniższe obejmie wyłącznie tylko zasadnicze typy nowoczesnych czołgów i samochodów pancernych, których opisy ukazały się w fachowej wojskowej prasie zagranicznej.

Część I.

Sprzęt pancerny.

K l a s y f i k a c j a n o w o c z e s n y c h c z o ł g ó w.

Podział czołgów, klasyfikujący je według ciężaru oraz wielkości (np. na najlżejsze, lekkie, ciężkie i najcięższe, lub małe, średnie i duże), albo według innych danych technicznych, nie jest dziś chyba celowy. Tego rodzaju klasyfikacja odpowiadała rzeczywistości w 1917 lub 1918 roku, gdy było zaledwie kilka typów czołgów, jaskrawo różniących się od siebie technicznie.

Dawała ona wtedy jednoczesne pojęcie o sile przebojowej czołga, o jego uzbrojeniu i szybkości, grubości pancerza i td. Dziś jednak, wobec stałego a różnorodnego rozwoju konstrukcyjnego i zróżniczkowania typów czołgów, ich cech technicznych i taktycznych, jest rzeczą niemożliwą ująć i określić w jednym słowie cały szereg najrozmaitszych danych technicznych, stanowiących o charakterystyce i wartości bojowej czołga. Ta różnorodność czołgów uniemożliwia zupełnie ściśle ich zgrupowanie i ujęcie w kilku klasach, przy uwzględnieniu tylko cech technicznych. A już zupełnie nieodpowiednią jest klasyfikacja pewnych typów czołgów według cech taktycznych, innych zaś według danych technicznych.

Na przykład tankietki Carden Lloyd klasyfikuje się jako „c z o ł g i r o z p o z n a w c z e”. — W porządku! Ale dlaczego 6 tonowy czołg Vickers Armstrong nazywa się „lekki”? Czy tankietka Carden Lloyd jest ciężka? A już napewno nie cięższa od 6 tonowego czołga Vickers Armstrong. Każdy się chyba zgodzi, że taki podział nie jest ani konsekwentny, ani nie charakteryzuje zupełnie po-

szczególnych kategorii czołgów, nie ułatwia też orientacji w poszczególnych grupach.

Dlatego racjonalnym będzie oprzeć klasyfikację czołgów przede wszystkim na ich przeznaczeniu taktycznym. Lecz w jednej grupie taktycznej czołgów zachodzą znowu duże różnice co do ich charakterystyki technicznej, w pierwszym rzędzie zaś co do ciężaru i konstrukcji zawieszenia oraz trakcji.

A ciężar i konstrukcja zawieszenia mają znowu wielki wpływ na charakterystykę taktyczną czołgów, gdyż od tych dwóch cech technicznych zależy: szybkość, zasięg działania, siła uzbrojenia, grubość pancerza, przebywalność terenu itp. Dlatego, zachowując podział na jednorodne grupy taktyczne, należy uwzględnić w każdej z nich po 2 przynajmniej kategorie czołgów, określające również ciężar i zawieszenie maszyn.

Można więc zaproponować taki podział czołgów.

C z o ł g i.

Czołgi przełomowe.	Czołgi szturmowe.	Czołgi rozpoznawcze.	Czołgi specjalne.
Ciężkie od 20 — 40 t. Najcięższe ponad 40 t.	Duże od 10 — 20 t. Średnie od 5 — 7 t.	Lekkie od 5 — 7 t. Najlżejsze od 2 — 5 t.	Sztabowe, artyleryjskie, saperskie mostowe, chemiczne, łączności (radio), transportery.
Zawieszenie gąsienicowe. Trakcja lądowa.	Zawieszenie gąsienicowe, kołowo-gąsienicowe. Ziemnowodne lub lądowe.	Zawieszenie gąsienicowe, kołowo-gąsienicowe. Ziemnowodne lub lądowe.	Zawieszenie gąsienicowe, kołowo-gąsienicowe. Ziemnowodne lub lądowe.

Tego rodzaju klasyfikacja czołgów wydaje się celowa. Zupełnie nie wtajemniczony czytelnik, posługując się nią, może od razu zorientować się w zadaniach i przeznaczeniu poszczególnych kategorii czołgów.

A n g l i a.

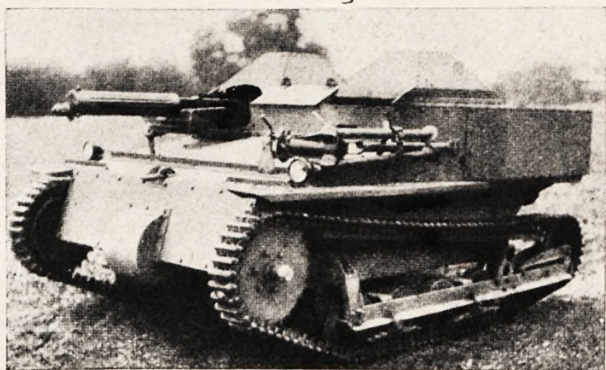
Czołgi.

Jest to kraj z dawien dawna, bodaj od początku XVIII wieku, przodujący w mechanizacji przemysłu, a dziś również w mechanizacji wojska. Anglia pierwsza wprowadziła w wojsku nowoczesny sprzęt pancerny, wyrzucając przestarzałe typy czołgów z okresu wojny światowej. Odbyło się to pod wpływem panujących tam doktryn i poglądów: operacyjnych oraz taktyczno-organizacyjnych. Ogólna ilość czołgów i samochodów pancernych nowoczesnych typów, będących dziś na wyposażeniu wojska angielskiego wynosi około 700 sztuk.

Znane powszechnie zakłady Vickers, produkujące większą część sprzętu pancernego dla lądowej armii angielskiej, zaopatrują równocześnie wiele, jeśli nie większość, innych wojsk świata. Czołgi pochodzenia angielskiego są: w Belgii, Rumunii, Japonii, Z.S.R.R., na Węgrzech, Łotwie itd. Dlatego też należy angielski sprzęt pancerny podzielić na dwie kategorie: przeznaczony na wewnętrzny użytek i na... eksport.

Najlżejszy czołg rozpoznawczy (t. zw. tankietka) Carden Lloyd Mark VI ogólnie znany, jest na uzbrojeniu wojska angielskiego, a jednocześnie jest czołgiem spotykanym prawie we wszystkich krajach. Jednak zachodzi poważna różnica w ocenie taktycznej tego czołga. Większość państw zasto-

sowała czołg Carden Lloyd Mark VI dla celów rozpoznania. Tymczasem w Anglii, ze względu na brak możliwości dostatecznej z tego czołga obserwacji i ostrzału na 360°, małą jeśli nie żadną skuteczność ognia podczas ruchu, stosunkowo słabą przebywalność terenu i zdolność pokonywania rowów, słabe opancerzenie oraz wiele innych licznych wad — *tankietka Carden Lloyd jest używana wyłącznie jako podwozie zmotoryzowanych c. k. m. i działek przeciwpancer-*



Ryc. 1.

Carden Lloyd Mark VI. Najlżejszy czołg rozpoznawczy.

nych, oraz opancerzony transporter służący dla celów zaopatrzenia.

C h a r a k t e r y s t y k a: szybkość 45 km/g; czołg pokonuje rowy do 1,25 m, wzniesienia do 40°, brody do 0,6 m, uzbrojenie 1 c. k. m. lub 1 n. k. m., grubość blach pancernych do 9 mm, ciężar bojowy 1,7 t, długość 2,46 m, szerokość 1,75 m, wysokość 1,22 m, moc silnika 22 K. M., załoga 2 ludzi.

Czołg Mark IA — „Light tank“ jest za-

sadniczym typem lekkiego czołga rozpoznawczego. Jest to jeden z najbardziej udanych typów z serii czołgów o ciężarze 4 — 5 ton, dużej szybkości dochodzącej do 48 km/g i pancernej wieży obrotowej.

L e k k i c z o ł g r o z p o z n a w c z y M a r k I A został wyprodukowany zaledwie w kilku sztukach w 1931 r. i był poddany bardzo ciężkim próbom na terenie Indii. Charakterystyka czołga przedstawia się następująco: ciężar bojowy około 4,5 t, silnik Medouse chłodzony wodą, mocy 60 K.M., maksymalna szybkość 48 km/g, uzbrojenie 1 c. k. m., grubość pancerza do 12,7 mm; czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 45°, rowy szerokie do 1,5 m, pionowe do 0,6 m, wody głębokie do 0,7 m, załogę czołga stanowi 2 ludzi.

Zasadniczą charakterystyczną cechą konstrukcji zawieszenia czołga Mark IA jest poziomy spiralny resor, łączący wózki i bardzo dobrze amortyzujący wstrząsy. Zwiększa to znacznie skuteczność ognia z czołga w czasie ruchu.

W wyniku prób i ulepszeń konstrukcyjnych został wreszcie wyprodukowany l e k k i c z o ł g r o z p o z n a w c z y M a r k I I A, jako sprzęt typowy, będący na uzbrojeniu wojska angielskiego. Charakterystyka techniczna i taktyczna tego czołga jest zbliżona do czołga Mark I A. Natomiast czołg Mark II A ma wieżę pancerną w formie czworograniastej uciętej piramidy, w której tylnej części znajduje się radiostacja korespondencyjna.

Charakterystyka czołga Mark II A: ciężar bojowy 4,5 t, długość 3,96 m, szerokość 1,8 m, wysokość 1,6 m, prześwit 0,26 m. Silnik 6-cylindrowy Rolls-Royce, mocy 75 K.M. Maksymalna szybkość 56 km/g. Zapas paliwa w zbiorniku 130 litrów wystarcza na 210 km. Uzbrojenie: 1 c. k. m. kaliber 7,69 mm lub 1 n. k. m. kaliber 12,7 mm w wieży. Jednostka ognia: 4000 naboji do c. k. m. lub 1250 do

n. k. m. Pancerz grubości 8 — 13 mm. Załoga 2 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 45°, rowy szerokie do 1,52 m, pionowe do 0,52 m, brody głębokie do 0,75 m.

Dla celów łączności służy krótkofalowa radiostacja korespondencyjna, (fala długości 70—90 m) dublowana przez semafore. Podwozie tego czołga jest używane w wojsku również jako ciągnik artyleryjski.



Ryc. 2.

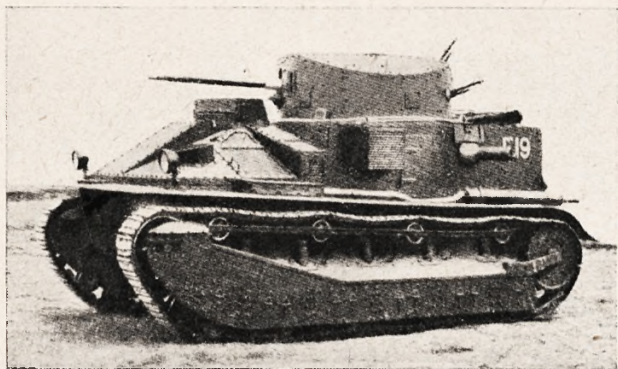
Mark II-A. Lekki czołg rozpoznawczy.

Według angielskiego regulaminu służby polowej z 1936 roku czołgi rozpoznawcze Mark IA i II-A — mają być zastąpione lekkimi czołgami rozpoznawczymi Mark IV.

Charakterystyka tych czołgów jest następująca. Ciężar bojowy 4,216 t. Uzbrojenie 1 c. k. m. kal. 7,7 mm lub 1 n. k. m. kal. 12,7 mm w pancерnej wieży obrotowej na 360°. Zasięg działania po drogach 208 km. Czołg pokonuje przeszkody: rowy szerokie do 1,6 m, brody głębokie do 0,76 m. Przeciętna szybkość po najgorszych drogach wynosi 32 km/g, a maksymalna 56 km/g.

Zewnętrznie czołg Mark IV jest bardzo zbliżony do czołga Mark II-A. Wieża jest również w kształcie uciętej czworograniastej piramidy. Różnice zaś widzi się w zawieszeniu, gdyż czołg Mark IV ma skośne spiralne resory, a nie poziome jak w czołgach Mark IA i II-A.

Duży czołg szturmowy Mark II jest sprzętem bojowym przyjętym też na uzbrojenie armii.



Ryc. 3.

Mark II. Duży czołg szturmowy.

Podstawowe dane charakterystyczne czołga: ciężar bojowy 12 ton, silnik chłodzony powietrzem mocy 90 K.M., maksymalna szybkość 25 km/g. Uzbrojenie 1 działko 47 mm i 4 c. k. m. w wieży i 2 c. k. m. w kadłubie. Czołg ma zbyt słaby pancerz, zaledwie 8 — 15 mm grubości, chroniący go tylko przed zwykłymi pociskami kb i c. k. m. Poza tym jego zdolność pokonywania przeszkód jest też za mała i nie przekracza dla rowów ponad 2,0 m szerokości.

Wady tego czołga spowodowały, że pomimo iż pozostaje on nadal na uzbrojeniu, stanowiąc zasadniczy element

angielskich średnich czołgów szturmowych, jest on obecnie stopniowo wymieniany na duży czołg szturmowy Vickers 16 tonowy wz. 1929 roku.

Od 1929 do 1935 roku czołg Vickers 16 t był stale doświadczany i ulepszany, aż dopiero w obecnym stadium został oddany na uzbrojenie wojska. Jest to najlepszy, najbardziej udany typ dużego czołga szturmowego. Ciężar bojowy czołga nie przekracza 18 ton, długość wynosi 6,6 m, szerokość 2,65 m, wysokość 2,49 m a prześwit 0,44 m. Czołg ma silnik 12-cylindrowy typu V-Siddeley - Armstrong, chłodzony powietrzem, mocy 180 — 200 K. M. Litraż silnika wynosi 15,8 litra. Silnik ten zapewnia czołgowi szybkość do 45 — 50 km/g.

Uzbrojenie: 1 działko 37 lub 47 mm, sprzężone z c. k. m. w głównej wieży pancernej, prócz tego po 1 — 2 c. k. m. w 2 małych przednich wieżyczkach czołga. Całe uzbrojenie składa się więc z: 1 działka i 3 — 5 c. k. m. Szybkość początkowa pocisku działka ma wynosić 814 m/sek, przy długości lufy 45 kalibrów, a ciężarze pocisku 794 g. Szybkostrzelność działka 20 — 30 strzałów na 1 minutę. Jednostka ognia: 180 pocisków dla działka i 2800 naboji do c. k. m.

Ostrzał poziomy broni, umieszczonej w głównej wieży pancernej, wynosi 360°. Ostrzał pionowy waha się w granicach + 27° — 12°. Ostrzał poziomy c. k. m. w małych wieżyczkach równa się 200°, a pionowy zamyka się w granicach od + 17 — 12°.

Pancerz czołga składa się z płyt następujących grubości: wieża pancerna i ściany poziome 25,4 mm, płyty pochyle 12,7 mm, dno i pokrywy 9,5 mm.

Zapas paliwa 454 litrów wystarcza na 185 km. Czołg zużywa przeciętnie 245 litrów na 100 km. Zbiorniki ben-

zynny znajdują się nazewnątrz kadłuba czołga nad gąsienicami i w razie potrzeby mogą być zrzucone.

Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40 — 45°, rowy szerokie do 2 — 2,7 m, pionowe do 0,9 m i brody głębokie do 1,22 m. Załogę czołga stanowi 6 ludzi.

Kadłub czołga jest zawieszony w 3 punktach, co, w związku z niezależnym zawieszeniem uresorowanych



Ryc. 4.

Vickers-Armstrong. Duży czołg szturmowy.

rolek bieżnych, daje dużą skuteczność ognia prowadzonego podczas ruchu czołga. Dla celów obserwacji i strzelania załoga korzysta z obrotowych peryskopów i peryskopów celowników. Wszystkie szczeliny są zaopatrzone w niełamiwe szkło triplex. Wewnętrznym środkiem łączności załogi w czołgu jest tankofon. Wóz wyposażony jest w kompas żyroskopowy, dla możliwości określenia kierunku jazdy. W czołgu tym osiągnięto zadawalniające rezultaty pod względem zbiorowej obrony przeciwgazowej, drogą uszczelnienia kadłuba i wyposażenia go w butle tlenowe.

Podwozie 16 tonowego czołga Vickers jest przystosowane też do radioczołga (o zasięgu 50 km), czołga mostowego, chemicznego, transportera dla zaopatrzenia oraz ciągnika artyleryjskiego. Gąsienice czołga są obliczone na pracę do 6000 km.

Na tymże podwoziu skonstruowano również czołg sztabowy, bogato wyposażony w środki łączności o dalekim zasięgu.

Angielski ciężki czołg przełomowy 32 tonowy Independent nie jest rozpowszechniony w wojsku, ze względu na zbyt wysokie koszty, oraz z drugiej strony ze względu na uznanie 16 tonowego czołga Vickers za typ bardzo udany.

Znany ziemnowodny czołg amfibia Carden Lloyd konstrukcji z 1931 roku rozwija na ziemi szybkość do 40 — 60 km/g., a na wodzie stojącej do 9 km/g. Czołg ten spotkał się w wojsku angielskim z dużą krytyką, ze względu na słabe uzbrojenie (1 c. k. m.), i nie jest sprzętem typowym.

Na zakończenie opisu czołgów angielskich należy podać typy przeznaczone wyłącznie na eksport. Oprócz wspomnianych już tankietek Carden - Lloyd i amfibij należą do nich jeszcze następujące czołgi:

Czołg rozpoznawczy najbliższy Carden Lloyd. Ciężar około 2 ton, silnik 40 K.M., maksymalna szybkość 48 km/g, uzbrojenie 1 c. k. m. w wieżę pancerną, pancerz grubości 9 — 11 mm.

Czołg rozpoznawczy najbliższy Vickers Carden Lloyd wz. 1933 roku. Czołg ten posiada pancerną wieżyczkę obrotową.

Ciężar bojowy 3,8 t, maksymalna szybkość 48 km/g.

Długość 3,5 m, szerokość 1,85 m. Silnik mocy 56 K.M. Zapas paliwa 91 litrów.

Uzbrojenie 1 c. k. m. w wieży obrotowej. Pancerz grubości do 9 mm. Zdolność pokonywania przeszkód: pochyłości do 30°, rowy szerokości do 1,5 m, brody głębokości do 0,6 m. Załoga 2 ludzi. Obydwa te czołgi były szeroko reklamowane w fachowej prasie angielskiej i zagranicznej w latach 1933 — 1934.

Czołg rozpoznawczy lekki Vickers-Armstrong 6 tonowy znany powszechnie i rozpowszechniony w 2 odmianach: z 1 i 2 wieżami pancernymi. Dalszym typem rozwojowym tego czołga jest czołg Mark E z silnikiem Rolls-Royce, chłodzonym już nie powietrzem a wodą, mocy 110 K.M.

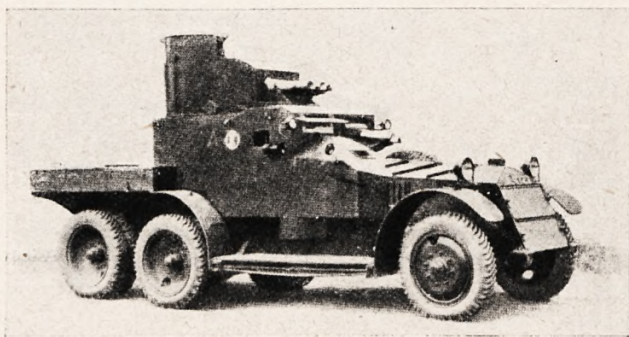
Samochody pancerne.

Samochody pancerne Anglii nie posunęły się w swym rozwoju tak daleko jak czołgi. Dotychczas w użyciu są stare 2 osiowe typy Rolls-Royce z 1920 i 1924 roku, Crossley 1923 i 1925 roku. Istnieją równocześnie nowe wozy 3 osiowe o zwiększonej przebywalności terenu. A więc przede wszystkim 3 osiowy samochód pancerny Lanchester M — 32, ulepszony typ z 1929 roku.

Charakterystyka: ciężar bojowy 6,75 t, długość 6,2 m, szerokość 1,96 m, wysokość 3,0 m, prześwit 0,29 m. Samochód ma 3 osie, z czego 2 napędzane. Silnik 6 cylindrowy Lanchester chłodzony wodą, mocy 45 K.M. Maksymalna szybkość 72 km/g. Zapas paliwa 100 litrów wystarczy na 320 km. Uzbrojenie: 2 c. k. m. sprzężone w wieży i 1 n. k. m. o kalibrze 12,7 mm, umieszczony w przedniej ścianie kadłuba. Jednostka ognia wynosi 5000 naboju dla c. k. m. i 1000 dla n. k. m.

Grubość płyt pancernych nie przekracza dla ścian: pio-

nowych 8 mm, pochyłych 6 mm. Załoga składa się z 4 ludzi. Przebywalność terenową samochodu daje się zwiększyć przez założenie łańcuchów na tylne koła, które są ogumione pneumatykami. W tylnej części nadwozia są zewnętrzne otwarte siedzenia dla przewożenia załogi poza walką. Samochód ten jest przeznaczony dla współdziałania z kawalerią.



Ryc. 5.

Lanchester 32. Lekki samochód pancerny.

W 1935 roku wyprodukowano nowy samochód pancerny Stroushlair A. C. II - 1935, przeznaczony również na eksport. Samochód posiada: napęd na 2 osie, obydwie kierowane przez 2 kierownice: tylną i przednią, oraz niezależne zawieszenie kół na urezowanych osiach. Dzięki temu wóz dobrze porusza się po złych drogach, a również i po terenie, a poza tym ma dobre warunki do prowadzenia ognia w czasie ruchu.

Charakterystyka: ciężar bojowy 4,9 ton, długość 3,9 m, szerokość 2 m, wysokość 1,8, prześwit 0,35 m. Silnik 4 cylindrowy Stroushlair mocy 110 K.M., chłodzony wodą.

Maksymalna szybkość 96 km/g. Zapas paliwa 310 litrów wystarcza na 1300 km po drogach i 650 km po terenie. Uzbrojenie: 2 — 3 c. k. m. lub 1 działko 20 mm w wieży pancernej. Załoga składa się z 5 ludzi. Samochód pokonuje przeszkody pionowe jakoby do 1 m wysokości! Opony pneumatyczne, super balony wielokomorowe, są wypełnione gumatykiem celem zabezpieczenia ich przed przebiciem pociskami.

F r a n c j a.

Czołgi.

Pod względem ilości posiadanej broni pancernej wojsko francuskie stoi na drugim miejscu, posiadając około 5000 wozów pancernych, z czego przeszło 3000 czołgów Renault F. T. Jest to sprzęt zupełnie przestarzały, rozwijający maksymalną szybkość do 7 — 8 km/g, a przeciętną bojową zaledwie do 2 — 3 km/g. Użycie taktyczne czołgów Renault F. T. ogranicza się wyłącznie do bezpośredniego wsparcia piechoty w natarciu. Obecnie więc pośpiesznie modernizuje się francuski sprzęt pancerny i produkuje się cały szereg nowych szybkobieżnych czołgów i samochodów pancernych, w których, zachowując nadal odporny i gruby pancerz, kładzie się nacisk przede wszystkim na zwiększenie szybkości.

T a n k i e t k a z a o p a t r z e n i a p i e c h o t y
U E 1931. W tylnej części jej kadłuba znajduje się samowyladowująca się skrzynia amunicyjna, pojemności do 400 kg. Poza tym tankietka może przewozić 700 kg amunicji na przyczepce gaśnicowej. Razem więc tankietka U E 31 przewozi około 1000 kg amunicji. Ostatnio wóz ten, po zaopatrzeniu go w jarzma i uchwyty dla broni, znalazł

również zastosowanie jako najlżejszy czołg rozpoznawczy.

Ciężar czołga wynosi 2,5 t. Silnik mocy 35 K.M. Maksymalna szybkość 28 km/g. Płyty pancerne grubości 4—7 mm. Załoga: 2 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 36°, rowy szerokie do 1 m. Zapas paliwa 40 litrów wystarcza na 160 km.



Ryc. 6.

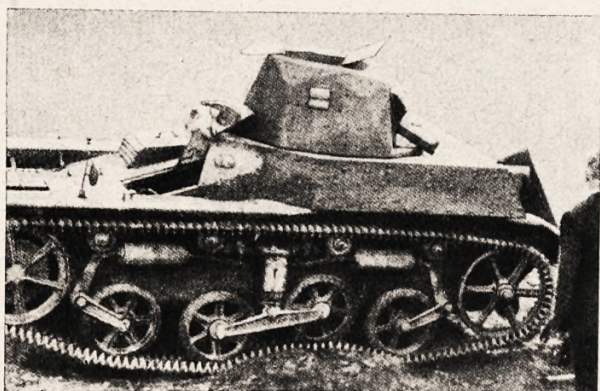
U. E. Tankietka.

Czołg ten używany dla celów rozpoznania wykazał wiele wad: brak mu obserwacji i ostrzału na 360°, ma niedużą szybkość itd. Z tego względu wyprodukowano w 1934 roku specjalny typ lekkiego czołga rozpoznawczego Renault AMR. Największą zaletą tego czołga jest jego szybkobieżność sięgająca 50 km/g. Ciężar bojowy wynosi około 5,5 t. Uzbrojenie: 1 c. k. m. 7,5 mm w pancernej wieży obrotowej na 360°.

Rozmiar czołga: długość 3,4 m, szerokość 1,65 m, wysokość 1,55 m, prześwit 0,35 m. Czołg posiada 8 cylindrowy silnik Renault chłodzony wodą, mocy 80 K. M. Płyty pancerne czołga nie przekraczają grubości 14 mm. Załoga skła-

da się z 2 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40° , rowy szerokie do 1,7 m, pionowe wysokie do 0,5 m, brody głębokie do 0,65 m.

Stary czołg Renault FT jest również stale modernizowany w postaci typów: Renault Kegresse 1923 i 1928 o gumowej i stalowo-gumowej gąsienicy — Kegresse. Adaptacja ta zwiększyła znacznie maksymalną szybkość tych czołgów, sięgając do 15 km/g.

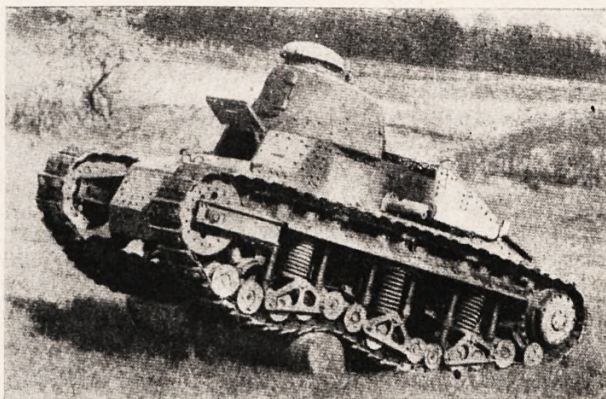


Ryc. 7.

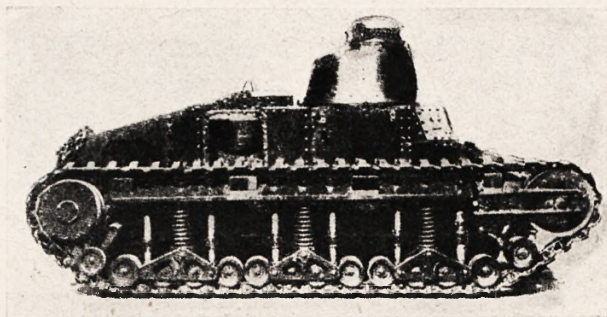
A. M. R. Lekki czołg rozpoznawczy.

Zmodernizowany średni czołg szturmowy Renault Nc 27 waży około 8 ton. Silnik mocy 62 K.M. pozwala maszynie rozwijać szybkość do 30 km/g. Uzbrojenie, 1 działko 37 mm lub 1 c. k. m. Czołg ma nadzwyczaj gruby 30 mm, bardzo odporny pancerz, zabezpieczający zupełnie przed pociskami 25 mm działek. Czołg ten został przyjęty na wyposażenie wojska, i stał się prototypem najnowszego średniego czołga szturmowego Renault C 31.

Wóz ten ma również pancerz grubości 30 mm, lecz rozwija szybkość do 35 km/g. Uzbrojony jest silniej w 1



*Ryc. 8.
Renault Nc 27. Średni czołg szturmowy.*



*Ryc. 9.
Renault Nc 31. Średni czołg szturmowy.*

c. k. m. i 1 działko, sprzężone w wieży pancernej i 1 c. k. m. umieszczony w przedniej ścianie kadłuba. Poza tym R e-

n a u l t C 31 jest bardzo zbliżony do R e n a u l t N c 27, jedynie zawieszenie jego jest osłonięte z boku płytami pancernymi.

Jako duży czołg szturmowy istnieje we Francji, wyprodukowany w 1929 roku, czołg o ciężarze około 20 ton, z silnikiem mocy 180 K. M., rozwijający szybkość do 15 km/g. Uzbrojenie tego czołga stanowi: 1 działło 75 mm i 2 c. k. m.

Najcięższy czołg przełomowy 2 C 1923 roku jest przyjęty na uzbrojenie wojska. Charakterystyka: ciężar bojowy 68 ton, 2 silniki po 300 K. M. mocy każdy. Zamiast skrzynki biegów, czołg ma transmisję

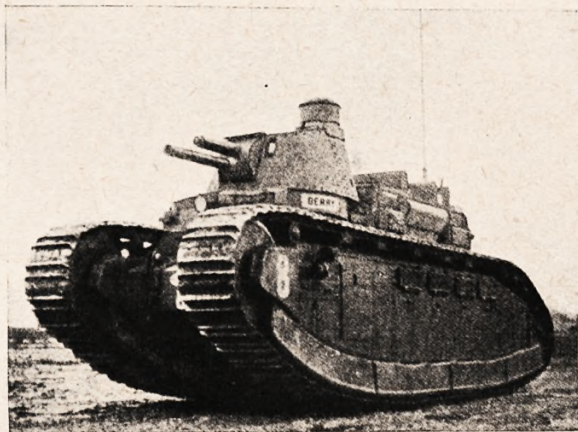


Ryc. 10.

2 C 1923. Najcięższy czołg przełomowy.

elektryczną, co daje mu nieograniczoną skalę szybkości. Nadawanie szybkości i prowadzenie czołga sprowadza się do ustanowienia przez kierowcę 2 strzałek na skali, określającej szybkość obrotu poszczególnych gąsienic.

Maksymalna szybkość czołga wynosi 20 km/g. Uzbrojenie: 1 działo 75 mm i 4 c. k. m. oraz 4 c. k. m. zapasowe. Blachy pancerne dochodzą do 35 mm grubości i chronią bezwzględnie przed pociskami 37 mm działek przeciwpan-



Ryc. 11.

Najcięższy czołg przełomowy. 3 C.

cernych. Czołg pokonuje przeszkody: rowy szerokie do 5,5 m, pionowe do 1,7 m wysokości, brody do 1,8 m głębokości.

Najcięższy czołg przełomowy 3 C ma ważyć 75 ton. Posiada on zespół silników każdy mocy po 600 K.M. i rozwija szybkość do 15 km/g. Uzbrojenie: 1 haubica 155 mm, 1 armata 75 mm, 2 c. k. m. i 4 zapasowe. Pancerz o płytach grubości 55 mm. Załogę stanowi 14 ludzi.

Najcięższy czołg przełomowy D waży podobno 92 ton! Zespół silników mocy 800 K. M. każ-

dy pozwala czołgowi rozwinać maksymalną szybkość również do 15 km/g. Uzbrojenie czołga: 1 haubica 155 mm, 2 armaty 75 mm, po 1 c. k. m. w 2 wieżach oraz 1 armata 105 mm. Poza tym 11 c. k. m. w kadłubie czołga, a prócz tego 6 zapasowych c. k. m. Pancerze blachy są grubości 30—50 mm. Załoga czołga składa się z 15 ludzi.

(Dane o czołgach 3 C i D są niesprawdzone i muszą być brane z dużą rezerwą).

Samochody pancerne.

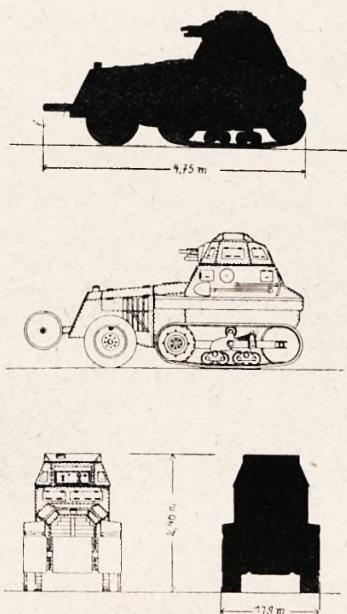
Do tej pory są we Francji na wyposażeniu wojska s t a r e s a m o c h o d y p a n c e r n e o maksymalnej szybkości 35 km/g. z silnikiem mocy przeważnie 35 K.M., uzbrojone w 1 działko 37 mm i 2 c. k. m.

Poza tym w koloniach są używane s a m o c h o d y p a n c e r n e Citroen-Schneider 1923 roku, uzbrojone albo w 1 c. k. m., albo w 1 działko. Nowsze modele tego typu z 1928 i 1929 roku są uzbrojone już w 1 c. k. m. i 1 działko.

Obecnie jednak zarzuca się we Francji produkcję kołowo-gąsienicowych samochodów pancernych, a przechodzi się wyłącznie do samochodów kołowych, bardziej szybkich i ruchliwych. Tego rodzaju samochody pancerne to 2 - o s i o w y Berliet i 3 - o s i o w y Renault. Koła tych samochodów są ogumione w opony, posiadające skośne wysokie ostrogi dla zwiększenia terenowej przebywalności. Oto charakterystyka tych nowoczesnych bojowych wozów kołowych:

L e k k i s a m o c h ó d p a n c e r n y Panhard K e g r e s s e M - 29 waży 6 ton. Rozmiary: długość 4,75 m, szerokość 1,78 m, wysokość 2,46 m, prześwit 0,25 m. Silnik 4 cylindrowy bezzaworowy Panhard, chłodzony

wodą, mocy 66 K. M. Maksymalna szybkość 55 km/g. Zapas paliwa 115 litrów wystarcza na 200 km. Uzbrojenie: 1 działko 20 lub 37 mm w wieży pancernej, sprzężone z 1 c. k. m. Jednostka ognia: pocisków do działka 37 mm —



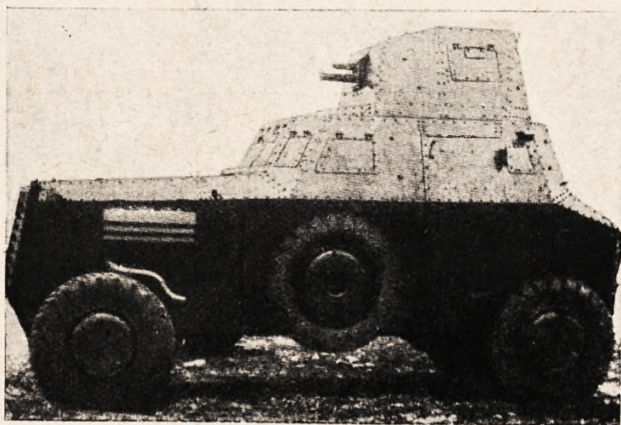
Ryc. 12.

Panhard Kegresse M-29. Lekki samochód pancerny.

100, do działka 20 mm — 250, naboji do c. k. m. — 3000. Pancierz grubości 5 — 11,5 mm. Załoga — 3 ludzi. Samochód pokonuje: wzniesienia do 35° , rowy do 1,2 m, przeszkody pionowe do 0,4 m, brody do 1,2 m.

Lekki samochód pancerny Berliet TV — U. D. B. — 4 z 1935 roku waży 4,5 t. Rozmiary: długość 4,3 m, szerokość 1,96 m, wysokość 2,57 m, prześwit

0,35 m. Samochód posiada 2 osie, obie napędzane. Silnik 4 cylindrowy Berliet mocy 55 K.M. Maksymalna szybkość 60 km/g. Zapas paliwa 90 litrów wystarcza na 200 km. Uzbrojenie: 1 c. k. m. w wieży, prócz tego 1 zapasowy. Jednostka ognia : 5000 naboí. Pancierz grubości 7—9 mm. Załoga 3—4 ludzi. Kierowanie podwójne.



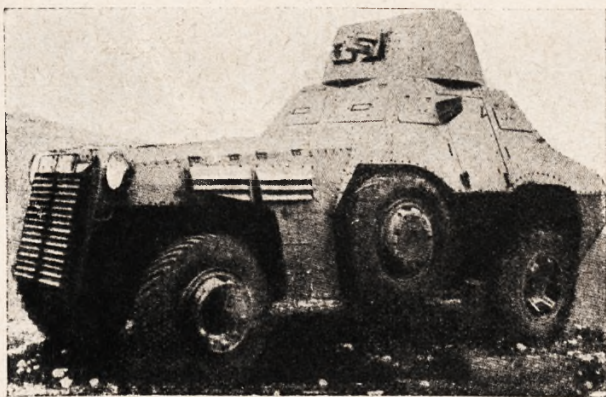
Ryc. 13.

Berliet TV-UDB-4. Lekki samochód pancerny.

L e k k i s a m o c h ó d p a n c e r n y B e r l i e t
TVUM.

Ciężar bojowy 7 ton, długość 4,85 m, szerokość 2,25 m, wysokość 2,6 m, prześwit 0,38 m. 2 osie, obie pędne. Silnik 6 cylindrowy Berliet, chłodzony wodą, mocy 76 K. M. Maksymalna szybkość 76 km/g. Zapas paliwa 140 litrów wystarcza na 300 km. Uzbrojenie: 1 c. k. m. i 1 n. k. m. Jednostka ognia: 5000 naboí. Pancierz 9 mm. Załoga 4 ludzi. Kierowanie podwójne.

Ciężki samochód pancerny Berliet TV—PDM waży 9—10 ton. Rozmiary: długość 5,02 m, szerokość 2,15 m, wysokość 2,61 m, prześwit 0,26 m. Samochód posiada 3 osie, z czego 2 napędzane. Silnik 4 cylindrowy Berliet chłodzony wodą, mocy 79 K. M. Maksymalna szybkość 80 km/g. Zapas paliwa 255 litrów wystar-



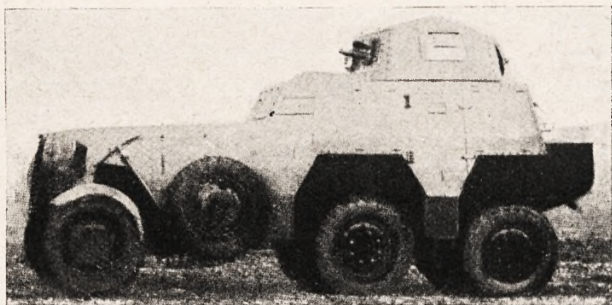
Ryc. 14.

Berliet TVUM. Lekki samochód pancerny.

cza na 400 km. Uzbrojenie: 1 działko 37 mm i 1 c. k. m., sprzężone w wieży. Jednostka ognia: pocisków do działka 200 naboí, do c. k. m. 3750. Pancerz grubości 5 — 20 mm. Załoga 5 ludzi. Kierowanie podwójne.

Ciężki samochód pancerny Berliet TV—PC waży 8 ton. Rozmiary: długość 5,03 m, szerokość 2,18 m, wysokość 2,66 m, prześwit 0,35 m. Samochód ma 3 osie, wszystkie napędzane. Silnik 6 cylindrowy Berliet mocy 80 K.M., chłodzony wodą. Maksymalna szybkość 60 km/g. Zapas paliwa 326 litrów wystarcza na 500 km.

Uzbrojenie: 1 działko i 1 c. k. m., sprzężone w wieży, oraz 1. c. k. m. przeciwlotniczy. Jednostka ognia: pocisków do



Ryc. 15.

Berliet TV-PDM. Ciężki samochód pancerny.



Ryc. 16.

Berliet TV-PC. Ciężki samochód pancerny.

działek — 300, naboł do c. k. m. — 6000. Pancerz grubości 9,5 mm. Załoga: 4 — 5 ludzi. Podwójne kierowanie jest możliwe na wszystkich szybkościach.

*Stany Zjedn. Ameryki Północnej.**Czołgi.*

Z czasów wojny światowej pozostała w Ameryce pokaźna ilość czołgów 6 tonowych model 1917 (odmiana znanego starego francuskiego czołga Renault FT). Jest ich około 900 sztuk. Do tejże kategorii przestarzanych czołgów trzeba też zaliczyć około 100 sztuk ciężkich czołgów przełomowych Mark VIII.

6 t. czołg wz. 1917 ma dane techniczne i taktyczne takie same jak francuski Renault, tylko wymieniono w nim silnik, wstawiając nowy typu Buda mocy 42 K. M.

Ciężki czołg przełomowy Mark VIII waży około 40 ton, rozwija szybkość do 10 km/g. Uzbrojenie: 2 działa 57 mm i 5 c. k. m. Pancerz grubości do 16 mm.

Seria nowoczesnych doświadczalnych typów rozpoczyna się od czołgów rozpoznawczych typu TIE 1 do TIE 6. TIE 1, TIE 2, TIE 3 były budowane w latach 1927—30. Ważyły one około 7 ton, przy maksymalnej szybkości 30 km/g. i były uzbrojone w 1 dział 37 mm sprzężone z 1 c. k. m. Silnik znajdował się z przodu czołga, co utrudniało kierowcy prowadzenie wozu, a strzelcowi obserwację, oraz przeszkadzało załodze w pracy z powodu braku miejsca.

Czołg TIE 4 zbudowany w 1932 r. miał już silnik w tylnej części kadłuba. Wygląd jego zewnętrzny oraz dane techniczne były bardzo zbliżone do opisanego angielskiego czołga Vickers Mark E.

C h a r a k t e r y s t y k a TIE 4: ciężar 7 ton, silnik mocy 150 K. M. Maksymalna szybkość 37 km/g. Uzbrojenie: 1 działko 37 mm i 1 c. k. m. Grubość pancerza dochodzi do 16 mm. Czołg pokonuje przeszkody do 2,1 m, pochyłości do 30°. Zapas paliwa 100 litrów, wystarcza na 120 km. Jednakowoż zdecydowano, że silnik mocy 150 K.M. jest za słaby. W rezultacie wyprodukowano nowy typ lekkiego czołga rozpoznawczego TIE 6 — 1933. Jest to ten sam TIE , lecz z silnikiem American la France mocy 240 K.M. TIE 6 też nie został przyjęty na wyposażenie wojska, gdyż okazał się za ciężki. Zjawyły się natomiast w 1935 r. nowe próbne typy serii T 2 E 1 i T 2 E 2, które będą prawdopodobnie przyjęte na wyposażenie jako sprzęt typowy. Czołgi te są nadzwyczaj szybkie, czego dowodem, że w 4 dni pokryły one 1400 km z szybkością przeciętną 48 km/g. Szybkość maksymalna w przemarszu wynosiła 80 km/g.

L e k k i c z o ł g r o z p o z n a w c z y T 2 E 2 ma następującą charakterystykę.

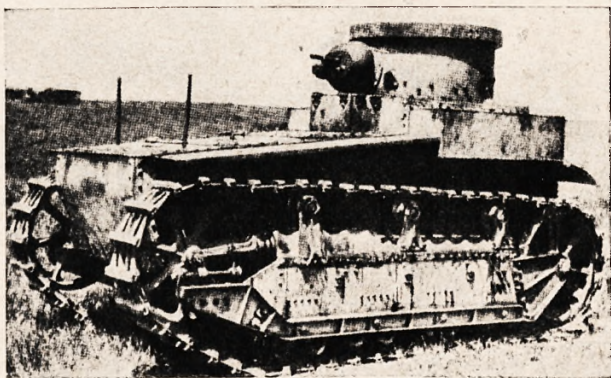
Ciężar bojowy 7,5 t, długość 3,8 m, szerokość 2,13 m, wysokość 1,98 m. Silnik lotniczy gwiazdzisty, chłodzony powietrzem, mocy 260 K.M. Szybkość maksymalna 80 km/g. Uzbrojenie: 1 n. k. m. 12,7 mm, oraz 2 c. k. m. 7,6 mm. Załoga składa się z 4 ludzi. Czołg ten występuje w 2 odmianach: T 2 E 1 ma 1 wieżę, a T 2 E 2 2 wieże. Czołg ma radiostację korespondencyjną o zasięgu na 120 km.

C z o ł g T 2 E 2 jest przeznaczony do współdziałania z piechotą. Jednocześnie jest w próbach nowy lekki czołg rozpoznawczy T5 (C o m b a t c a r T 5) bardzo zbliżony do T 2 E 2.

Charakterystyka czołga C o m b a t c a r T 5: cięż-

żar 5,44 t, Rozmiary: długość 3,65 m, szerokość 2,08 m, wysokość 1,98 m. Silnik gwiazdzisty lotniczy Continental chłodzony powietrzem, mocy 240 K.M. Zapas paliwa wystarczy na 241 km jazdy po drogach. Uzbrojenie: 2 c. k. m. w wieży, 1 c. k. m. w przedniej ścianie kadłuba. Pancierz grubości 9,5 mm. Czołg pokonuje pochyłości do 38". Czołg T 5 jest przeznaczony do współdziałania z kawalerią.

Maksymalna szybkość czołga T-5 wynosi 72 km/g. Rozmiary: długość — 3,658 m, szerokość — 2,083 m, wy-



Ryc. 17.

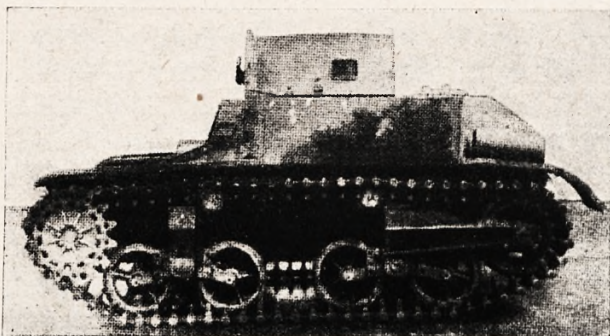
T 2 E 2. Lekki czołg rozpoznawczy.

sokość — 1,981 m. Czołg posiada podwójny dyferencjał typu Klatrac.

Według amerykańskich danych prasowych zamiast czołga *C o m b a t c a r* T-5 kawaleria U. S. A. ma być uzbrojona w czołg rozpoznawczy M-1. Różnice między obu

czołgami są niewielkie. Czołg M-1 posiada już 2 wieże. Człon maszynowy jest bardzo zmniejszony. Uzbrojenie zwiększono, przez zamianę 1 c. k. m. w wieży na 1 n. k. m.

Konstrukcjom czołgów szturmowych poświęcono w St. Zjedn. Ameryki Północnej wiele uwagi. Pierwsze modele zbudowano w latach 1921—25. Były to 20 t o n o w e



Ryc. 18.

Combat car T-5.

Lekki czołg rozpoznawczy.

s z t u r m o w e c z o ł g i ś r e d n i e t. zw. T-1. Nie cieszyły się jednak one powodzeniem, robiono więc dalsze próby i doświadczenia.

C z o ł g T-2 zbudowany i próbowany w latach 1930-32 ważył zaledwie 15 ton, a był stosunkowo nadzwyczaj silnie uzbrojony. W górnej wieży umieszczono 1 działo 47 mm, sprzężone z 12,7 mm n. k. m. Niżej, w przedniej ścianie kadłuba znajdowało się 1 działko 37 mm, sprzężone też z 1

c. k. m., nadto 1 zapasowy c. k. m. przeznaczony do obrony przeciwlotniczej.

Czołg posiadał silnik mocy 318 K.M. i rozwijał szybkość do 32 km/g. Grubość pancerza sięgała 22 mm. Czołg pokonywał przeszkody: rowy do 2 m szerokości, wzniesienia do 35° pochyłości. Zapas paliwa 350 litrów wystarczał na 145 km. Jak należy przypuszczać i ten czołg nie przejdzie na uzbrojenie wojska z powodu niezadowalniających jednak wyników na próbach.

Ostatnio zakupiono tytułem próby kilka s z t u r m o w y c h c z o ł g ó w ś r e d n i c h C h r i e s t i e wz. 1934. Część ich oddano pod nazwą T-3 do prób w piechocie, a część jako „C o m b a t c a r T-1“ do kawalerii. W rezultacie tych prób postanowiono wzmocnić uzbrojenie tego czołga do: 1 działa 47 mm i 4 c. k. m. To znowu spowodowało konieczność zwiększenia członu bojowego kadłuba czołga, zmiany silnika — a więc całej rekonstrukcji. W rezultacie zakłady American la France wyprodukowały w 1934 roku nowe k o ł o w o - g ą s i e n i c o w e ś r e d n i e c z o ł g i s z t u r m o w e T 3 E 2.

Oto ich charakterystyka. Ciężar 11 ton. Rozmiary: długość 5,82 m, szerokość 2,44 m, wysokość 2,3 m. Silnik mocy 555 K.M. Maksymalna szybkość 120 km/g. na kołach i 60 km/g. na gąsienicach. Uzbrojenie: 1 dział 37 mm i 4 c. k. m. Z tego 1 c. k. m. z 1 działem, sprzężone w wieży, 2 c. k. m. po bokach wieży, 1 c. k. m. w przedniej ścianie kadłuba. Pancerz do 22 mm grubości. Załogę stanowi 5 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: wzniesienia do 42°, rowy do 2,5 m, pionowe do 0,9 m, brody do głębokości 0,9 m.

Poza tym wieża pancerna T 3 E 2 ma kształt 8 graniastej uciętej piramidy. Czołgów tych dotychczas nie przekazano na uzbrojenie armii.

C o m b a t c a r T-4 i c z o ł g T 3 E 2, zawierające w sobie pomysły konstrukcyjne inżyniera Christie, zostały zbudowane bez jego udziału.

Inżynier Christie natomiast zajął się konstrukcją modeli czołgów M 1932 i M 1933, przeznaczonych do szybkiego przerzucania na wielkie odległości drogą powietrzną, przez przymocowanie ich do samolotów.

C z o ł g C h r i e s t i e wz. 1932, po przystosowaniu go do transportów lotniczych posiadał następujące dane techniczne: ciężar 5,5 t, silnik mocy 750 K.M., maksymalna szybkość na gąsienicach 96 km/g., na kołach 160 km/g.

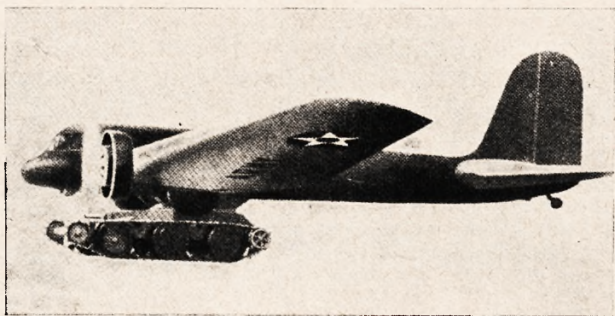
Problem przerzucania czołga drogą powietrzną chciał rozwiązać 2 sposobami.

S p o s ó b p i e r w s z y polegał na połączeniu stałym czołga z samolotem. Czołg leci na swoich skrzydłach. Sposób ten okazał się niewykonalny w praktyce, ze względu na liczne trudności techniczne. Na przykład co robić ze skrzydłami podczas działania czołga po ziemi? Poza tym jest niemożliwością połączenie w jednej osobie funkcji: pilota samolotu i kierowcy czołga.

Sposób drugi polegał na zaczepieniu chwilowym czołga do samolotu. Czołg lata na cudzych skrzydłach. Pomimo iż bardziej realny, sposób ten również nie został urzeczywistniony w praktyce. Czołg okazał się za ciężki dla istniejących w U. S. A. samolotów.

Dlatego też następny czołg Christie wz. 1933 waży już tylko 3 t. Rozwija on szybkość taką jak czołg wz. 1932 i ma specjalny mechanizm celem łatwego, szybkiego a silnego zaczepienia czołga do samolotu.

Czołg miał z początku 2, potem 3 osie, wszystkie pędne i kierowane.



Ryc. 19.

Christie wz. 1933. Czołg latający.

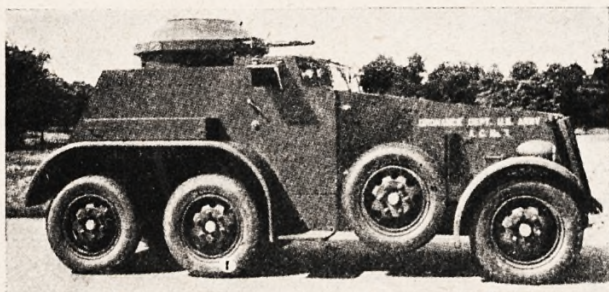
Samochody pancerne.

W 1933 roku przyjęto na wyposażenie wojska 3 osiowy samochód pancerny M—1 (T. 4.) zbudowany w zakładach Kuningham.

Charakterystyka samochodu: ciężar około 4,5 t. Moc silnika 130 K.M. Maksymalna szybkość 88 km/g. Uzbrojenie: 1 n. k. m. 12,7 mm sprzężony w wieży z 1 c. k. m. Nadto 1 c. k. m. zapasowy, przystosowany do strzelania przeciw lotniczego. Pancerz grubości do 10 mm. Załoga 4 ludzi. Zapas paliwa 113 litrów wystarcza na 300 km.

Samochód pancerny T-II jest to 2 osiowy wóz, z obydwoma osiami kierowanymi, przy czym silnik znajduje się w tylnej części wozu. Jest to wyrazem dążenia, by załoga miała dobre warunki obserwacji do przodu, oraz możliwość ostrzału z c. k. m. umieszczonego w przedniej ścianie kadłuba. W wieży pancernej samochodu znajduje

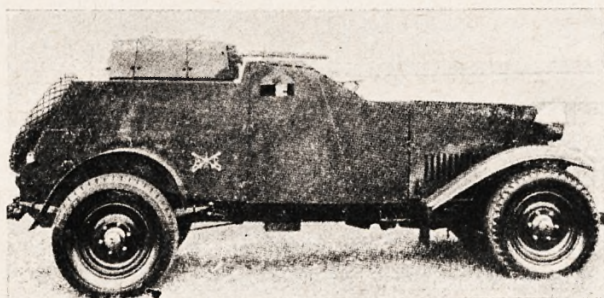
się n. k. m. 12,7 mm, sprzężony z c. k. m. 7,6 mm. Ciężar bojowy wozu wynosi 4,5 t. Silnik Cadillac mocy 115 K.M.



Ryc. 20.

M. 1. (T. 4.). Samochód pancerny.

zapewnia szybkość wozu do 90 km/g. Grubość pancerza do 7,5 mm. Zasięg samochodu równa się 400 km. Załoga



Ryc. 21.

T-II. Samochód pancerny.

składa się z 4 ludzi. Dzięki temu, że obie osie są pędne, samochód pokonuje wzniesienia do 35°.

J a p o n i a.

Do 1930 r. armia japońska nie posiadała wcale czołgów własnej produkcji. 150 posiadanych przez Japonię wozów bojowych pochodziło przeważnie z Francji i Anglii. Były to znane czołgi *R e n a u l t F T 1917*, nazwane w Japonii „*K O*“ oraz około 100 sztuk *R e n a u l t N C—27* nazwane „*OCU*“. Czołgi te brały intensywny udział w działaniach mandżurskich 1931—1933 r. Poza tym kupowano pojedyncze czołgi dla celów doświadczalnych, na przykład czołgi *Whippet 1919*, *Ricardo 1917*, francuskie *2 C 1923* itp.

W 1929 wyprodukowano pierwszy japoński ś r e d n i c z o ł g s z t u r m o w y 89, a w 1932 r. c z o ł g r o z p o z n a w c z y 92. Są to dziś najbardziej rozpowszechnione maszyny bojowe w japońskich oddziałach pancernych.

W 1931 roku skonstruowano typ ś r e d n i e g o c z o ł g a s z t u r m o w e g o. Wyniki są utrzymywane w ścisłej tajemnicy, jednak mimo to do prasy przesącza się o nim garść wiadomości. Ostatnio produkuje Japonia według licencji angielskiej t a n k i e t k i *Carden Lloyd*. Mają one służyć na polu walki wyłącznie jako wozy zaopatrzenia piechoty w amunicję i żywność, do ewakuacji rannych itp. Do tego celu służą założone do tankietek przyczepki gaśnicowe.

Od roku 1935 czołgi oryginalne, japońskiej konstrukcji, wyparły całkowicie, będące dotychczas na wyposażeniu armii, czołgi produkcji zagranicznej.

N a j l Ź e j s z y c z o ł g r o z p o z n a w c z y wz. 92 ma następujące dane. Ciężar 3 t. Rozmiary: długość 3,14 m, szerokość 1,76 m, wysokość 1,63 m, prześwit 0,34 m. Silnik 4 cylindrowy mocy 45 K. M. chłodzony

powietrzem. Maksymalna szybkość 45—50 km/g. Uzbrojenie 1 c. k. m. kaliber 6,5 mm, umieszczony w wieży pancerniej. Pancierz grubości 8—14 mm. Załoga 2 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: wzniesienia do 34°, rowy szerokie do 1,4 m, pionowe do 0,6 m wysokości, brody o głębokości do 0,8 m.



Ryc. 22.

Japoński najlżejszy czołg rozpoznawczy wz. 92.

L e k k i c z o ł g r o z p o z n a w c z y w z. 93. ma następujące dane. Ciężar 7 t, długość 4,48 m, szerokość 1,8 m, wysokość 1,83 m, prześwit 0,38 m. Silnik 6 cylindrowy „Micubisi“, chłodzony powietrzem, mocy 85 K.M. Maksymalna szybkość 45 km/g. Uzbrojenie: 1 c. k. m. i 1 n. k. m. Załoga: 3 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 42°, rowy szerokie do 1,8 m, pionowe do 0,6 m, brody głębokie do 0,8 m. Czołgi dowódców mają radiosta-

cje korespondencyjne. Podwozie czołga wz. 93 jest wykorzystane również dla transportera. Podobno czynione są próby, by z tego czołga zrobić amfibie, przez uszczelnienie kadłuba, dodanie mu pływaków i 2 śrub napędowych.

Ś r e d n i c z o ł g s z t u r m o w y wz. 89, będący na uzbrojeniu wojska jako sprzęt typowy, waży



Ryc. 23.

Japoński lekki czołg rozpoznawczy wz. 93.

około 11 t. Rozmiary: długość 5,5 m, szerokość 2,45 m, wysokość 2,4 m. Moc silnika 100 K.M. Maksymalna szybkość 25—30 km. Uzbrojenie: 1 działko 57 mm i 2 c. k. m. Pancerz grubości 15—17 mm. Załoga 5 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40°, rowy szerokie do 2,5 m.

Latem 1935 r. ukazał się w Japonii nowy typ s z t u r m o w e g o c z o ł g a ś r e d n i e g o wz. 94, z następującą charakterystyką. Ciężar 14 t. Rozmiary: długość 6,36 m, szerokość 2,54 m, wysokość 2,6 m, prześwit 0,46 m. Silnik lotniczy Micubisi mocy 160 K.M., chłodzony powietrzem. Maksymalna szybkość 45 km/g.

Zapasy paliwa 800 litrów wystarczą na 200 km. Uzbrojenie: 1 działko i 3 c. k. m. 1 c. k. m. i 1 działko są osadzone



Ryc. 24.

Japoński średni czołg rozpoznawczy wz. 89.

w wieży pod kątem 180° do siebie. 2 c. k. m. są umieszczone w przedniej ścianie kadłuba z prawej strony. Pancierz grubości 6—17 mm. Załoga składa się z 5 ludzi. Czołg po-



Ryc. 25.

Japoński średni czołg szturmowy wz. 94.

konuje następujące przeszkody: pochyłości do 46°, rowy szerokie do 3,1 m, pionowe do 0,9 m, brody o głębokości do 0,9 m. Zewnętrznie czołg wz. 94 różni się od czołga wz. 89 tym, że ma ogon służący do zwiększenia możliwości terenowych przy pokonywaniu szerokich przeszkód. Poza tym c. k. m. jest umieszczony z lewej strony kadłuba, nie z prawej.

W Japonii bardzo dużo uwagi poświęca się konstrukcji i produkcji czołgów specjalnych: chemicznych oraz ziemnowodnych: gąsienicowych i kołowo-gąsienicowych.

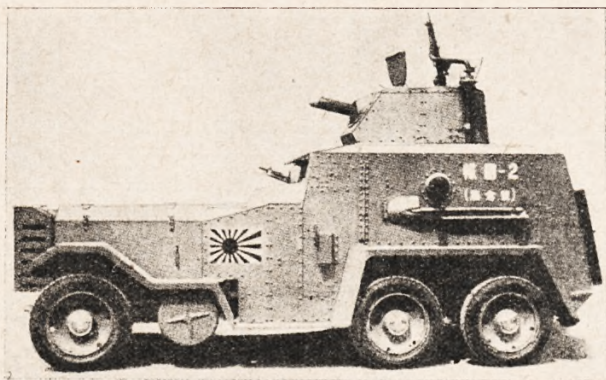
Samochody pancerne.

Do roku 1931 Japonia posiadała jedynie stare typy samochodów pancernych z 1923 r., oraz pewną ilość angielskich samochodów pancernych C r o s s l e y - V i c k e r s. Samochody te brały udział w ostatnich walkach na terenie Chin Północnych.

W latach 1932 — 1933 skonstruowano 2 nowe typy japońskich samochodów pancernych: wz. 92 (1932 r.) i nowy 3 - o s i o w y s a m o c h ó d p a n c e r n y.

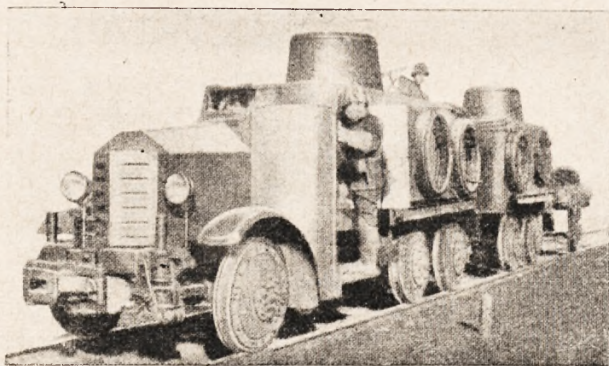
L e k k i s a m o c h ó d p a n c e r n y wz. 92 waży 5,85 t. Rozmiary: długość 5,66 m, szerokość 1,90 m, wysokość 2,45 m. Moc silnika 35 K.M. przy rozwijanej maksymalnej szybkości 60 km/g. Uzbrojenie: 2 c. k. m. Załoga składa się z 4 ludzi. Jest to typ przyjęty na uzbrojenie armii.

3 osiowy samochód pancerny jest również przyjęty na uzbrojenie wojska japońskiego. Załoga 4 ludzi. Uzbrojenie 4 c. k. m. (2 w wieży pancerniej, a 2 w ścianach kadłuba). Pancierz grubości 8—11 mm. Maksymalna szybkość 80 km/g. Ciężar 6,2 t. Silnik 6 cylindrowy, chłodzony wo-

*Ryc. 26.**Wz. 92. Lekki samochód pancerny.*

dą, mocy 85 K.M. Długość 4,8 m, szerokość 1,8 m, wysokość 2,3 m.

Należy jeszcze wspomnieć o samochodach - drezynach pancernych. Maszyny te t. zw. Sumida drogą zamiany

*Ryc. 27.**Sumida. Samochód pancerny — drezyna.*

zwykłego koła ogumionego na żelazne kolejowe lub odwrotnie, co trwa zaledwie 30 minut, posiadając rozstawienie osi równe szerokości toru kolejowego, mogą jechać po torze kolejowym lub po drogach. Wojska kolejowe w Mandżurii są wyposażone w takie maszyny pancerne. Przez przyczepienie do tych samochodów pancernych małych wagonów opancerzonych, tworzy się pociągi pancerne.

Z. S. R. R.

Armia czerwona nie posiadała do roku 1919 czołgów, ponieważ po przewrocie rewolucyjnym ich nie odziedziczyła. Wprawdzie mniej więcej od roku 1915 czynione były w carskiej Rosji dość poważne próby budowy czołgów oryginalnej rosyjskiej konstrukcji, do końca jednak wojny światowej czołgi te nie zostały wogóle oddane do użytku bojowego na froncie.

Czołgi.

W roku 1919, już po rewolucji październikowej, inż. Maksimow zaprojektował mały czołg t. zw. „s z c i t o n o s k ę”. Charakterystyka tego czołga przedstawiała się następująco: ciężar 2,25 t, silnik mocy 40 K.M. Fiat, szybkość do 17 km/g, opancerzenie do 10 mm, uzbrojenie — 1 c. k. m. Maxima. Załoga — 1 żołnierz.

Był to właściwie projekt, pierwszej na całym świecie, tankietki. W roku 1923 Zakłady Sormowskie rozpoczęły seryjnie produkować małe czołgi typu Russkij-Renault (z silnikiem Fiat 33,5 K.M.), wzorowane na francuskich czołgach Renault F.T. 17. Czołgi Russkij Renault były uzbrojone w 1 działko 37 mm i 1 c. k. m. i tendencja ta przetrwała aż do lat dzisiejszych we wszystkich sowieckich konstrukcjach czołgowych.

W roku 1928, podjęto w Z. S. R. R. masową produkcję rozpoznawczych czołgów szybkobieżnych oryginalnej sowieckiej konstrukcji typu „MS“ („Małyj Sowietiskij“), nazywanych w latach 1928—1930 „Karakaticami“. Rok więc 1928 jest przełomowym w dziedzinie modernizacji sowieckiego sprzętu pancernego.

Zasadnicze dane lekkiego rozpoznawczego czołga „MS“ przedstawiają się następująco: ciężar na stanowisku bojowym — 6,9 t, silnik chłodzony powietrzem „T-18“, mocy około 40 K.M., załoga 2 żołnierzy, szybkość — do 20 km/g. Uzbrojenie (charakterystyczne dla czołgów sowieckich) podwójne w wieży obrotowej na 360°: 1 działko 37 mm i 1 r. k. m. Diegtiarewa. Zdolność pokonywania przeszkód: wzniesienia — do 35°, rowy szerokości do 1,3 m, brody o głębokości do 0,7 m, lasy — przy grubości drzewnieprzekraczającej 16 cm.

Czołg wyposażono w latarnie oraz klakson seryjnych samochodów konstrukcji Forda. Czasami wyposażano go nadto w stację radiokorespondencyjną lub tylko odbiorczą.

Zwraca uwagę w budowie charakterystyczne zawieszenie czołga. W pierwszym rzędzie rzucają się w oczy pionowe amortyzatory nazewnątrz dźwigarów bocznych (wzorowane prawdopodobnie na konstrukcji szturmowego czołga francuskiego Renault Nc 1927.

Trzeba stwierdzić, że w latach 1928—1930, aż do czasu wyprodukowania przez zakłady Vickers czołgów 6-tonowych, w kategorii czołgów rozpoznawczych lekkich, czołg „MS“. mógł być uznany za jeden z najlepszych gąsienicowych wozów bojowych, prześcigający swoją charakterystyką i danymi technicznymi oraz taktycznymi zarówno francuski Renault F. T. jak też niemiecki „L. K. III.“, lub też nowszy włoski „Fiat“ — 3000.

W wyniku masowej produkcji seryjnej, rozpoczętej jak

już wiadomo od roku 1928 poczęto uzbrajać wojsko bolszewickie w coraz większe ilości czołgów „M.S.“

Na przełomie lat 1927—1929, pod wpływem wzrastających na sile tendencji mechanizacji i motoryzacji wojska, bolszewicy zakupili licencje czołgów angielskich Vickers i amerykańskich Christie, oraz pewną ilość modeli dla celów doświadczalnych.

Doświadczenia i próby trwały dość długo. Wreszcie prawdopodobnie w 1929—1930 roku, wykorzystując stworzony już poprzednio w czasie pierwszej „piatiletki“ ciężki przemysł wojenny, przystępują bolszewicy do produkcji kilku nowoczesnych typów szybkobieżnych czołgów. W wyniku tej produkcji od roku 1932 pojawiają się w Z. S. R. R. znaczne ilości nowoczesnego sprzętu pancernego.

A więc: najlżejsze czołgi rozpoznawcze (tankietki) t. zw. „T-27“.

Lekkie rozpoznawcze czołgi (7 tonowe Vickers) t. zw. „T-26“;

Średnie szturmowe (Christie) t. zw. „B. T.“

W latach 1934—1935 zjawiają się również w wojsku, początkowo w niewielkich ilościach, rozpoznawcze czołgi ziemno-wodne oraz ciężkie i najcięższe czołgi przełomowe. Według ostatnich korespondencyjnych danych prasowych czołgi przełomowe ukazują się na defiladach w ilościach przekraczających dziesiątki sztuk.

Masowa produkcja czołgów wspomnianych typów, najzupełniej nowoczesnych, najlepiej świadczy o wielkich możliwościach sowieckiego ciężkiego przemysłu wojennego, już teraz podczas pokoju. Tym bardziej, że produkcja ta ulepsza się stale, zarówno pod względem jakości, jak również i ilości. Trzeba więc liczyć się z tym, że w czasie woj-

ny Z. S. R. R. uruchomi najprawdopodobniej produkcję masową, bardzo skomplikowanego pod względem technicznym, bojowego sprzętu pancernego.

Jak wiadomo czołgi sowieckie „T-27“, „T-26“, „B.T“ i rozpoznawcze ziemnowodne są wzorowane głównie na czołgach Vickers - Armstrong i Carden Lloyd oraz amerykańskich Christie.

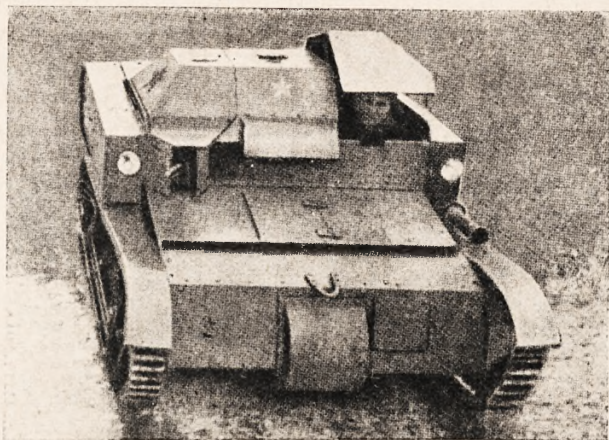
Trzeba jednak zaznaczyć, że wszystkie one, jak na przykład tankietki sowieckie „T-27“, choć skopiiowane z angielskich, posiadają bardziej wydłużone, niż Carden Lloydy, podwozia. Są one uzbrojone w 1 r. k. m. Diegtiarewa. Na podstawie wiadomości z prasy niemieckiej można wnioskować, iż tankietki „T-27“ są obecnie wycofywane z wojsk pancerno-motorowych i przekazywane do kawalerii sowieckiej. Na ich zaś miejsce wprowadza się w wojskach pancernych czołgi ziemno-wodne.

Najlżejszy czołg rozpoznawczy „T-27“ posiada załogę z 2 ludzi. Uzbrojenie 1 r. k. m. Pancierz grubości 6 — 9 mm. Szybkość 40 km/g. Zapas benzyny 30 litrów wystarcza na 160 km. Czołg ten pokonuje przeszkody: pochyłe do 45°, pionowe do 0,4 m, rowy szerokie do 1,2 m, brody o głębokości do 0,66 m.

Ciężar wozu wynosi 1,7 t. Silnik Ford 4 cylindrowy, mocy 22,5 K.M., chłodzony jest wodą. Rozmiary: długość 2,46 m, szerokość 1,70 m, wysokość 1,22 m, prześwit 0,29 m.

Najlżejsze czołgi rozpoznawcze ziemnowodne są już poważną przeróbką ziemnowodnych czołgów angielskich Vickers Carden Lloyd. Porównanie doskonałych rycin Heigla wskazuje, że wprowadzono tu bardzo dużo technicznych zmian udoskonalających. Podwozie czołga zostało znacznie wydłużone, przede wszystkim przez doda-

nie czwartego ostatniego koła prowadzącego (dolnej rolki). Zastosowano w niektórych typach również rolki górne, których nie ma zupełnie prototyp angielski (i czego nie uwzględnia Heigl w swym wydaniu z roku 1935). Przód i tył gąsienic bardzo podniesiono, rozbudowano oraz po-



Ryc. 28.

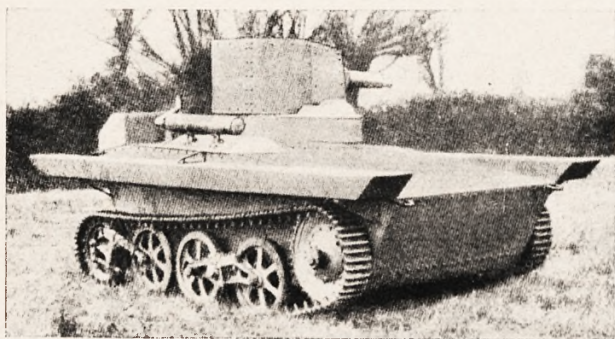
T-27. Najlejszy czołg rozpoznawczy.

większono wieżę itd. Załoga czołga składa się z 2 ludzi. Uzbrojenie 1 r. k. m. Diegtiarewa. Rozmiary: długość 4,28 m, szerokość 2,08 m, wysokość 1,95 m, prześwit 0,28 m.

Lekkie czołgi rozpoznawcze „T-26” występują w Z. S. R. R. w kilku odmianach. W pierwszym rzędzie jako dwuwieżowe uzbrojone w 1 r. k. m. w jednej wieży i 1 działko 37 mm w drugiej, oraz częściowo jako jednowieżowe, uzbrojone w 1 r. k. m. i 1 przeciwpancerne

37 mm działko o długiej lufie 45 kalibrów. Szybkość początkowa pocisku tego działka wynosi około 800 m/sek.

Pancerne wieże obrotowe lekkiego czołga rozpoznawczego „T-26” są w porównaniu do pierwowzorów vickersowskich znacznie zmodyfikowane i pod względem konstrukcyjnym oraz wyglądem zewnętrznym zbliżone do wież angielskich samochodów pancernych Lanchester.



Ryc. 29.

Amfibia. Najlżejszy czołg rozpoznawczy ziemnowodny.

Załoga czołga T-26 składa się z 3 ludzi. Jednostka ognia wynosi 6000 naboń do r. k. m. oraz 180 pocisków do działka. Pancerz grubości 13 mm w wieży, pozostałe ściany mają 12,8 mm, dół i góra 5 mm. Szybkość 35 km/g. Zapas benzyny 182 litrów wystarcza na 160 km. Czołg pokonuje przeszkody: wzniesienia do 45°, pionowe do 0,76 m, rowy szerokie do 1,38 m, brody o głębokości do 0,90 m.

Ciężar bojowy czołga wynosi około 7 ton. Silnik typu Armstrong Siddeley chłodzony powietrzem, jest 4 cylindrowy, mocy 88 K.M., horyzontalny. Rozmiary czołga: dłu-

gość 4,88 m, szerokość 2,41 m, wysokość 2,08 m, prześwit 0,38 m.

Ostrzał poziomy dla każdego r. k. m. lub działka, umieszczonego w czołgu dwuwieżowym, wynosi 265° . Płyty odporne na ogień odgradzają człon maszynowy od bojowego. Czołg jest wyposażony w tankofon.

Średnie czołgi szturmowe „B.T.” — uzbrojone są identycznie jak jednowieżowe czołgi „T-26”.



Ryc. 30.

T-26. Lekki czołg rozpoznawczy.

Załoga składa się również z 3 ludzi. Pancierz grubości 6 — 16 mm. Szybkość na kołach 110 km/g., na gąsienicach 62 km/g., 400 litrów benzyny w zbiorniku wystarcza na 100 km. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40° , rowy szerokie do 2,1 m, pionowe 0,75 m, brody o głębokości do 1 m. Ciężar 10,2 t. Silnik V Liberty 12 cylindrowy, mocy 343 K.M. Rozmiary: długość 5,76 m, szerokość 2,15 m, wysokość 2,31 m, prześwit na kołach 0,36 m, na gąsienicach 0,38 m.

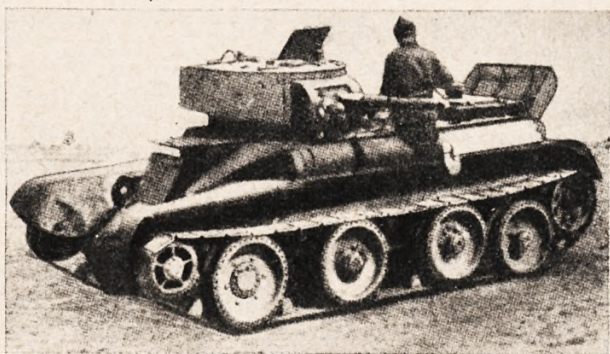


Ryc. 31.

B. T. Średni czołg szturmowy.

Wreszcie przełomowe czołgi ciężkie i najcięższe.

Czołgi te, jak można sądzić z ilustracyj pojawiających



Ryc. 32.

B. T. Średni czołg szturmowy.

się w prasie, są zbliżone pod względem pewnych cech do czołgów ciężkich Vickers.

Ciężkie i najcięższe czołgi przełomowe nazywane u Heigla M-I i M-II — to ostatni największy sukces i duma sowieckiego przemysłu wojennego.

W zaopatrzeniu ich zwraca przede wszystkim uwagę zarówno wyposażenie każdego czołga w krótkofalową korespondencyjną stację radio, jak również bardzo silne uzbrojenie, oraz sam sposób umieszczenia broni w wieżach pancernych.

Ciężkie czołgi przełomowe M-I uzbrojone są w jedno działko i 3 r. k. m., przy czym w wieży centralnej znajduje się 1 działko i 1 r. k. m., a w dwóch dolnych wieżyczkach przednich, pod wieżą centralną w przedniej części kadłuba, po 1 r. k. m.

Boczne dzwigiary M-I, są osłonięte pancerzem, ale nie całkowicie.

Załoga czołga składa się z 6 ludzi. Pancerz sięga grubości 25 — 35 mm. Szybkość wynosi 45 km/g. Zapas benzyny 500 litrów wystarcza na 200 km. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 43°, pionowe do 0,96 m, rowy do 2,1 m, brody do 1,2 m. Ciężar bojowy czołga 33 t. Silnik V—12 cylindrowy, mocy 250 K.M. Rozmiary: długość 7,20 m, szerokość 2,73 m, wysokość 2,93 m, prześwit 0,60 m.

Czołg M-I jest wyposażony w tankofon, oraz jest gazoodporny.

Uzbrojenie najcięższego czołga przełomowego M-II składa się z 1 armaty polowej 75 mm o lufie skróconej w głównej wieży centralnej, z 1 przeciwpancernego 37 mm działka i 1 r. k. m. w dwóch przednich wieżyczkach dolnych i z takiegoż 1 działka i 1 r. k. m. w dwóch dolnych wieżyczkach tylnych. Razem uzbrojenie

czołga M-II wynosi: 1 armata, 2 działa przeciwpancerne i 2 r. k. m.



Ryc. 33.

M-T. Ciężki czołg przełomowy.

Dźwigary boczne są już całkowicie osłonięte pancerzem.

Załoga czołga M-II wynosi 12 ludzi. Pancerz nie przekracza 25 mm grubości. Szybkość 30 km/g.

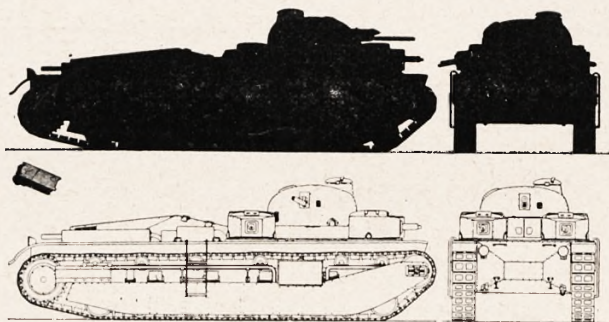
Zapas benzyny wystarcza na 300 km. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40°, pionowe wysokie do 1,2 m, rowy szerokie do 4,57 m, brody o głębokości do 1,20 m. Ciężar bojowy około 50 ton. Silnik V-12 cylindrowy, mocy 350 K.M.

Rozmiary czołga: długość 9,3 m, szerokość 3,2 m, wysokość 2,75 m, prześwit 0,6 m.

Czołg M-II, ma również tankofon i jest tak samo, rzecz jasna, odporny na przenikanie gazów.

Jak można sądzić z ostatnich enuncjacyj prasowych, w wyniku uruchomienia od lat mniej więcej 1929—1930 nie tylko seryjnej, ale również i masowej produkcji nowoczesnych czołgów szybkobieżnych, do dyspozycji sowieckich organizacyj przysposobienia wojskowego oddano prawie wszystkie czołgi „M-S.“, a do kawalerii „T-27“, zastę-

pując je sprzętem bojowym pod względem technicznym i taktycznym doskonałym.



Ryc. 34.

M-II. Najcięższy czołg przełomowy.

Samochody pancerne.

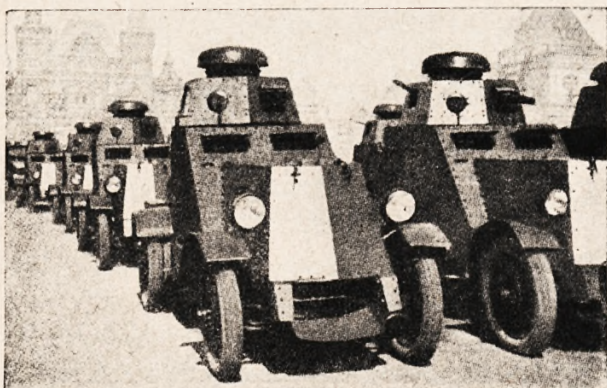
Co dotyczy samochodów pancernych, to czerwoni odziedziczyli po wojsku carskim kilkaset samochodów pancernych najróżnorodniejszych typów, najwięcej zaś takich jak: Fiat, Austin, Harford, Rusko-Bałtyckij itp.

Własną produkcję samochodów pancernych rozpoczęto w Z. S. R. R. prawdopodobnie już od roku 1926, gdyż w roku 1927 pojawiły się na defiladach pierwszomajowych pierwsze serie lekkich kołowych wozów pancernych „BA-27“, produkowanych odtąd przypuszczalnie masowo.

Charakterystyka lekkich samochodów pancernych BA-27 przedstawia się następująco. Typ 2 osiowy. Ciężar na stanowisku bojowym: 4,5 t. Załoga składa się z 4 żołnierzy. Uzbrojenie wieży obrotowej na 360° składa się z: 1 działka 37 mm i 1 r. k. m. Die-

gtiarewa. Silnik mocy 36 K. M. Szybkość samochodu sięga do 45 km/g.

Niektóre samochody pancerne BA-27 posiadają radiostacje korespondencyjne. Masowa produkcja samochodów pancernych „BA-27” spowodowała wycofanie z użycia samochodów pancernych wymienionych starych typów, a pozostałych w spadku porewolucyjnym.



Ryc. 35.

BA-27. Lekki samochód pancerny.

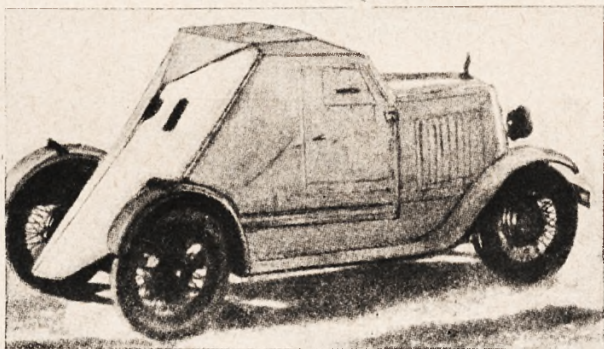
Samochody BA-27 nie były to jednak widocznie, według zdania „speców” bolszewickich, wozy wysokiej klasy. To też zrozumiałe jest, że bolszewicy, chcąc wyposażać swe wojsko w jak najlepszy sprzęt pancerny, rozpoczęli gdzieś od lat 1930-1931 produkcję trzech zupełnie nowoczesnych typów samochodów pancernych oryginalnej konstrukcji.

Te nowoczesne sowieckie samochody pancerne można podzielić na trzy kategorie:

lekkie „Broniefordy”,

ciężkie 3 osobowe terenowe,
terenowe ziemnowodne.

Broniefordy są to lekkie pancerne samochody rozpoznawcze, bardzo małe, zbudowane na seryjnym podwoziu Forda „AA” produkcji sowieckiej w Gorkij (Niżnyj Nowgorod). Wysokość ich nie przekracza 1,9 m, długość 3,71 m, szerokość 1,65 m, prześwit 0,22 m. Pancerz grubości do 9 mm, szybkość 75 km/g. Zapas benzyny wystarcza



Ryc. 36.

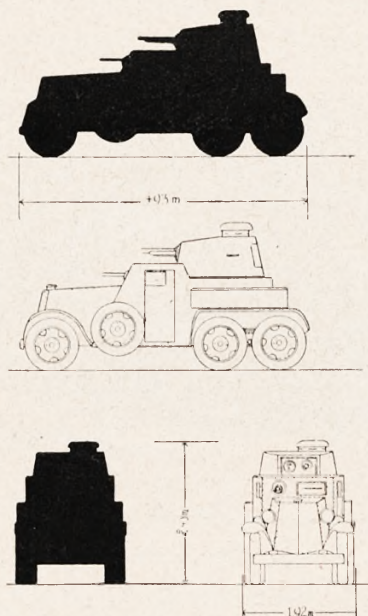
Bronieford. Lekki samochód pancerny.

na 250 km. Ciężar Bronieforda wynosi 3,2 t. Są one produkowane w kilku odmianach: bez wież i z wieżyczkami, a uzbrojone w 1 lub 2 r. k. m. Diegtiarewa. Załogę stanowi 2 lub najwyżej 3 żołnierzy, siedzących obok siebie, podobnie, jak w tankietce Carden Lloyd lub sowieckiej T-27.

Ciężkie 3 osiowe samochody pancerne, również zbudowane na 3 osiowych ciężarowych podwoziach Forda, zakładów Sowieckich w Gorkij, przy-

pominają bardzo swym wyglądem angielskie Lanchestery.

Ciężar tych wozów wynosi około 6 — 7 t. Załoga składa się z 4 ludzi. Pancierz sięga grubości 11 — 14 mm. Maksymalna szybkość po drogach dochodzi do 70 km/g. Zapas



Ryc. 37.

Ciężki 3-osiowy samochód pancerny typu Ford.

benzyny wystarcza na 250 km. Silnik mocy 85 K. M. Rozmiary samochodu są następujące: długość 4,93 m, szerokość 1,92 m, wysokość 2,43 m. Na koła tylnego mostu można nałożyć gaśienice, które zasadniczo stale się wozi na

tylnych błotnikach, odpowiednio w tym celu skonstruowanych. Uzbrojenie wozu składa się z: 1 działka 37 mm i 2 r. k. m., z których 1 jest osadzony w wieży pancernej obok działka, a drugi zaś w przedniej części kadłuba.

Wreszcie samochody pancerne ziemno-wodne. Wozy tego typu, o ile wiadomo z prasy, są najbardziej rozpowszechnione w Z.S.R.R. i to od niedawna. W innych państwach jak w III Rzeszy lub we Włoszech są one w trakcie prób i doświadczeń. Ziemno-wodne pancerne samochody sowieckie stanowią, jak to widać z rycin, bardzo ciekawą konstrukcję całkowicie zresztą oryginalnego sowieckiego pomysłu.

Pancerne sowiecki samochód ziemno-wodny posiada kadłub w kształcie łodzi-pontonu. Podwozie jego jest przypuszczalnie typu Ford 3A (3-osiove), analogicznie jak w samochodzie pancernym ciężkim. Długość samochodu wynosi około 7,0 m, szerokość około 2,1 m. W przedniej górnej części kadłuba znajdują się z przodu 2 wieże, wysokości około 0,5 m, W prawej wieży jest osadzony 1 r. k. m. Diegtiarewa i mieści się tam celowniczy, w lewej jest kierowca.

Bezpośrednio nad przednimi wieżami dolnymi, prawie w samym środku kadłuba samochodu, wystaje wieża obrotowa na 360°, uzbrojona w 1 przeciwpancerne działko 37 mm. Za centralną wieżą, w tylnej części kadłuba, tuż nad burtą znajduje się jeszcze jedna wieżyczka mniejsza o obrocie do 270°, uzbrojona w 1 r. k. m. Diegtiarewa. Załoga sowieckiego samochodu ziemno-wodnego pancernego składa się z 4 żołnierzy: 1 dowódcy, 2 strzelców i 1 kierowcy.

Jak widać wojsko czerwone zostało wyposażone i uzbrojone w najbardziej nowoczesne typy szybkobieżnych czoł-

gów i samochodów pancernych. Ten sprzęt pancerny stanowi wybitny rezultat potężnego rozwoju sowieckiej techniki przemysłowej oraz myśli operacyjno-taktycznej. Cyfry, świadczące o ilości tego sprzętu są również imponujące. I tak Z. S. R. R. rozporządza około:

- 1000 samochodów pancernych.
- 6000 tankietek.
- 4000 lekkich czołgów rozpoznawczych.
- 1000 średnich czołgów szturmowych.
- 200 ciężkich czołgów przełomowych.

Do tych cyfr należy poza tym doliczyć około:

- 400.000 samochodów ciężarowych.
- 100.000 samochodów osobowych.
- 50.000 motocykli.
- 300.000 ciągników.

N i e m c y.

Czołgi.

W myśl postanowień 170 artykułu traktatu Wersalskiego wojsko niemieckie nie miało prawa posiadać broni pancernej. Jednak prawdopodobnie już w 1934 r. Niemcy rozporządzali sporą ilością czołgów szwedzkiej produkcji Landsverk. Po anulowaniu 16 marca 1935 roku przez III Rzeszę ograniczeń wojennych, wynikających z postanowień traktatu Wersalskiego, zaczęto od razu organizować oddziały pancerne, o czym natychmiast doniosła prasa zagraniczna i co oficjalnie zostało zademonstrowane i potwier-

dzzone na rewii w czerwcu 1935 r. w Doeberitz pod Berlinem. Oddziały te posiadają czołgi nowoczesnej konstrukcji, które najprawdopodobniej musiały być poddawane kilkuletnim szczegółowym próbom doświadczalnym i są dopiero obecnie produkowane.

Wozy bojowe, o których mowa, należą do lekkich czołgów rozpoznawczych, ważących około 5 ton. Uzbrojenie ich składa się z 2 sprzężonych c. k. m., umieszczonych w pancernej wieży obrotowej, znajdującej się w prawo od podłużnej osi czołga. Kierowca siedzi z lewej strony wieży. Silnik czołga znajduje się z tyłu, w położeniu poziomym. Prawdopodobnie jest to silnik Diesel z zakładów Kruppa, chłodzony powietrzem, mocy 75 K. M. Maksymalna szybkość czołga wynosi 20—30 km/g. Koła zębate oraz dyferencjały znajdują się w przodzie czołga. Koło gładkie, napinające gąsienice, jest jednocześnie ostatnią rolką bieżną o bardzo dużej średnicy. Pierwsza rolka, urezorowana spiralnym resorem, ma niezależne zawieszenie. Pozostałe rolki są połączone ze sobą systemem resorów. Górna część gąsienicy opiera się na 3 małych rolkach podtrzymujących. Dane czołga: długość 4 m, szerokość 1,9 m, wysokość 1,7 m. Załoga czołga składa się z 2 ludzi. Czołgi te posiadają pancerz spawany. Dzięki temu kadłub pancerny nie posiada ani jednego, mało odpornego na przebicie, nitu. Podczas rewii w Norymberdze w sierpniu 1935 roku przedefilowało około 150 lekkich czołgów rozpoznawczych tego typu.

Sądząc na podstawie wiadomości prasowych, Niemcy dysponują i innym sprzętem pancernym własnej produkcji, na który składają się czołgi ziemnowodne i szturmowe czołgi średnie 16 — 20 tonowe, oraz ciężkie czołgi przełomowe.

Niemiecki średni czołg przełomowy posiada silnik Diesel mocy 170 K.M. i rozwija ma-

ksymalną szybkość 135 km/g. na drodze, a 70 — 80 km/g. w terenie. Czołg ten jest nadzwyczaj zwrotny wskutek zastosowania 2 par gąsienic. W czołgu zastosowano bardzo elastyczną skrzynkę biegów Zt-Aphon.

O niemieckich ciężkich czołgach przełomowych i ziemnowodnych brak na razie wiadomości. Jednak prasa francuska stwierdza ich produkcję i istnienie z całą pewnością i uporem.



*Ryc. 38. M. G. Panzerkampfwagen.
Lekki czołg rozpoznawczy.*

Samochody pancerne.

Niemieckie lekkie rozpoznawcze samochody pancerne, demonstrowane na tejże rewii w Norymberdze, są zbudowane na seryjnych podwoziach zwykłych samochodów osobowych przeważnie marek Mercedes i Adler. Maszyny te nie są u góry opancerzone. Natomiast broń: c. k. m. lub działko jest zawsze umieszczona za tarczą pancerną w jarzmie obrotowym na 360°.

Nowe niemieckie ciężkie samochody pancerne są 3 osiowe, z napędem na obie osie tylne. Uzbrojenie składa się z 2 sprzężonych c. k. m. umieszczonych w wieży obrotowej. Płyty pancerne kadłuba samochodu są zmontowane skośnie, celem zwiększenia odporności na przebicie pociskami przeciwpancernymi. Dla zwiększenia ruchliwości w terenie i uniezależnienia samochodu od dróg, opony kół mają wysokie ostrogi, a oprócz tego na 2



Ryc. 39.

Niemiecki ciężki samochód pancerny.

pary kół tylnych nakłada się łańcuchy. Każdy samochód jest wyposażony w korespondencyjną radiostację o podłużnej 4-promieniowej antenie.

Bardzo ciekawe są też osiągnięcia konstrukcyjne Niemiec w dziedzinie półgąsienicowych ciągników. Ciągniki te oznaczone są literami „ZGKW“, skrót od *Z u g - G e l ä n d e K r a f t w a g e n*: ciągnik dla jazdy terenowej. Ciągniki „ZGKW“ doskonale pokonują teren i są za-

stosowane w lądowej armii niemieckiej jako podwozia dla transporterów piechoty i ciągników artyleryjskich. Kierowane są tylko koła przednie; są one zaopatrzone w opony „Gigant“. Wysoka zdolność pokonywania terenu została osiągnięta dzięki zastosowaniu oryginalnego zawieszenia gąsienicowego. Zawieszenie to posiada gąsienice z wysokimi ostrogami oraz po 7 kół dużej średnicy z każdej strony wozu. Szczegół charakterystyczny zawieszenia polega na tym, że koła te są umieszczone w różnych płaszczyznach pionowych.

Wreszcie jako wozy rozpoznawcze i samochody dowódców przyjęto w armii III Rzeszy wozy osobowe o lekkim nadwoziu t. zw. „K u b e l w a g e n“. Nadwozie to jest bardzo lekkie, gdyż nie ma ścian bocznych, ani dachu. Wskutek tej lekkości samochód ten jest szybki i ma dużą przebywalność terenu. Napęd na obie osie, opony o dużych protektorach, jeszcze bardziej zwiększają zdolności terenowe samochodu. Armia niemiecka posiada również liczne oddziały motocyklowe uzbrojone w c. k. m. t. zw. „K r a f t s c h ü t z e n“ — strzelców motocyklistów.

O nasileniu produkcji pancerno-motorowej rozpisuje się szeroko prasa francuska, belgijska i angielska. „Echo“ z 16 grudnia 1935 roku podaje, że łączna produkcja wojennych zakładów samochodowo-ciągnikowych Niemiec miała w 1936 r. wynosić 500 sztuk czołgów miesięcznie!

W ł o c h y.

W konstrukcjach włoskiego sprzętu pancernego panuje tendencja i chęć przystosowania go przede wszystkim do działań w warunkach górskich. Corocznie też odbywają się doświadczalne ćwiczenia w terenach górzystych z licznym udziałem czołgów i samochodów pancernych.

Czołgi.

Do kategorii najlżejszych czołgów rozpoznawczych należy tankietka oryginalnej włoskiej konstrukcji *F i a t A n s a l d o*. Wóz ten jest dłuższy, zwężony i niższy od znanej angielskiej tankietki *C a r d e n L l o y d*. Jest to zrobione celowo, by ułatwić tankietce *F i a t A n s a l d o* poruszanie się w górach, a przede wszystkim pokonywanie stromych wzniesień i spadków.

Pierwszy model *t a n k i e t k i F i a t A n s a l d o* 1932 ważył 2,7 t, posiadał silnik mocy 35 K.M. i rozwijał szybkość do 40 km/g. Uzbrojenie czołga 1 c. k. m. Załoga 2 ludzi. Grubość pancerza zamykała się w granicach 6 — 13 mm. Czołg pokonywał przeszkody: pochyłe do 45°, rowy do 1,5 m szerokie. Zapas paliwa 50 litrów wystarczał na 100 km.

W 1933 r. ukazuje się druga seria tankietki: *F i a t A n s a l d o M. 1933*.

Charakterystyka jej przedstawia się następująco: ciężar 3,3 t. Rozmiary: długość 3,03 m, szerokość 1,4 m, wysokość 1,2 m, prześwit 0,25 m. Silnik 4 cylindrowy Fiat, chłodzony wodą, mocy 40 K.M.

Maksymalna szybkość czołga 42 km/g. Zapas paliwa 65 litrów wystarcza na 110 km. Uzbrojenie 1 lub 2 c. k. m. Jednostka ognia 4800 naboí. Pancerz grubości 5 — 13 mm. Załoga: 2 ludzi. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 45°, rowy o szerokości do 1,5 m, pionowe do 0,6 m, brody o głębokości do 0,9 m. Czołg ten doskonale pokonuje teren i może w dogodnych warunkach iść na pochyłości do 70°! Czołg ten nazywa się w wojsku włoskim „*c a r r o - v e l o - c e*“ — czołg szybkobieżny. Odegrał on poważną rolę w walkach abisyńskich. Czołgi dowódców są wyposażone w korespondencyjne radiostacje.

Lekkie czołgi rozpoznawcze włoskie są 2 typów: stary Fiat 3000 A konstrukcji z 1921 r. i zmodernizowany Fiat 3000 B konstrukcji z 1930 r. Charakterystyka zmodernizowanego czołga Fiat



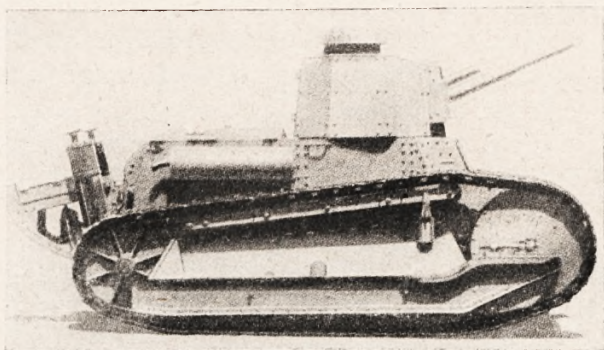
*Ryc. 40. Fiat Ansaldo M. 1933.
Najlżejszy czołg rozpoznawczy.*

3000 B 1930 jest następująca. Ciężar bojowy 5,6 t. Silnik mocy 63 K.M. Czołg rozwija szybkość do 20 km/g. Uzbrojenie: 1 działko 37 mm lub 2 sprzężone c. k. m. w wieży. Pancerz grubości 16 mm. Zapas paliwa w zbiorniku 90 litrów wystarcza na 100 km.

Wiele uwagi poświęcają włosi zastosowaniu silników Diesla do czołgów, a to ze względów na taniość produkcji i eksploatacji, zmniejszenie niebezpieczeństwa pożaru, nie poddawanie się silników działaniu fal elektromagnetycznych. Zakłady samochodowe Fiat produkują masowo silnik Diesla dla celów wojskowych. 1. prototyp 9 tonowego

czołga z silnikiem Diesla nie został do wojska przyjęty. Dalsze próby i prace nad uleszeniem tego czołga są w toku.

Do typów doświadczalnych należy też zaliczyć wysoko-kołowe czołgi Pavesi - Ansaldo produkcji z lat 1925—1930. Natomiast wysoko-kołowy c i ą g n i k P a v e s i został przyjęty jako typowy ciągnik artyleryjski.



*Ryc. 41. Fiat 3000 B 1930.
Lekki czołg rozpoznawczy.*

W 1936 r. wojskowa prasa włoska podała, że został przyjęty na uzbrojenie wojska czołg 8 tonowy „przełomowy“, z silnikiem Diesla. Czołg jest uzbrojony w: 1 działko kal. 37 mm, z lufą długości 40 kal. oraz 2 c. k. m. Broń jest umieszczona w pancernych wieżach obrotowych na 360°.

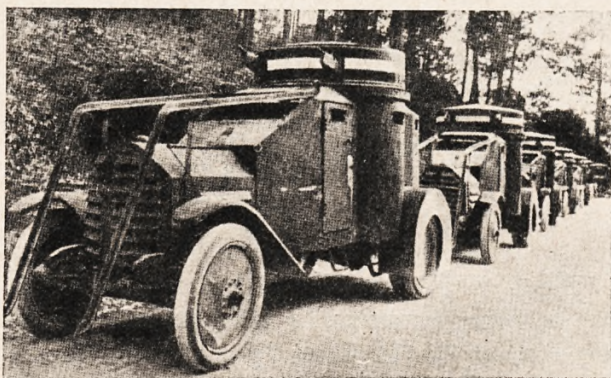
Maksymalna szybkość czołga sięga po drogach 30—32 km/g, a w terenie 12 km/g. Zapas paliwa wystarcza na 120 km na drogach lub 8 godzin jazdy terenowej.

Czołg pokonuje przeszkody: szerokie do 2 m, brody głębokie do 1 m. Załogę czołga stanowi 3 ludzi.

Ciężki czołg przełamowy, istniejący w bardzo niewielkiej ilości we Włoszech, to Fiat 2000, ważący około 40 ton. Czołg ten ma znaczenie raczej historyczne.

Samochody pancerne.

Najwięcej rozpowszechnionymi są: Ansaldo Lancia modele 1918 — 1929. Ostatni model z 1929 r, ważąc 4 tony, z silnikiem mocy 40 K.M., rozwija maksymalną szybkość do 70 km/g. Jest to typ lekkiego samochodu pancernego, silnie ubrojonego w 1 działo i 2 c. k. m., umieszczone w 2 wieżach górnych



Ryc. 42. Ansaldo Lancia 1929. Lekki samochód pancerny.

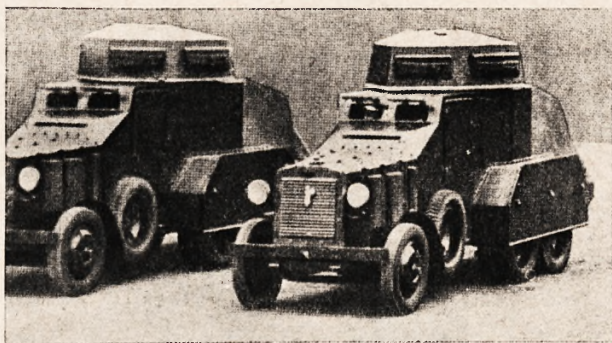
i 1 dolnej. Zapas paliwa 350 litrów wystarcza na 300 km. Maszyna ma podwójne sterowanie na wszystkich szybkościach. Nie jest ona zbyt przywiązana do dróg, gdyż obie osie są napędzane.

Ciężki samochód pancerny Fiat

3 - o s i o w y 611 M 1934 jest na uzbrojeniu wojska. Charakterystyka: ciężar bojowy samochodu wynosi około 7 ton. Rozmiary: długość 4,6 m, szerokość 1,91 m, wysokość 2,36 m, prześwit 0,4 m. Z 3 osi 2 są napędzane. Silnik 6 cylindrowy Fiat, mocy 56 K.M., jest chłodzony wodą. Maksymalna szybkość samochodu sięga 75 km/g. Uzbrojenie: 1 działo 47 mm i 2 c. k. m. w wieży. Pancerz grubości 8 — 13 mm. Załoga 4—5 ludzi. Sterowanie podwójne. Koła na pneumatykach.

F i a t 611 M 1934 może być uzbrojony w 1 c. k. m. lub 1 działo.

Wreszcie trzeba wspomnieć o próbnym typie p ł y w a j ą c e g o s a m o c h o d u p a n c e r n e g o B r e d a.



Ryc. 43. Fiat 611 M. 1934. Ciężki samochód pancerny.

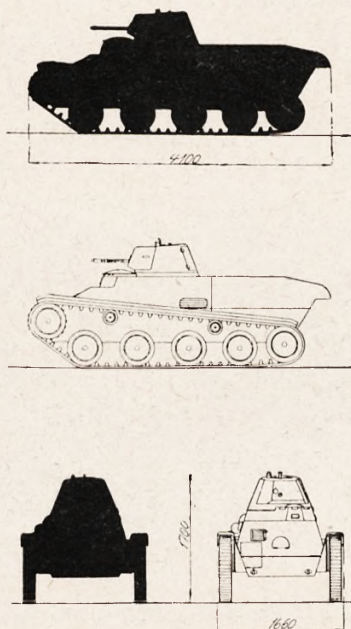
Część dolna kadłuba ma kształt łodzi, górna zaś formę krzyża, by nadać statyczność samochodowi w czasie przebywania w wodzie. Każde ramię krzyża jest uzbrojone w 2 c. k. m. Razem więc samochód ma 8 c. k. m.! W wodzie samochód jest kierowany przy pomocy pełnych tarcz

kół bieżnych. Samochód rozwija na ziemi szybkość 70 km/g., w wodzie 8,5 km/g.

S z w e c j a.

Czołgi.

W latach 1933 — 1934 Szwecja poświęciła wiele pracy i wysiłków zagadnieniu motoryzacji i mechanizacji. W wy-



*Ryc. 44. Landsverk 100.
Najlżejszy czołg rozpoznawczy.*

niku tych prac osiągnięto bardzo poważne rezultaty w dziedzinie konstrukcji i produkcji sprzętu pancernego w zakładach Landsverk.

Najlżejszy czołg rozpoznawczy Landsverk 100 jest to wóz gąsienicowy. Waży on 4,2 t. Silnik, prawdopodobnie Diesel Kruppa, mocy 115 K.M. chłodzony powietrzem. 250 litrów benzyny w zbiorniku wystarcza na 200 km. Maksymalna szybkość czołga wynosi 55 km/g. Uzbrojenie 1 c. k. m. lub 1 działko automatyczne 20 mm.

Płyty pancerne grubości do 9 mm. Załoga 2 ludzi. Zapas amunicji 3000 naboł do c. k. m. lub 300 pocisków do działka.

Lekki czołg rozpoznawczy Landsverk 60 jest to wóz również gąsienicowy. Jego ciężar bojowy wynosi 6,5 t. Silnik Maibach mocy 160 K.M. Maksymalna szybkość 48 km/g. Uzbrojenie: 1 działko 20 mm i 1 c. k. m., sprzężone w wieży pancernej. Jednostka ognia 240 pocisków i 3000 naboł. 150 litrów benzyny wystarcza na 220 km. Załoga składa się z 3 ludzi. Grubość pancerza 6 — 13 mm. Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 40°, szerokie do 1,50 m, wysokie do 0,65 m, brody do 1 m.

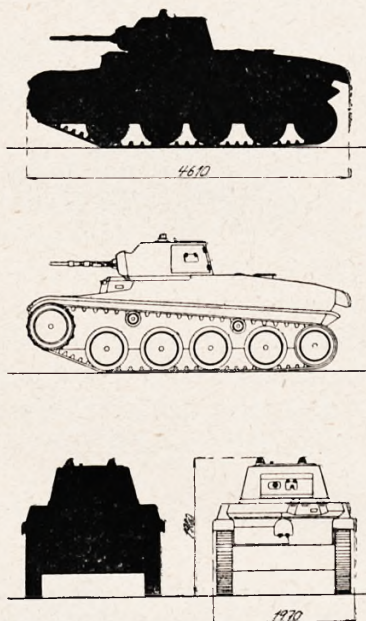
Rozmiary: długość 4,6 m, szerokość 2,04 m, wysokość 2,03 m, prześwit 0,3 m.

Lekki czołg rozpoznawczy Landsverk 80 to już wóz kołowo-gąsienicowy. Ciężar bojowy wozu wynosi 6 — 7 ton, zależnie od grubości płyt pancernych 7 lub 13 mm. Silnik i uzbrojenie jak w czołgu Landsverk 60. Przejście z trakcji kołowej na gąsienicową i naodwrot wykonuje się automatycznie w kilka sekund, bez konieczności wyjścia załogi z czołga.

Średni czołg szturmowy Landskronen M 21 waży 9,5 t. i rozwija maksymalną szybkość do 20 km/g. Uzbrojenie 1 działo i 1 c. k. m., lub 2 c. k. m. Czołg ten jest obecnie wycofywany z użycia. Na jego miej-

sze zjawily się konstrukcje próbne z lat 1933 i 1934 i noszące już nazwę Landswerk.

Średni czołg szturmowy Landswerk 10 wóz gąsienicowy, jest właśnie ulepszonym czołgiem Landskrona M 21. Czołg pokonuje przeszkody:



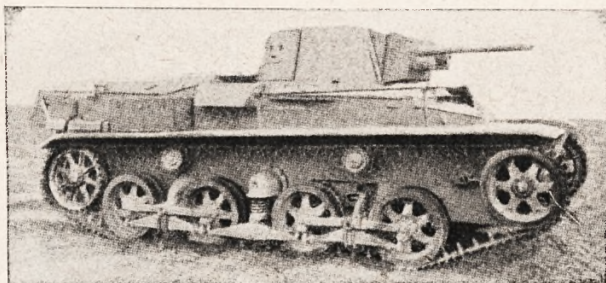
Ryc. 45. Landswerk 60.
Lekki czołg rozpoznawczy.

pochyłe do 40° , szerokie 1,80 m, pionowe do 0,75 m, brody do 1,20 m. Waży on 9 — 10,5 t. zależnie od grubości blach pancernych 10 lub 24 mm. Silnik 200 K.M. pozwala czołgowi rozwinąć szybkość do 40 km/g. 250 litrów benzyny wystarcza na 150 km. Uzbrojenie 1 działko 37 — 47 mm i 2 c. k. m. Rozmiary: długość 5,20 m, szerokość 2,15 m,

wysokość 2,22 m. Załoga składa się z 4 ludzi. Jednostka ognia: 150 pocisków i 4500 naboí.

Średni czołg szturmowy Landswerk 30 to wóz kołowo gąsienicowy. Waży on również 10,5 t. Silnik i uzbrojenie jest identyczne jak u czołga Landswerk 10. Grubość pancerza do 14 mm. Załoga: 4 ludzi.

Wątpliwym jest czy Szwecja, państwo stojące raczej na uboczu wielkiej polityki światowej, potrzebuje tylu rodza-



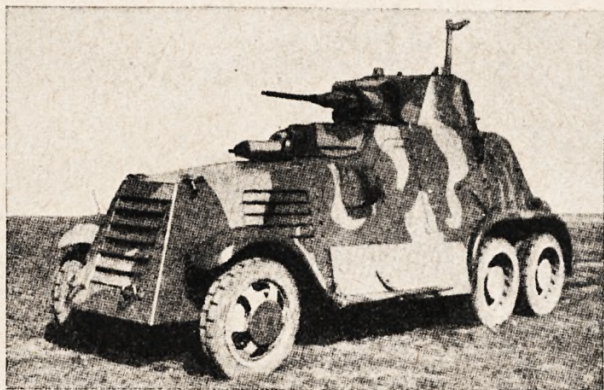
*Ryc. 46. Landswerk 10.
Średni czołg szturmowy.*

jów czołgów dla własnego wojska. Prawdopodobnie większość tych czołgów jest przeznaczona na eksport do krajów słabo uprzemysłowionych.

Samochody pancerne są produkowane również. Pomimo dużej ilości starych typów samochodów pancernych T i d a c h o l m s 1925 — 1926, pracuje się obecnie bardzo usilnie nad nowymi konstrukcjami.

Lekki samochód pancerny Landswerk 185 waży 4,2 t. Rozmiary: długość 4,9 m, szerokość 1,75 m, wysokość 2,35 m, prześwit 0,2 m. Samochód jest 2 osiowy. Silnik 8 cylindrowy Ford, chłodzony

wodą, mocy 65 K.M. Maksymalna szybkość 60 — 70 km/g. Zapas paliwa 45 litrów wystarcza na 150 km. Uzbrojenie: 1 automatyczne działko 20 mm i 2 c. k. m. Jednostka ognia: pocisków do działka 300, naboji do c. k. m. 3000. Pancerz grubości 4 — 6 mm. Załoga 4 — 5 ludzi. Podwójne kierowanie na wszystkich szybkościach. Koła na pneumatykach wielokomercowych, wypełnionych gusmatykiem. Jako podwozie do tego samochodu pancernego wykorzystano 1,5 tonowy Ford, po dodaniu mu rewersu i drugiej kierownicy.



*Ryc. 47. Landsverk 185.
Lekki samochód pancerny.*

Ciężki samochód pancerny Landsverk 181. Ciężar bojowy 6,2 t. Rozmiary: długość 5,6 m, szerokość 2,0 m, wysokość 2,33 m, prześwit 0,25 m. Samochód ma 3 osie, z tego 2 napędzane. Silnik 6 cylindrowy Mercedes-Benz chłodzony wodą, mocy 65 K.M. Maksymalna szybkość 70 km/g. Zapas paliwa 120 litrów wystarcza na 300 km.

Uzbrojenie: 1 działko automatyczne 20 mm i 2 c. k. m.

Jednostka ognia 300 pocisków i 3000 naboí. Pancerz 5 — 9 mm. Załoga 4 — 5 ludzi. Podwójne sterowanie na wszystkich szybkościach. Koła na pneumatykach.

Na zakończenie trzeba zaznaczyć, że zakłady Landswerk wypuściły na rynek p a n c e r n y m o t o c y k l „L a n d s w e r k 210“. Ciężar maszyny wynosi 0,65 t., moc silnika 30 K.M. Maksymalna szybkość 75 km/g. Uzbrojenie: 1 c. k. m. Jednostka ognia 1000 naboí. Grubość pancerza 4 mm, przy czym opancerzenie boków i tyłu jest nie pełne. Zapas paliwa wystarcza na 200 km. Rozmiary: długość — 2,3 m, szerokość — 1,6 m, wysokość 1,6 m. Załoga 2 ludzi.

C z e c h o s ł o w a c j a.

Czołgi.

Wojsko czechosłowackie rozporządza około 200 czołgami i 80 samochodami pancernymi. Będące na uzbrojeniu armii stare czołgi Renault i czołgi kołowo-gąsienicowe KH — 50, 60 i 70, konstrukcji inżyniera Folmera, mają być wycofane z użycia, jako przestarzałe i nie odpowiadające nowoczesnym warunkom walki.

L e k k i c z o ł g r o z p o z n a w c z y KH - 50 wz. 1924 miał następujące dane. Ciężar bojowy około 7 ton. Moc silnika 50 K.M. Maksymalna szybkość na gąsienicach 12 km/g., na kołach 20 km/g. Uzbrojenie: 1 działo 37 mm lub 1 c. k. m. Pancerz grubości do 13 mm. Załoga 2 — 3 ludzi. Czołg ten jest jak widać zbyt powolny. Poza tym przejście z trakcji kołowej na gąsienicową i odwrotnie jest bardzo utrudnione i zajmuje dużo czasu.

Dalsze typy KH 60 i 70, skonstruowane w latach 1928

i 1929 posiadają silniki mocy 60 i 70 K.M. Przez co szybkość czołga wzrosła na gąsienicach do 14 — 16 km/g., a na kołach do 27 — 35 km/g. Jednakowoż przejście z jednej trakeji na drugą było w dalszym ciągu utrudnione.

Prawdopodobnie w krótkim czasie zostaną wprowadzone do wojska czechosłowackiego najbardziej nowoczesne typy czołgów rozpoznawczych najlżejszych i lekkich, będące w próbach od 1932 r. Danych o tych czołgach na razie brak. Są to jednak wozy gąsienicowe, rozwijające szybkość do 35 km/g. Uzbrojone są w 1 c. k. m. i 1 działko.

Samochody pancerne.

W tej dziedzinie Czechosłowacja ma za sobą poważny dorobek. Samochody pancerne czechosłowackie t. zw. „Ż ó ł w i e“, zwane tak dzięki swym kształtom, należą do najbardziej udanych konstrukcyj w świecie. Pokonują one z łatwością teren, ponieważ mają wszystkie osie napędzane, oraz posiadają podwójne sterowanie na wszystkich szybkościach. Zastosowanie w tych wozach identycznego podwójnego napędu spowodowało, że czechosłowackie samochody pancerne mają charakterystyczny symetryczny wygląd zewnętrzny. Samochody te są produkowane w zakładach Skoda.

S a m o c h ó d p a n c e r n y S k o d a P A - 2
1923 jest na uzbrojeniu wojska czechosłowackiego oraz austriackiego.

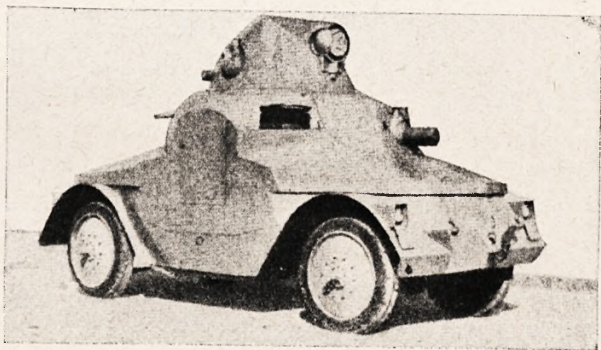
Dane techniczne maszyny: ciężar 7,6 t. Silnik 80 K. M. Maksymalna szybkość 60 km/g. Uzbrojenie 4 c. k. m., umieszczone w 4 rogach kadłuba. Grubość płyt pancernych, wynosząca 8,5 mm, wystarcza, gdyż płyty są zaokrąglone, co znacznie zwiększa ich odporność na przebicie.

S a m o c h ó d p a n c e r n y S k o d a P A - 3



*Ryc. 48. PA—2. Skoda.
Lekki samochód pancerny.*

1926 różni się od PA-2 kształtem płyt pancernych, oraz tym, że posiada obrotową na 360° wieżę pancerną. Uzbrojenie maszyny: 3 c. k. m. Ciężar wynosi 7,2 ton.



*Ryc. 49. PA—3. Skoda.
Lekki samochód pancerny.*

Samochód pancerny Skoda PA-4 ma następującą charakterystykę. Ciężar 8,7 t. Rozmiary:

długość 5,94, szerokość 2,08 m, wysokość 2,69 m, prześwit 0,31 m. Obie osie samochodu są napędzane. Silnik mocy 110 K.M. pozwala samochodowi rozwinąć szybkość do 60 km/g. Zapas paliwa 110 litrów. Uzbrojenie: 1 działo 20 mm i 2 c. k. m. Pancerz grubości do 14 mm. Załoga 5 ludzi. Samochód ma podwójne sterowanie. Koła na pneumatykach, uodpornione są na przebicie. Samochód jak wszystkie P A jest również symetryczny i ma podwójne kierowanie.



*Ryc. 50. PA—4. Skoda.
Ciężki samochód pancerny.*

R u m u n i a.

Czołgi i samochody pancerne.

Wojsko rumuńskie nie posiada w kraju własnego przemysłu samochodowo-ciągnikowego. To też rumuński sprzęt pancerny jest mocno przestarzały i składa się w większej części ze starych czołgów i samochodów pancernych, z czasów wojny światowej, pochodzenia francuskiego.

Posiada więc Rumunia stare czołgi Renault F. T. 1917 oraz małą ilość Renault T. S. F. W 1932 r. zakupiono parę tankietek angielskich Carden Lloyd i czołgów rozpoznawczych Carden Lloyd dla celów doświadczalnych. Ostatnio zaś sprowadzono kilka sztuk czołgów 6 tonowych Vickers Armstrong jedno i dwuwieżowych. Charakterystyka rumuńskiego czołga Vickers 6 tonowego przedstawia się następująco.

Lekki czołg rozpoznawczy Vickers Armstrong 6 tonowy. Załoga 3 ludzi. Uzbrojenie: 2 c. k. m. lub 1 c. k. m. i 1 n. k. m. Jednostka ognia: 6000 naboí do c. k. m. lub 3000 do c. k. m. i 1000 do n. k. m. Opancerzenie: wieża i ściany pionowe grubości 13 mm, pozostałe 5 — 8 mm. Szybkość 35 km/g. Zapas benzyny w zbiorniku 182 litry wystarcza na 160 km.

Czołg pokonuje przeszkody: pochyłe do 45°, pionowe do 0,76 m, szerokie do 1,83 m. brody do 0,90 m. Ciężar bojowy do 7 ton. Silnik Armstrong Siddeley, chłodzony powietrzem mocy 88 K.M., 4 cylindrowy poziomy.

Rozmiary czołga są następujące: długość 4,88 m, szerokość 2,41 m, wysokość 2,08 m, prześwit 0,38 m. Jeśli chodzi o samochody pancerne to w armii rumuńskiej do tej pory są w użyciu również tylko przestarzałe konstrukcje z czasów wojny światowej: Fiat, Austine, Erhardt, Harford z lat 1915 — 1917.

A u s t r i a .

Czołgi i samochody pancerne.

W 1935 r. Republika Austriacka, podobnie jak III Rzesza jednostronnie zalegalizowała powiększenie swego woj-

ska, a tym samym i wprowadzenie wbrew Traktatowi Wersalskiemu broni pancernej. W wyniku tych decyzji już 26 października 1935 r. w Wiedniu defilowały poraz pierwszy czołgi. Były to wozy włoskiej produkcji: znane najlżejsze czołgi rozpoznawcze, *F i a t A n s a l d o M* 1933, uzbrojone w 1 c. k. m. austriackiej produkcji.

Wojsko austriackie jest poza tym wyposażone w 3-osio-
we kołowe ciągniki *A u s t r o - D a i m l e r M o -*
d e l 1935, z napędem na wszystkie osie. Maszyna ta ma
silnik mocy 150 K. M. oraz hydrauliczną skrzynkę biegów
Voight. Na podwoziu tych nowoczesnych maszyn są mon-
towane austriackie samochody pancerne.

Ciężki 4-osio-
wy samochód pancer-
ny *A u s t r o - D a i m l e r „A D G C“* jest najno-
wszą i bardzo ciekawą austriacką konstrukcją. Samochód
ten posiada automatyczną hydrauliczną przekładnię turbi-
nową typu *A u s t r o - V o i g h t*. Wskutek zastosowania tej
przekładni praca kierowcy jest znacznie uproszczona, jeśli
chodzi o zmianę biegów, wyłączanie sprzęgła itd. Wszyst-
kie 4 osie samochodu są napędzane i umocowane syme-
trycznie oraz kierowane. Samochód ma 2 kierownice. Śre-
dnica obrotu samochodu długości 6,08 m wynosi zaledwie
14 m. Ciężar samochodu na stanowisku bojowym wynosi
11,92 t. Maksymalna szybkość 70 km/g. Silnik 6 cylindro-
wy mocy 150 K.M. chłodzony wodą. Zapas paliwa 320 li-
trów wystarcza na 450 km.

Uzbrojenie 2 n. k. m. i 2 c. k. m.. N. k. m. można za-
stąpić dwoma działkami kal. 20 mm. Załogę samochodu
stanowi 6 — 7 ludzi. Ponadto w członie bojowym samocho-
du „*A. D. G. C.*“ można umieścić 12 ludzi. Grubość pance-
rza wynosi 8 mm.

Ł o t w a.

Czołgi i samochody pancerne.

W o j s k o ł o t e w s k i e ma dotychczas na uzbrojeniu lekkie czołgi rozpoznawcze Renault M 17 F. T., czołgi szturmowe Mark B i czołgi przełomowe Mark V oraz samochody pancerne Austine. Cały ten sprzęt, pamiętający czasy wojny światowej, jest mocno przestarzały i ma znaczenie raczej muzealno-historyczne...

L i t w a.

Czołgi i samochody pancerne.

W o j s k o l i t e w s k i e również nie posiada nowoczesnego sprzętu pancernego. 12 czołgów Renault Model 17, zakupionych w 1923 roku, jest dotychczas na uzbrojeniu wojska. Ostatnio w 1935 r. zakupiono kilkanaście sztuk najłżejszych czołgów rozpoznawczych Vickers Carden Lloyd 1933 oraz pewną ilość sowieckich lekkich czołgów rozpoznawczych T-26 oraz szwedzkich samochodów pancernych Landsverk 181.

W ę g r y.

W wojsku węgierskim do roku 1935 nie było wogóle wojsk pancernych na skutek ograniczeń, wynikających z postanowień traktatu w Trianon. Dziś prawdopodobnie i tam powstały już zaczątki i kadry broni pancernej.

Perspektywy rozwoju sprzętu pancernego.

Zestawienie powyższe nie obejmuje wszystkich krajów, które w 1936 roku posiadały w armii jednostki i oddziały uzbrojone w sprzęt pancerny. Pominięcie to zostało zrobione celowo. Przede wszystkim dążnością zestawienia było uwypuklenie rysów najbardziej charakterystycznych dla sprzętu pancernego. Poza tym powodowano się chęcią skrócenia zestawienia i podkreślenia głównie tych krajów, które mają własny przemysł samochodowo-ciągnikowy.

Rzut oka na rozwój sprzętu pancernego nowoczesnych armij świata, produkujących sprzęt pancerny własnej konstrukcji, wskazuje na coraz bardziej zacierającą się różnicę w charakterystyce taktycznej między sprzętem kołowym a gąsienicowym.

Sprzęt kołowy, w postaci wieloosiowych wozów, chodzi dziś dobrze po terenie, ustępując pod tym względem coraz mniej sprzętowi gąsienicowemu.

Odwrotnie wozy gąsienicowe są dziś na tyle szybkie, że maksymalne szybkości czołga i samochodu pancernego odpowiadają stosunkowi 1 : 2, zamiast dawniejszego 1 : 10 z 1918 r.

Zupełnemu zbliżeniu między obydwoma typami wozów bojowych przeszkodził spadek rozwoju produkcji samochodów pancernych. Dlatego też nie ma dziś małego terenowego samochodu pancernego, któryby mógł pod względem rozmiarów konkurować z najlżejszym czołgiem rozpoznawczym. Ten właśnie brak małego, terenowego samochodu pancernego każe oddawać we wszystkich państwach pierwszeństwo wozom gąsienicowym. Jedynie sprzęt francuski stanowi poniekąd zaprzeczenie tego stanu rzeczy.

Wozy bojowe francuskie poruszające się dotąd dosłownie tylko na gąsienicach, przeszły ostatnio częściowo na

KLASA, TYP, NAZWA	Rok produk- cji	Dane taktyczne					UZBROJENIE	Dane techniczne					Moc silnika w K. M.	Załoga ludzi	
		Maksy- malna szybkość w km/g	Zasięg działania w km	Przebywalność				Maksy- malna grubość pancerza w mm	Ciężar bojowy w t.	Rozmiary					
				Szeroko- ści w m	Pochy- łości w stopn.	Głębo- kość brodów w m.				Długość w m	Szere- kość w m	Wyso- kość w m			
Anglia.															
Czołgi rozpoznawcze naj- lejsze															
Carden Lloyd Mark VI	1932	48	180	1,25	40°	0,6	1 c. k. m. lub 1 n. k. m.	11	2	2,59	1,75	1,65	40	2	
Lekkie															
Mark II A	1932	56	210	1,52	45°	0,75	1 c. k. m. lub 1 n. k. m.	8—13	4,5	3,96	1,8	1,6	75	2	
Mark IV		32—56	208	1,60	—	0,76	1 c. k. m. lub 1 n. k. m.	—	4,216	—	—	—	—	2	
Czołgi szturmowe duże															
Mark II	1927/29	25	200	1,85	45°	0,9	1 działko 47 mm i 4 c. k. m. i 2 c. k. m. w kadłubie	8—15	12	5,31	2,74	3,0	90	4	
Vickers-Armstrong	1929—1935	45—50	185	2—2,7	40°—45°	1,22	1 działko 37—47 mm i 3—5 c.k.m.	25—9	18	6,6	2,65	2,49	180—200	6	
Lekki samochód panc.															
Lanchester 32	1929	72	320				2 c. k. m. i 1 n. k. m.	8—6	6,75	6,2	1,96	3,0	45	4	
Francja.															
Czołgi rozpoznawcze najlż.															
UE (tankietka)	1931	28	160	1	36°	—	1 c. k. m.	4—7	2,5	—	—	—	35	2	
Lekkie															
Renault AMR	1934	50	—	1,7	40°	0,65	1 c. k. m.	14	5,5	3,4	1,65	1,55	80	2	
Czołgi szturm. średnie															
Renault NC 27	1927	18—30	120	2,3	15°	0,8	1 działko 37 mm i 1 c. k. m.	30	8	4,4	1,71	2,14	62	2	
Renault NC 31	1931	35	—	—	—	—	1 działko 37 mm i 2 c. k. m.	30	—	—	—	—	—	—	
Duże															
	1929	15	—	—	—	—	1 działko 75 i 2 c. k. m.	—	20	—	—	—	180	—	
Czołgi przełom. najcięższe															
2 C	1923	20	120	5,5	45°	1,8	1 działko 75 i 4 c. k. m., 4 c.k.m. zapasowe	35	68	10,2	2,95	4,0	2×300	13	
3 C		15	—	—	—	—	1 haubica 155 mm, 1 armata 75 mm, 2 c. k. m. i 4 c. k. m. zapasowe	55	75	—	—	—	3×600	14	
D	—	15	—	—	—	—	1 haubica 155 mm, 2 armaty 75 mm, 1 armata 105 mm, 1 c. k. m. w 2 wieżach, 11 c. k. m. w ścianach, 6 c. k. m. zapasowych	55	92				3×800	15	
Samochody panc. lekkie															
Panhard Keresse M-29	1929	55	200	1,2	35°	1,2	1 działko 20—37 mm i 1 c. k. m.	5—11,5	6	4,75	1,78	2,46	66	3	
Berliet TV-UDB-4	1925	60	200	—	—	—	1 c. k. m. (1 c. k. m. zapas.)	7—9	4,5	4,3	1,96	2,57	55	3—4	
Berliet TVUM		76	300	—	—	—	1 c. k. m. i 1 n. k. m.	9	7	4,85	2,25	2,6	76	4	
Ciężkie															
Berliet TV PDM		80	400	—	—	—	1 działko 37 mm i 1 c. k. m.	5—20	9—10	5,02	2,15	2,61	79	5	
Berliet IV — PC		60	500	—	—	—	1 działko i 1 c. k. m. sprzężo- ne, 1 c. k. m. plotniczy	9,5	8	5,03	2,18	2,66	80	4—5	
Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.															
Czołgi rozpoznawcze lekkie															
T 2 E. 2	1935	80	—	—	—	—	1 n. k. m. 12,7 mm, 2 c. k. m. 7,6 mm	—	7,5	3,8	2,13	1,98	260	4	
Combat car T-5 (M-1)	1935—36	72	241	—	38°	—	2 c. k. m. i 1 n. k. m.	9,5	5,44	3,65	2,08	1,98	240	4	
Samochody pancerne															
M 1—3 osiowy (T-4)	1933	88	300	—	—	—	1 c. k. m. zapasowy, 1 n. k. m. 12,7 sprzęż. z 1 c. k. m.	10,0	4,5	—	—	—	130	4	
T II — 2 osiowy	1932—34	90	400	—	35°	—	1 n. k. m. 12,7 mm sprzężony z 1 c. k. m.	7,5	4,5	—	—	—	115	4	
Japonia.															
Czołgi rozpoznaw. najlżejsze															
Wz. 92	1932	45—50	—	1,4	34°	0,8	1 c. k. m.	8—14	3	3,14	1,76	1,63	45	2	
Lekkie															
Wz. 93	1931	45	—	1,8	42°	0,8	1 c. k. m. i 1 n. k. m.	—	7	4,48	1,8	1,83	85	3	
Czołgi szturm. średnie															
Wz. 89	1929	25—30	—	2,5	40°	—	1 działko 57 mm i 2 c. k. m.	15—17	11	5,5	2,45	2,4	100	5	
Wz. 94	1935	45	200	3,1	46°	0,9	1 działko i 2 c. k. m.	6—17	14	6,36	2,54	2,6	160	5	
Samochody pancerne															
Wz. 92	1932	60	—	—	—	—	2 c. k. m.	—	5,85	5,66	1,90	2,45	35	4	
Samochód pancerny — drezyna—Sumida	1933	40—60	—	—	—	—	1—2 c. k. m.	do 16 mm	7	6,57	1,90	2,95	40	6	
Z. S. R. R.															
Czołgi rozpoznawcze najlżej- sze															
T-27	1932	40	160	1,2	45°	0,66	1 r. k. m.	6—9	1,7	2,46	1,70	1,22	22,5	2	
Amfibia		—	—	—	—	—	1 r. k. m.	—	—	4,28	2,08	1,95	—	2	
Lekkie															
T-26	1932	35	160	1,83	45°	0,90	1 r. k. m. i 1 działko 37 mm	8—13	7	4,88	2,41	2,08	88	3	
Czołgi szturm. średnie															
B T	1932	110/62	100	2,1	40°	1,0	1 r. k. m. i 1 działko 37 mm	6—16	10,2	5,76	2,15	2,31	343	3	
Czołgi przełom. ciężkie															
M-1		45	200	2,1	43°	1,2	1 działko i 3 r. k. m.	25—35	33	7,20	2,73	2,93	250	6	
Najcięższy															
M-II		30	300	4,57	40°	1,20	1 armata 75 mm, 2 działka ppan- cerne, 2 c. k. m.	25	50	9,3	3,2	2,75	350	12	
Samochody panc.															
Lekki BA 27	1927	45	—	—	—	—	1 działko i 1 r. k. m.	13	4,5	4,52	1,81	2,46	36	4	
Bronieford	1931	75	250	—	—	—	1—2 r. k. m.	9	3,2	3,71	1,65	1,9	50	2—3	
Ciężki Ford 3-osiowy	1931	70	250	—	—	—	1 działko 37 mm i 2 r. k. m.	11—14	6—7	4,93	1,92	2,43	85	4	
Niemcy.															
Czołgi rozpoznawcze lekkie															
MG.Panc.Kampfwagen	1935	20—30	—	—	—	—	2 c. k. m. sprzężone w wieży obrotowej	—	5	4	1,9	1,7	50—75	2	
Czołgi szturmowe	1935	135/80	—	—	—	—	—	—	16—20	—	—	—	170	—	
Ciężkie	1936	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Samochody panc.															
Lekkie	1935	—	—	—	—	—	1 c. k. m. lub 1 działko	—	—	—	—	—	—	—	
Ciężkie	1935	—	—	—	—	—	2 c. k. m. sprzężone	—	—	—	—	—	—	—	
Włochy.															
Czołgi rozpozn. najlżejsze															
Fiat Ansaldo M (tan- kietka)	1933	42	110	1,5	45—70°	0,9	1 lub 2 c. k. m.	5—13	3,3	3,03	1,4	1,2	40	2	
Lekkie															
Fiat 3000 B	1930	20	100	1,8	51	0,9	1 działko 37 mm lub 2 c. k. m.	16	5,6	4,29	1,67	2,2	63	2	
Prze															

trakcję kołową. Lecz wyjątek ten jest tylko potwierdzeniem ogólnie obserwowanego zjawiska. W najbliższym więc okresie kilku lat można przewidywać masową produkcję wozów bojowych następujących konstrukcyj:

1) Szybkobieżne rozpoznawcze kołowe wozy bojowe 2 i 3 osiowe, ze wszystkimi osiami pędnymi.

2) Szybkobieżne, o dużej zdolności pokonywania terenu, wieloosiowe lub kołowo-gąsienicowe wozy bojowe, stanowiące siłę przebojową oddziałów rozpoznawczych.

3) Szybkobieżne małe, silnie uzbrojone gąsienicowe wozy bojowe, przeznaczone do samodzielnego zwalczania przeciwnika.

4) Szybkobieżne cięższe i większe, potężnie uzbrojone, gąsienicowe wozy bojowe, przeznaczone do osłony małych czołgów przed bronią przeciwpancerną i pancerną nieprzyjaciela.

5) Stosunkowo wolniejsze gąsienicowe wozy bojowe, mniejsze lub większe, o proporcjonalnej do ich wielkości dużej grubości pancerza, przeznaczone do walki w ścisłej łączności z piechotą.

INŻ. STEFAN OŁDAKOWSKI.

CZY MOŻNA ZBUDOWAĆ CZOŁG O CIĘŻARZE OKOŁO 10 TON, PANCERZU 40 MM I DOŚĆ ZNACZNEJ SZYBKOŚCI.

(Dokończenie).

7. Twierdzenie, że ciężary różnych czołgów zmieniają się prostoliniennie w zależności od grubości pancerza.

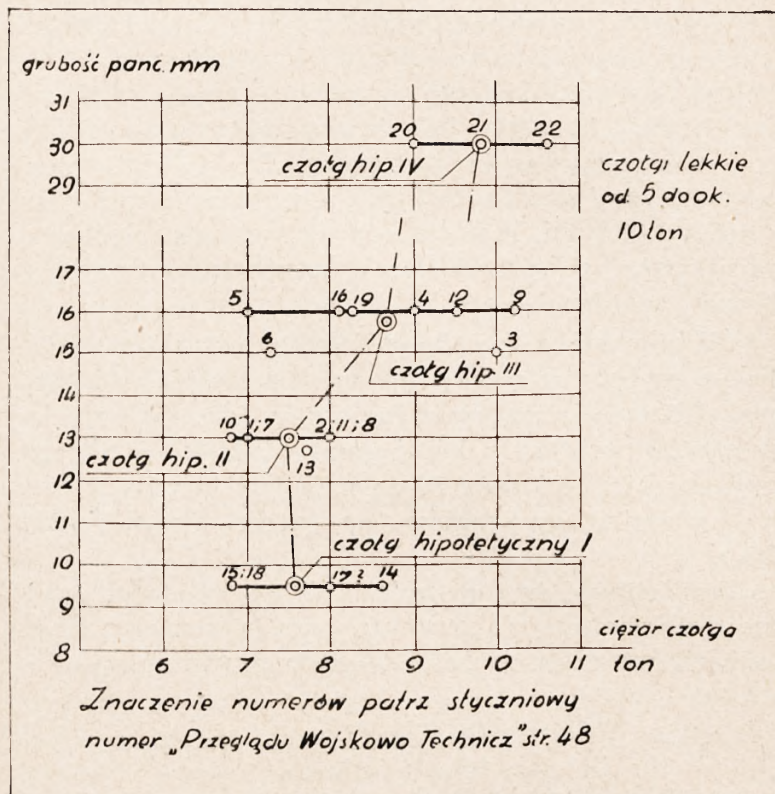
Przy rozpatrywaniu punktów na tablicach I — IV omawianego artykułu trzeba stwierdzić, oprócz pominięcia szybkości czołgów, wybitny brak ciągłości. Punkty są zgrupowane na grubościach blach uzależnionych od przebijalności różnymi rodzajami pocisków.

Dowiedliśmy już, że obieranie czołga hipotetycznego nie obrazuje w żadnej mierze technicznych możliwości budowy czołgów.

Jeżelibyśmy nawet założyli słuszność takiego wyboru, to otrzymujemy na wykresie 2 punkty. Przez dwa punkty można przeprowadzić nieskończoną ilość krzywych. Niema żadnych powodów twierdzić, że tą krzywą będzie prosta, a tym mniej wyciągać z kąta nachylenia tej prostej wniosków co do przyrostu wagi.

Pomiędzy tymi dwoma punktami brak punktów pośrednich i wykres wcale nie może dowodzić, że przy pogrubia-

niu blachy, dajmy na to dla czołga lekkiego, z 16 na 17 mm, otrzymamy przyrost wagi 220 kg tak, jak to obliczył inż. Bekker.



Ryc. 6.

Górny punkt hipotetyczny, w najlepszym bowiem razie, może być punktem załamania i przyrost wagi powyżej tego punktu może być z jednakowym powodzeniem 220 kg/mm jak 50 kg/mm.

Jeżeli przyjrzeć się wykresom podanym przez inż. Bekera, to nawet przy założeniu słuszności twierdzenia, że ciężar czołga jest funkcją tylko grubości pancerza i uzbrojenia, należy pamiętać, że ta funkcja nie jest ciągłą i wobec tego, wykres znacznie właściwiej powinien się składać z szeregu odcinków równoległych, jak to jest przedstawione na ryc. Nr. 6 niniejszego artykułu.

Wykres taki mógłby jedynie oznaczać, że można zbudować czołg o pancerzu 16 mm i wadze od 7 do 10,2 t, o pancerzu 30 mm i wadze 9 do 10,6 t, o pancerzu 13 mm o wadze 6,8 do 8 t itd. Przy pomocy tego wykresu nie można wyciągać żadnych wniosków co do przyrostu wagi z pogrubieniem pancerza o 1 mm.

Na podstawie wykresów podanych w omawianym artykule, przyrost wag został obliczony przez autora niedokładnie. Dla czołgów rozpoznawczych n. p. (str. 45) czołg hipotetyczny wybrany z dolnej grupy punktów ma pancerz grubości 8,7 mm i waży 2,8 t; czołg hipotetyczny wybrany z górnej grupy punktów ma pancerz 14 mm i waży 3,9 t.

Jeżeli założyć, że waga zmienia się wprost proporcjonalnie (prostoliniennie) do przyrostu grubości pancerza, to na milimetr przyrostu grubości pancerza przyrośnie:

$$q = \frac{3900 - 2800}{14 - 8,7} = \frac{1100}{5,3} = 208 \text{ kg/mm}$$

a nie 175 kg/mm jak to zostało obliczone na str. 46 omawianego artykułu, przy założeniu na oko tangensa kąta nachylenia prostej.

Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa z czołgami lekkimi. Nie powiedziano nigdzie, z pośród jakich grup wybrano czołgi hipotetyczne.

Dla czołgów rozpoznawczych mniej więcej wyraźnie występowały dwie grupy punktów: jedna czołgów o grubości pancerza 8 — 9 mm, druga o pancerzu 13 — 14 mm. Na wykresie zaś dla czołgów lekkich (tabl. II na str. 36 om. art. i ryc. Nr. 6 niniejszego artykułu) panuje kompletny chaos. Wyodrębnić można zasadniczo cztery grupy: pierwszą: czołgi Nr. 15, 18, 17, 14 o grubości pancerza 9,5 mm (na wykresie w art. inż. Bekkera narysowano mylnie 11 mm — porównaj w tabl. II na str. 48 omawianego artykułu), drugą grupę: czołgi 10, 1, 7, 8, 2, 11, 13, o grubości pancerza 12,7 — 13 mm, trzecią grupę: czołgi 5, 6, 16, 19, 4, 12, 9, 3 o pancerzu 15 — 16 mm i wreszcie czwartą grupę: czołgi 20, 21, 22 mm o pancerzu 30 mm.

Chcąc przeprowadzić zgodnie z życzeniem autora analogiczne rozumowanie, jak nad tablicą II omawianego artykułu, trzeba wyznaczyć czołgi hipotetyczne z każdej grupy oddzielnie. Będą to:

z grupy I	czołg	o grub.	panc.	9,5	mm	i wadze	7,55 t
„ II	„	„	„	13	mm	„	7,5 t
„ III	„	„	„	15,75	mm	„	8,67 t
„ IV	„	„	„	30	mm	„	9,82 t

Jeżeli te punkty odłożyć na wykresie (ryc. Nr. 6 niniejszego artykułu) i połączyć odcinkami prostych (kreska-kropka) to z kąta nachylenia tych odcinków metodą inż. Bekkera wyliczyć można przyrosty wag:

1. Przy pogrubieniu pancerza z 9,5 mm do 13 mm

$$q_1 = \frac{7500 - 7550}{13 - 9,5} = - \frac{50}{3,5} = - 14,3 \text{ kg/mm}$$

2. Przy pogrubieniu pancerza z 13 mm do 15,75 mm

$$q_2 = \frac{8670 - 7500}{2,75} = \frac{1170}{2,75} = + 425 \text{ kg/mm}$$

3. Przy pogrubieniu pancerza z 15,75 do 30 mm

$$q_3 = \frac{9820 - 8670}{30 - 15,75} = \frac{1150}{14,25} = + 81 \text{ kg/mm}$$

Inż. Bekker oblicza, że pogrubienie pancerza o 1 mm dla czołgów lekkich powoduje wzrost wagi tych czołgów o 220 kg (str. 46. omawianego artykułu). Skąd bierze tę cyfrę nie podobna dociec, gdyż z wykresu podanego na str. 36. jego artykułu można odczytać $q = 330 \text{ kg/mm}$. Jeżeli przyjrzeć się podanym powyżej cyfrom przyrostu wagi na mm przyrostu grubości pancerza, zauważyć można nieprawdopodobne skoki przyrostu wagi w zależności od przedziału w jakim rozpatruje się przyrost grubości pancerza. Znak minus przy przyroście wagi na skutek pogrubiania pancerza z 9,5 do 13 mm jest bardzo charakterystyczny i stawia we właściwym świetle całą metodę. Znak minus oznacza bowiem, że przy pogrubieniu pancerza ubywa wagi.

Niezrozumiałym również jest, dlaczego inż. Bekker uważa, że wypośredkowany na podstawie omówionego wykresu przyrost wagi 220 kg/mm odnosi się do czołgów o szybkości 10 do 25 km/godz. Z pomiędzy 22 czołgów lekkich zanotowanych na powyższym wykresie tylko 3 mają szybkość zawartą w tych granicach, a wszystkie pozostałe wyższą. Dlaczego więc ta szybkość została właśnie uprzywilejowana?

Na zakończenie rozpatrywania artykułu „Możliwości rozwojowe czołgów“, nasuwa się jeszcze jedna uwaga. Inż. Bekker przeliczając ciężary czołgów o pogrubionym do 40 mm pancerzu, znajduje ciężar czołga lekkiego = 13500 kg. Czołg ten ma być o bardzo niekorzystnej sylwetce. Możliwość jego istnienia jakoby zostaje przekreślona tym, że ciężar jego musiałby być jeszcze większy, po-

nieważ wymiary przylegania gąsienic byłyby za małe przy tym ciężarze. Inż. Bekker, na wykresach, przy pomocy których określał przyrost wagi, odnotowywał znane sobie istniejące czołgi o różnych ciężarach i grubościach pancerza. Czołgi te, jak zaznaczono, już istnieją i każdy z nich ma dostatecznie szeroką gąsienicę. Szerokość gąsienicy wpływała oczywiście na jego ciężar. (Ciężary na wykresach podane są wraz z gąsienicami i zawieszeniem).

Chcąc być konsekwentnym należy uważać, że przyrost wagi przy pogrubianiu pancerza, ustalony na podstawie takiego wykresu, musi zawierać w sobie i przyrost wagi odpowiednio szerszych gąsienic. W takim wypadku do obliczonej wagi nie należy dodatkowo doliczać ciężaru poszerzonych gąsienic i wobec tego możliwość istnienia takich czołgów nie jest całkowicie przekreślona.

Na tym kończę rozpatrywanie artykułu „Możliwości rozwojowe czołgów“. Teoria podana w tym artykule posiada braki w zbyt wielu punktach, aby mogła obowiązywać. Rozpatrzenie jej, pomimo że zajęło dużo miejsca, było jednak konieczne, gdyż przy pomocy obliczonych na jej podstawie cyfr inż. Bekker zaprzeczał, przy obecnym stanie techniki, możliwości znacznego pogrubienia pancerza.

Celem niniejszego artykułu jest dowiedzenie, że już w obecnych warunkach istnieje możliwość zbudowania takiego czołga.

Czy można zbudować czołg o dość znacznej szybkości, pancerzu 40 mm i ciężarze około 10 ton?

Chcąc odpowiedzieć na to pytanie, należy się przede wszystkim zastanowić, ile w czołgach lekkich będzie rzeczywiście przybyszało wagi przy pogrubieniu pancerza o 1 mm i pozostawieniu innych elementów bez zmian.

Autor niniejszego artykułu miał możliwość, na podstawie

rysunków, przeliczać ciężar blach pancerza czołga Christie dla różnych grubości tych blach.

Otrzymano następujące wielkości:

dla grubości blach	13×10× 6	mm	całkowita waga blach	2200 kg
"	"	"	20×13× 8	mm " " 2990 kg
"	"	"	25×20×13×8	mm " " 3540 kg

Grubości blach dla tych 3 wypadków są podane w tym porządku, że pierwsza cyfra odnosi się do blach pionowych. Pogrubiając blachy pionowe np. z 13 mm na 20 mm jednocześnie pogrubiamy blachy skośne z 10 na 13 m/m, aby wytrzymałość ich na przebicie odpowiadała wytrzymałości pogrubionych blach pionowych. Chodzi tu o otrzymanie pancerza jednakowo przebijałnego.

Decydującą grubością jest więc blacha pionowa (przeważnie boczna). Mówiąc o pogrubieniu pancerza o 1 mm mam na myśli blachy pionowe.

Jeżeli w danym wypadku blachom pionowym powiększono grubość z 13 na 20 mm będzie się mówić o pogrubieniu pancerza o 7 mm, mimo że inne blachy o tyle nie wzrosły. Pod tym kątem należy patrzeć na cyfry podające wzrost wagi czołga przy pogrubianiu pancerza.

Biorąc pod uwagę wyżej obliczone ciężary blach można obliczyć przyrost wagi przy pogrubieniu pancerza z 13 na 20 mm. Na 1 mm przyrostu grubości wypadnie

$$Q_1 = \frac{790}{7} = 113 \text{ kg/mm} \text{ i przy pogrubieniu pancerza}$$

$$\text{z 20 na 25 mm — } Q_2 = \frac{550}{5} = 110 \text{ kg/mm.}$$

Przyrost jest więc niemal jednakowy i wynosi około 110 kg/mm.

Zaznaczyć tu należy, że przy obliczaniu ciężaru pance-

rza 13 mm mógł być popełniony pewien błąd ściśle rachunkowy. Błąd ten siłą rzeczy musi znacznie zmaleć jeśli chodzi nie o sam ciężar, a o różnice ciężarów obliczonych z tym samym błędem. Ciężary bowiem pancerzy 20 i 25 mm zostały obliczone przez mechaniczne mnożenie ciężarów poszczególnych blach pancerza 13 milimetrowego przez stosunek grubości tych samych blach w pancerzu 20 i 25 mm do ich grubości w pancerzu 13 mm.

Przyrost ciężaru 110 kg/mm można uważać za obliczony z zupełnie wystarczającym przybliżeniem.

W dalszym ciągu badając możliwości pogrubiania pancerza, przyjrzyjmy się jednemu z najnowszych modeli czołgów: „Landswerk 60“ opisanemu na str. 548. II tomu Heigla.

Czołg ten ma ważyć w stanie gotowości bojowej 6,8 t, ma pancerz grubości 13 mm, działko i karabin maszynowy we wspólnym jarzmie wieży obrotowej. Silnik posiada moc 160 K. M.

Czołg ten ma mniejsze wymiary od czołga Christie i dlatego można przypuścić, że pogrubianie pancerza tego czołga powinno powiększać ciężar nie więcej niż 100 kg/mm. Pancerz jest całkowicie spawany.

Spróbujmy obliczyć, jakby się przedstawiał ciężar tego czołga po pogrubieniu pancerza do 40 mm.

Pancerz pogrubiamy, nie zmieniając wymiarów pudła i żadnych części oprócz szerokości gąsienicy, rolek oraz szczegółów zawieszenia.

Przy powiększeniu grubości pancerza z 13 na 40 mm przyrasta wagi

$$Q_1 = 27 \times 100 = 2700 \text{ kg.}$$

Poszerzenie gąsienicy nie pociągnie wzrostu ciężaru.

Gąsienica czołga Landswerk 60 jest lana, stalowa typu Vickers. Zamieniając tę gąsienicę na gąsienicę kutą ze

stali specjalnej odpowiedniej dla czołga około 10 t., nie tylko nie otrzymamy wzrostu wagi, ale nawet możemy osiągnąć oszczędności, jak to wykazano w punkcie 4 ustępu e. niniejszego artykułu.

Chcąc sobie uświadomić, jaki wpływ może mieć na wagę czołga wzmocnienie zawieszenia, trzeba wziąć pod uwagę, że całkowite zawieszenie 7 tonowego czołga Vickers Armstrong waży 1300 kg i jest z całą pewnością cięższe od zawieszenia czołga Landswerk. Wzmocnienie zawieszenia tego czołga tak, aby służyć mogło dla 10 tonowego, pociągnię za sobą wzrost wagi nie większy od 400 do 500 kg (o jedną trzecią całkowitej wagi).

Sumarycznie więc ciężar tego nowego czołga wyniesie

$$Q = 6800 + 2700 + 500 = \text{ok. } 10000 \text{ kg}$$

Niema mowy o podwyższeniu sylwetki tego czołga (z racji pogrubienia pancerza, jak to twierdził inż. Bekker), a to dlatego, że wymiary pudła pozostają, zgodnie z założeniem, bez zmian.

Moc na tonę wyniesie

$$p = \frac{160}{10} = 16 \text{ KM/tonę. W czołgu Vickers}$$

Armstrong 7 t ta sama wielkość wynosi 11 KM/t, szybkość więc takiego czołga będzie znacznie większą od czołga Vickersa i wyniesie według przybliżonego wzoru podanego w artykule inż. Bekkera

$$V = 2,3 \cdot 16 = \text{ok. } 37 \text{ km/godz.}$$

Wobec tak grubego pancerza będzie to szybkość zupełnie wystarczająca.

Przy przeliczaniu ciężaru tego czołga wzięto pod uwagę ciężar czołga podany u Heigla.

Ciężar rzeczywisty może się nieznacznie różnić od tej wielkości i na końcowy wynik wpłynie nieznacznie.

Zastrzec się tu należy przeciwko twierdzeniu inż. Bekkera, że przekroczenie ciężaru 10 ton przenosi czołg do następnej klasy, pociągając za sobą nieprawdopodobne komplikacje. Nie wiem, czy który z dowódców miałby co przeciwko temu, gdyby, zamiast czołga 7 tonowego o pancerzu 13 mm (Vickers), otrzymał czołg o tej samej sylwetce, tych samych zdolnościach terenowych, większej szybkości i pancerzu 40 m, dlatego tylko, że ten czołg waży 10,5 t.

Zmniejszyć wagę tego czołga możnaby przez zastosowanie lepszej jakości pancerza o tej samej odporności a mniejszej grubości. Pamiętać tu należy, że każdy milimetr zaoszczędzony daje 100 kg.

Inną drogą do zmniejszenia wagi byłoby przeprowadzenie prób z gąsienicą smarowaną. Jak już zaznaczono opory takiej gąsienicy wynoszą 20 kg/t zamiast 85 kg/t. Przybliżony wzór na szybkość miałby postać:

$$\frac{20 \cdot 1000 \cdot V}{3600 \cdot 75 \cdot 0,75} = p \text{ KM/t}$$

$$V \text{ km/godz} = 10,1 \cdot p \text{ KM/t}$$

Silnik 50 KM dla czołga 10 tonowego dałby szybkość

$$V = 10,1 \cdot 5 = \text{ok. } 50 \text{ KM/godz.}$$

Rzecz prosta, silnik 50 KM byłby lżejszy od obecnego 160 konnego. Również znaczne oszczędności dałby ciężar mechanizmów odpowiednio słabszych dla tego silnika. W tym wypadku ciężar czołga z pancerzem 40 mm prawdopodobnie dałby się utrzymać w dotychczasowej wysokości tj. około 7 ton.

Gąsienice smarowane są obecnie stosowane na wozach kołowo gąsienicowych. Zastosowanie ich na czołgach dałoby ogromne korzyści i próby z całą pewnością opłaciłyby się.

Reasumując wywody niniejszego artykułu trzeba na py-

tania postawione w tytule odpowiedzieć twierdząco¹⁾). Inna rzecz czy takie pogrubienie pancerza jest celowe wobec tego, że gąsienica i zawieszenie pozostaną nadal mało odporne na pociski. Ta sprawa nadaje się do dyskusji. W każdym razie osłonięcie zawieszenia i smarowane gąsienice to są tematy wysuwające się na czoło zagadnień przy rozważaniu technicznych możliwości rozwojowych czołgów²⁾).

SPROSTOWANIE.

W zeszycie 3. Tom XXI. str. 222 w. 2. od dołu zamiast „hipoteczny“ powinno być „hipotetyczny“ oraz w w. 5. i 6. zamiast „hipotecznego“ powinno być „hipotetycznego“.

1) Potwierdzeniem tego pytania mogą być do pewnego stopnia francuskie czołgi: „R.“ M. 29. S. P., „R“ M 29 A T; „R“ M. 29 B. T., o których dość mętne dane podaje Heigl. Podano tam ich wagę 9, 9,8, 10,6 t., pancerz 30 m/m, szybkość 35—40 km/godz.

Czołgi te mają być kołowo - gąsienicowe. Urządzenia kołowo - gąsienicowe dużo ważą. Odrzucając je możnaby znacznie pogrubić pancerz.

2) W rozważaniach niniejszego artykułu zajmowano się głównie czołgami lekkimi jako uniwersalnymi. Pogrubianie pancerza czołgów rozpoznawczych, które nie mają zdolności przekraczania rowów strzeleckich nie wydaje się celowe.