

KPT. INŻ. GUSTAW DOWNAROWICZ.

Budowa mostu przez rzekę Wilję w Wilnie na Antokolu.

W jesieni 1929 roku zapadła decyzja Ministerstwa Spraw Wojskowych zbudowania stałego mostu przez rzekę Wilję na Antokolu według projektu Instytutu Badań Inżynierji.

Most ten, poza potrzebami wojskowemi (komunikacja z miastem oddziałów, zakwaterowanych na prawym brzegu Wilji, i inne), miał na celu ułatwienie komunikacji z miastem ludności cywilnej, zamieszkałej na prawym brzegu Wilji. Potrzeba mostu w tem miejscu była dla Wilna bardzo wielka: podczas gdy część miasta (południowa), położona od strony dolnego biegu rzeki, posiadała trzy mosty, dwa żelazne stałe i jeden drewniany, część miasta, położona od strony biegu górnego, na przestrzeni (około 3 km) od mostu Zielonego w górę rzeki nie miała żadnego mostu.

Projekt uwzględniał przejście Wilji przy ulicy Suchej na Antokolu, t. j. w miejscu, położonem około 1 km wdół rzeki w stosunku do ostatecznie obranej trasy osi mostu.

Wobec tego należało uskutecznić pewne zmiany w projekcie, aby dostosować go do obranej ostatecznie trasy drogi. Projekt przewidywał zastosowanie wspornikowego układu przęsła typu II z trzema podwieszonemi przęsłami C. ż. D. (jedno w środku i dwa przęsła na obydwóch końcach mostu, rys. 1). Trzy środkowe przęsła mostu posiadały po 33 m rozpiętości, dwa skrajne zaś — po 17,40 m.

Przęsła typu II opierały się na drewnianych podporach systemu kozłowego, przybrzeżne zaś przęsła C. ż. D. jednym końcem wspierały się na końcu wsporników przęsła typu II, drugim — na drewnianych przyczółkach. Most ten został zaprojektowany z jezdnią górną dla dwóch szeregów samochodów 10-tonnowych, względnie jednego szeregu samochodów i ko-

lejki wąskotorowej o szerokości toru 60 cm. W tym celu jezdnia drogowa mostu posiadała wbudowany tor dla kolejki parowej. Wysokość jezdni nad normalnym stanem wody wynosiła około 15 m. Wysoka niweleta mostu była spowodowana trudnymi warunkami terenowymi i wypływającą stąd koniecznością złagodzenia spadku przy wejściu na most toru kolejki wąskotorowej.

Ponieważ obrany układ przęseł (wspornikowy) różnił się od zwykłego (belkowego), należało przeto wykonać pewne zmiany i dorobić nowe części, które były potrzebne do wspornikowego połączenia przęseł typu II z podwieszonymi żelaznami przęsłami C. ż. D.

Praca została rozpoczęta 5 września 1929 roku.

Do dyspozycji kierownictwa budowy mostu zostały przydzielone oddziały 3 bataljonu saperów wileńskich, które stanowiły kościec wszystkich oddziałów pracujących. W pierwszym okresie budowy były one wzmocnione przez przydział po jednym plutonie z 2 bataljonu saperów, z 9 bataljonu saperów, z 1 i 2 bataljonu mostów kolejowych, oraz po jednej drużynie z bataljonu mostowego i bataljonu elektrotechnicznego.

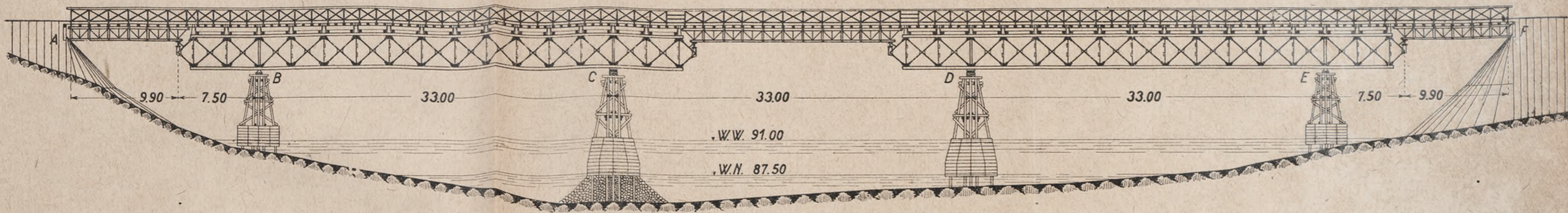
Kierownikami poszczególnych robót byli oficerowie 3 bataljonu saperów wileńskich, oraz oficerowie z oddziałów przydzielonych.

Do dyspozycji kierownictwa budowy został przydzielony następujący sprzęt:

- 1) 2 kafary parowe (o bezpośrednim działaniu pary) f-my Gostyński,
- 2) 2 kafary elektryczne oraz 2 agregaty polowe,
- 3) przęsła żelazne typu II z dwoma żórawiami typu II do montażu,
- 4) przęsła C. ż. D. z jednym kompletem przyrządów montowniczych,
- 5) 2 dźwigi hydrauliczne 100-tonnowe,
- 6) 2 dźwigi 5-tonnowe.

Ponadto posługiwano się w znacznym stopniu sprzętem saperskim, który posiadał 3 bataljon saperów.

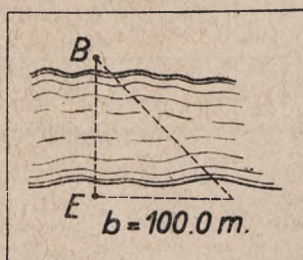
Przed rozpoczęciem budowy zostały zabite próbne pale, aby zorientować się, na jaką głębokość wejdą pale w miejscach podpór. Ze względu na brak czasu udało się zabić próbne pale zaledwie w miejscach dwóch środkowych podpór (C i D); otrzyma-



Rys. 1.

ne wyniki dały tylko przybliżoną charakterystykę gruntu: okazało się, że np. w podporze C pale zagłębiały się w dość znacznych granicach — od 3 do 5,20 m.

Następnie przystąpiono do wyznaczenia osi mostu, dążąc do tego, aby kierunek był prostopadły do kierunku prądu wody. W tym celu w odległości około kilkudziesięciu metrów w górę od miejsca przyszłych podpór były puszczone z łódek drewniane pływaki, uwiązane na cienkich sznurkach. Ustawione na obydwóch brzegach rzeki teodolity na podawane co pewien odstęp czasu sygnały łapały je na przecięciu się nitek lunety i dalej metodą „wcinania wprzód” oznaczano na planie szereg punktów, przez które pływaki te przepływały. Po połączeniu powyższych punktów ciągłą krzywą otrzymano drogę pływaków na planie. Przeprowadzenie na planie osi mostu prostopadle do kierunku



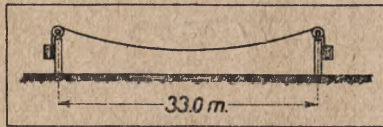
Rys. 2.

prądu wody i wybranie najwłaściwszej osi mostu nie przedstawiało już trudności; potem pozostawało tylko oś tę przenieść z planu na teren.

Po wytyczeniu osi mostu przystąpiono do ustalenia miejsca przyszłych podpór. Na prace pomiarowe kładło się specjalny nacisk, gdyż zdawano sobie sprawę z konsekwencji niedokładnych pomiarów. Zastosowałem tu dwie metody, które się wzajemnie uzupełniały i sprawdzały.

Metoda (triangulacyjna) zapomocą bazy okazała się w tych warunkach ogromnie kłopotliwą, gdyż pomiar bazy przy nierównych brzegach Wilji był trudny. Poza tem dokładność tej metody była bardzo problematyczną ze względu na niedostateczną dokładność posiadanego teodolitu. Biorąc naprzykład, jako najdogodniejszą długość bazy $b = 100$ m (rys. 2), otrzymamy kąt

trójkąta prostokątnego około 45° , a zatem odległość $BE = 100$. $\text{tg } 45^\circ = 100,0$. Ponieważ, ze względu na stopień dokładności teodolitu Gerlacha, trzeba liczyć się z błędem w odczytacie $1'$, zatem zamiast 45° można odczytać $44^\circ 59'$ lub też $45^\circ 1'$. Jeżeli przyjmiemy odczyt $44^\circ 59'$ wówczas $BE = 100$. $\text{tg. } 44^\circ 59' = 99,94$ m; zatem różnica w granicach dokładności teodolitu Gerlacha mogła wynosić ± 6 cm. Wobec tego, jako zasadniczą, zastosowałem metodę pomiarów odległości zapomocą drutu stalowego 1,5 mm średnicy. Drut był poprzednio zainstalowany na gładkim terenie (rys. 3), na palach drewnianych wkręcone były krążki żelazne, odległość pozioma pomiędzy osiami krążków zapomocą skrupulatnych kilkakrotnych pomiarów została ustalona na 33,0 m i równała się zatem teoretycznej rozpiętości każdego z trzech przęseł środkowych. Następnie, po zawieszeniu ciężarów na obydwóch końcach drutu, zostały zrobione rysy w miejscach, przypadających ściśle nad osiami krąż-



Rys. 3.

ków. Pozioma odległość pomiędzy temi rysami wynosiła ściśle 33,0 m. Zawieszając potem drut pomiędzy podporami i napinając go temi samymi ciężarami, otrzymywano pomiędzy wspomnianymi rysami tę samą poziomą odległość, t. j. ściśle 33 m.

W myśl programu prac, opracowanego dla budowy mostu, przewidywano, że pale podpór B, C, D i E oraz wszystkich izbic będą bite z rusztowań. Jedynie pale przyczółka A mogły być zabijane zapomocą kafara, ustawionego bezpośrednio na brzegu. Ogółem zabito około 100 pali rusztowaniowych. Pale rusztowaniowe do podpór i izbic C i D zabito kafarami ręcznymi z babą 300 — 350 kg, ustawionymi na członach pontonowych. Pale zaś rusztowaniowe do podpór i izbic B i E bito kafarami trójnożnymi, wykonanymi z nóg pontonowych Birago. Kafary te posiadały babę składaną. Do użycia tego rodzaju kafarów zmuszała znaczna pochyłość terenu, która uniemożliwiała ustawienie zwykłego drewnianego kafaru saperskiego. Głębokość zabicia pali

rusztowaniowych wynosiła około 2-ch m. Budowa rusztowań zajęła ogółem 1.960 dni roboczych.

Na ustalenie planu robót, który został przyjęty przez kierownictwo budowy, wpłynęły następujące czynniki:

- 1) ilość i rodzaj otrzymanego do dyspozycji sprzętu,
- 2) ilość przydzielonych do pracy ludzi .

Plan ten jednak w trakcie robót musiał być częściowo zmieniany w zależności od stanów ludzi, którymi można było dysponować w poszczególnych okresach budowy.

Ponadto na kolejność robót wpłynęła późna pora roku, gdyż niektóre roboty musiały być skończone przed nadejściem wysokich stanów wody, które zazwyczaj zaczynają się w jesieni i trwają aż do końca wiosny. Wobec tego, że wiosenny spływ kry na Wilji, według danych Dyrekcji Dróg Wodnych M. R. P. w Wilnie, może się odbywać zarówno przy stanach niskich, jak i wysokich — koniecznym było, aby dolne końce kra-
wędzi tnących izbic środkowych (C i D) były związane na poziomie niskiej wody. Z tych względów budowę podpór i izbic rozpoczęto od bicia pali na środkowych filarach i izbicach (C i D), które mogły być najwcześniej zatopione. Pozostałe filary i izbice (B i E) oraz przy-
czółk (A i F) ze względu na wyższe położenie nie budziły obaw zatopienia i mogły być wykonane później.

Ze względu na wyszczególnione okoliczności kolejność pracy kafarów mechanicznych przedstawiała się następująco:

- I okres: 2 kafary parowe — bicie pali podpór C i D,
2 kafary elektryczne — bicie pali izbic C i D,

II okres: 2 kafary parowe — przechodzą z podpór C i D na bicie pali podpór B i E,

2 kafary elektryczne — przechodzą z izbic C i D na bicie pali izbic B i E.

Przy używaniu kafarów parowych należy zwrócić uwagę na to, że przesuwanie ich po szynach odbywa się łatwo jedynie równolegle do przedniej podwaliny kafaru, w kierunku zaś prostopadłym do tej linii przesuwanie (cofanie) jest trudniejsze i zabiera więcej czasu z racji konieczności podnoszenia kafaru na windach. Z tego powodu przy układaniu belek rusztowaniowych pod kafar należy tak je umieszczać, aby były one równo-

ległe do tego szeregu, który posiada największą ilość pali, ażeby kafar miał w jednej linii jak najwięcej pali do bicia; tem samem zredukuje się ilość cofnięć kafara.

To też na podporach B i E kafary parowe były ustawiane tak, że ich przednie podwaliny były prostopadłe do osi podłużnej mostu; zatem przy układzie pali, jak to miało miejsce we wszystkich filarach wileńskiego mostu, takie ustawianie dawało tylko pięć przesunięć do tyłu, podczas gdy podpory C i D, gdzie kafary były ustawiane tak, że przednie ich podwaliny były równoległe do osi podłużnych mostu, wymagały jedenaście cofnięć każdego kafara.

Ponieważ kafary elektryczne są lżejsze i łatwiej dają się ustawiać i przenosić, niż parowe, przeto zostały one użyte do bicia pali izbic, gdzie ze względu na konstrukcję izbic (przednia część wysoka, tylna niska) trzeba było trzykrotnie obniżać rusztowania, a zatem trzy razy ustawiać i rozbierać kafar. Byłoby to bardzo uciążliwe przy kafarach parowych. Pozatem projekt izbic przewidywał ukośne pale zastrzałowe. Pale te nie mogły być zabite kafarami parowymi ze względu na konstrukcję tych kafarów. Chociaż i kafary elektryczne nie były przystosowane do bicia pali ukośnych, to jednak łatwo sobie z tem poradono przez nadsztukowanie ogona. Dolny punkt podparcia zastrzału kafara cofnął się przez to do tyłu, świece zaś otrzymały pochylenie takie, jakie musiały mieć pale ukośne. Zaznaczyć należy, że drewniany kafar elektryczny posiadał do zabijania pali ukośnych zbyt słabe świece: nie złamały się one coprawda, jednak nadmiernie się uginały. Rys. 4 przedstawia pracę kafarów parowych i elektrycznych.

Jeżeli porównać wydajność kafarów parowych i elektrycznych, to, chociaż szybkość zabijania kafarem parowym jest mniej więcej taka sama, jak i kafarem elektrycznym, to jednak, biorąc pod uwagę, że ustawianie kafara parowego na rusztowaniach jest znacznie trudniejsze, oraz że przesuwanie jego do tyłu również jest bardzo ciężkie, faktyczna wydajność kafara elektrycznego okazała się znacznie wyższą. Niestety, ścisłych danych porównawczych co do pracy obu typów kafarów nie mogę przytoczyć z tego powodu, że warunki pracy ich były niejednakowe. Kafary parowe zabijały pale na podporach, gdzie pale były jednakowej długości. Na izbicach zaś, jak to wspomniałem wyżej,

kafary elektryczne były trzykrotnie rozbierane z powodu różnicy długości pali izbic i wypływającej stąd konieczności obniżania rusztowań. Nie należy z tego wyciągać wniosku, że stosowanie kafarów parowych jest wogóle nieracjonalne. Mają i one swoją sferę zastosowania, mianowicie w tych wypadkach, gdy będziemy mieli mało przenoszeń kafara z jednego miejsca na drugie, oraz gdy w jednym miejscu będziemy mieli większą ilość pali do zabicia. Dla zabijania mniejszych grup pali stosowanie kafarów parowych należy uważać za niepraktyczne.



Rys. 4.

Ogółem zbito 241 pali, z czego kafarami parowymi 140, elektrycznymi — 91, pozostałe zaś kafarem ręcznym. Na zabicie pali zużyto 2.350 dni roboczych, 22 tonny węgla, 1.430 kg benzyny i 388 kg oleju maszynowego i smarów.

Dla wszystkich czterech filarów mostu, celem zabezpieczenia ich od kry, były zaprojektowane izbice. Ponieważ od górnej strony rzeki najbliższy most na Wilji znajduje się w Niemen czynie, w odległości około 20 km od mostu Antokolskiego, wobec czego spływająca kra nie będzie rozdrobniona przez izbice położonego wyżej mostu, przeto izbice mostu Antokolskiego, zwłaszcza dwie środkowe (C i D), jako najbardziej narażone na silne uderzenia kry, musiały być odpowiednio silne. Z tego powo-

du projekt przewidywał w nich tylne pale ukośne, które w bardzo znacznym stopniu robiły je odpornymi na działanie sił poziomych, powstających skutkiem uderzenia kry. Izbice z ukośnymi palami ztyłu mają wielką rację bytu, zwłaszcza na wodzie głębokiej, która przeszkadza na znacznej wysokości stężeniu pali izbiczych. O ile pionowe pale izbic z powodu znacznej głębokości wody nie będą nisko stężone kleszczami i zastrzałami, wytrzymałość takiej izbicy może okazać się niedostateczną. Wszelkie inne sposoby zapewnienia izbicom sztywności w kie-



Rys. 5.

runku poziomym, jak stężenie pod wodą zapomocą ukośnych ścięgien żelaznych, pracujących na rozciąganie, lub zabijanie pali izbic z uprzednio przyśrubowanymi klockami drewnianymi, przeznaczonemi do oparcia zastrzałów pod wodą, są znacznie trudniejsze do wykonania, aniżeli sposób tylnych pali ukośnych. (Rys. 5 przedstawia szkielet izbicy C).

Równocześnie z biciem pali na podporach i izbicach wykonywano na placu ciesielskim, urządzonym na lewym brzegu Wilji, ramy kozłowe do podpór B, C, D i E. W tym celu przygotowane były dwa typy szablonów z desek, przedstawiających ramy podpór B (E) i C (D). Na szablonach tych uskutecziano wszelkie pasowania ram kozłowych. Stężenia tych ram mieczami usku-

tecznie również na tych szablonach, lecz tylko z jednej strony, gdyż rozbieranie ram i ponowne składanie ich z równoczesnym odwracaniem na drugą stronę, ażeby przeprowadzić pasowanie i wcinanie stężeń (mieczy i kleszczy), zabrałoby za wiele czasu, a zatem nie opłaciłoby się. To też stężenia te zostały dopasowane dopiero po ustawieniu ram na jarzmach podpór. Gniazda do czopów w podwalinach i kapturach były wykonywane przeważnie przy pomocy specjalnej piły elektrycznej (czopiar-ki), która działała niezawodnie, dając znaczną oszczędność w pracy. Wiercenie otworów na placu budowy częściowo uskuteczniano zapomocą wiertła elektrycznego, jednak z powodu braku kabla odpowiedniej długości, nie można było zastosować go na podporach C i D. Na podporze B zastosowanie narzędzi elektrycznych nie opłacało się z tego względu, że kafary zakończyły już swoją pracę i nie warto było pędzić agregatu wyłącznie dla narzędzi elektrycznych.

Gdy jarzma podpór zostały zaopatrzone w kaptury poprzeczne, przystąpiono do wcinania do nich podwalin ram kozłowych. Do podnoszenia tych ram zostało zbudowane pochyłe rusztowanie. Na rusztowaniu tem układano ramę kozłową, którą przynoszono w rozebranym stanie z placu ciesielskiego. Ramę składano w położeniu pochyłym i w ten sposób, aby dolne czopy słupów niosących i zastrzałowych dotykały odnośnych gniazd na ułożonych poprzednio na jarzmach podwalinach.

Podnoszenie ram kozłowych do położenia pionowego uskuteczniano zapomocą liny stalowej, przeciągniętej przez pionową ramę rusztowaniową. Lina była ciągnięta zapomocą windy budowlanej (kołowrotu) (rys. 6). Gdy w ten sposób ramy zostały ustawione, przystąpiono do pasowania słupów zastrzałowych i górnych kapturków poprzecznych.

Zaciąganie łań dębowych uskuteczniano zapomocą wielokrążków.

Po ustawieniu ram zostały przeprowadzone pomiary, aby jeszcze przed montażem przęsł żelaznych można było upewnić się, że odległość pomiędzy podporami odpowiadała projektowanej.

Na roboty ciesielskie użyto 3.580 dniówek.

Dodatkowe części żelazne, potrzebne do połączenia wspornikowego przęsł C. ż. D. i typu II, były wykonane przez Państwową Wytwórnę Saperską. Elementy, które wymagały dopasowa-

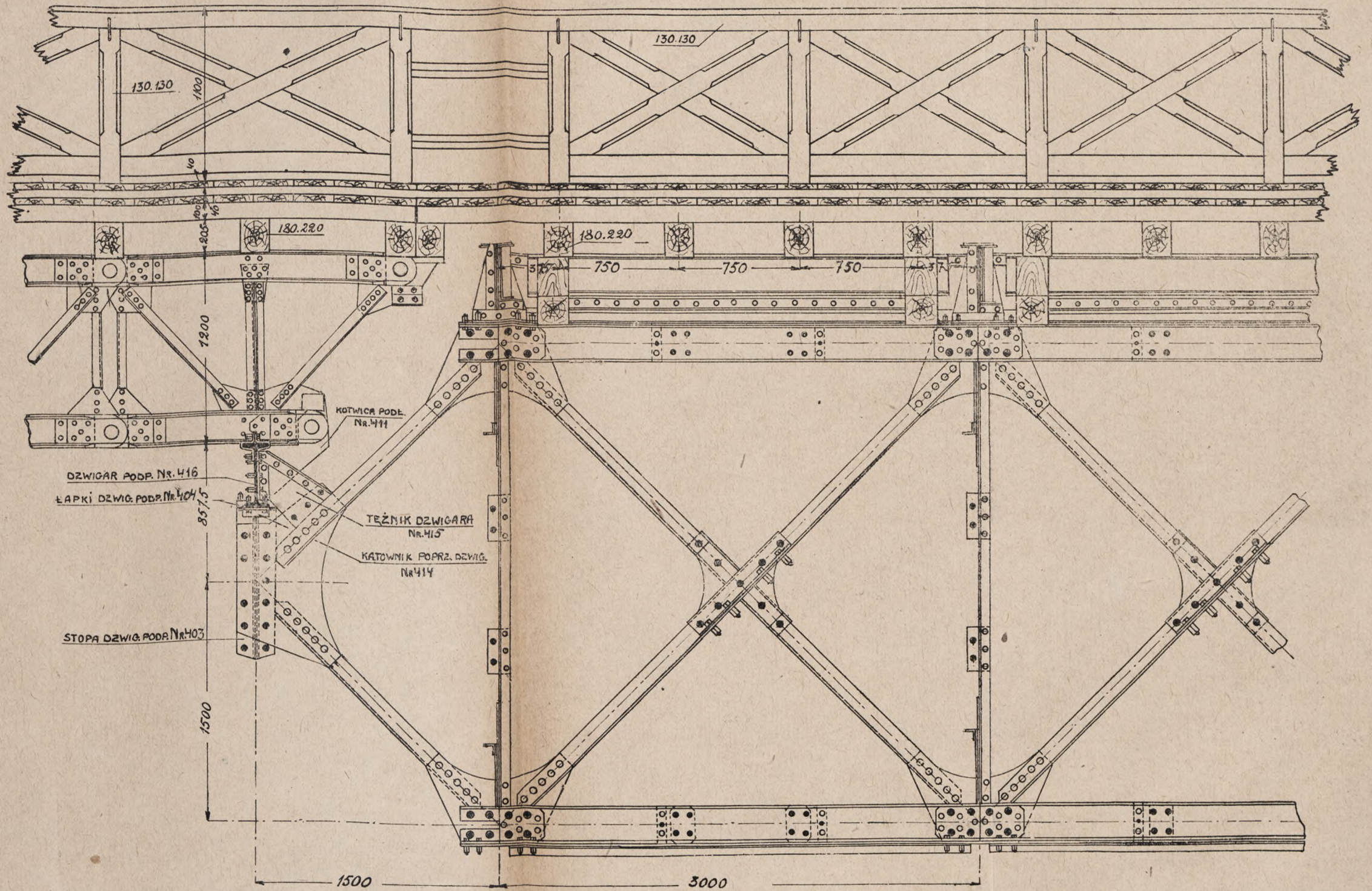
nia na miejscu, zostały przez Państwową Wytwórnę Saperską przysłane w stanie rozebranym i musiały być nitowane na miejscu budowy. W układzie wspornikowym na każdym filarze była tylko jedna para łożysk. Wpływała stąd konieczność zastosowania nad podporami elementów środkowych, w których, z powodu zmiany warunków statycznych, należało istniejące słupki zastąpić silniejszymi. W tym celu słupki z kątowników 70 . 70 . 7 zostały odnitowane, a na ich miejsce przynitowane słupki S (patrz rys. 1), składające się z 4-ch kątówek 80 . 80 . 8.



Rys. 6.

Konstrukcja podparcia przęśła C. ż. D. na wsporniku przęśła typu II uwidoczniiona jest na rys. 7.

Konstrukcyjne rozwiązanie tego podparcia wymagało przeobrażenia elementów środkowych przęśła typu II oraz dorobienia dźwigara poprzecznego oraz innych części stężających i podporowych. Przeróbka elementów środkowych przęśła typu II na tak zw. elementy dziobowe polegała na roznitowaniu z jednej strony krzyżulców oraz na wnitowaniu węzłowej blachy dziobowej. Pomiedzy te blachy zostały wstawione specjalne stopy (Nr. 403), przytwierdzone do tych blach śrubami 26 mm. Na stopach spoczęły dźwigary walcowane (dźwigary podporowe Nr. 416), które od spodu zostały do nich przytwierdzone łapkami Nr. 404,



Rys. 7.

oraz związane śrubami 20 mm zapomocą tężników dźwigarowych Nr. 415 z blachami dziobowymi. Na dźwigarach dziobowych spoczęły belki przęsła C. ż. D. Z jednej strony dźwigary C. ż. D. zostały zakotwiczone kotwicami podłużnymi Nr. 411 w postaci przepon, z drugiej zaś — przykręcone łubki dźwigarowe. Łubki te, umożliwiając podłużne przesuwanie się od temperatury dźwigarów belki podwieszanej, ograniczały ewentualny poślizg od wiatru w kierunku poprzecznym. Zwiatrowanie dziobu zostało skutecznie w ten sposób, że do blach dziobowych elementu dziobowego (oraz stóp dziobowych) od stron wewnętrznych zostały przytwierdzone śrubami (26 mm) specjalne węzły, zaś do końcowych (dziobowych) rozpór kratowych zostały przytwierdzone w środku blachy wiatrówkowe. Pozatem każdy dziób otrzymał 4 wiatrownice dziobowe, przyśrubowane w jednym końcu do węzła wiatrówkowego, drugim zaś do wspomnianej blachy wiatrówkowej. Końce zaś dziobów zostały związane rozpórką dziobową.

Montaż przęseł typu II został przeprowadzony zgodnie z planem prac sposobem mieszanym, t. j. częściowo na rusztowaniu, częściowo wspornikowo.

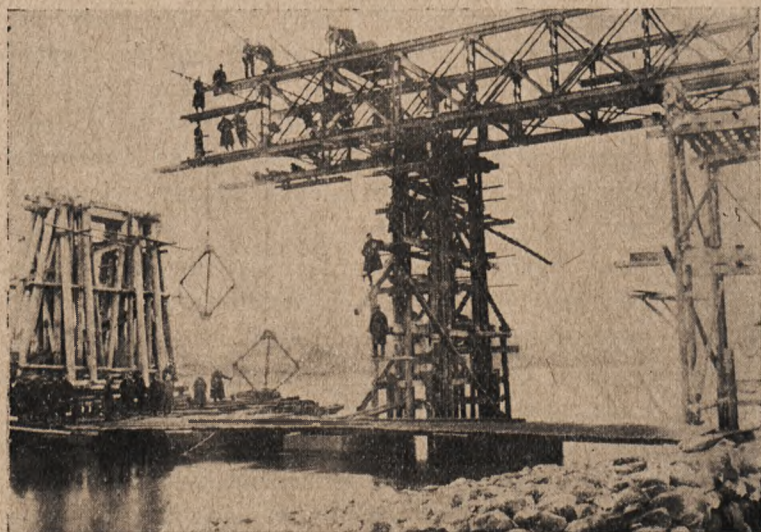
Aby wygrać na czasie, montaż prowadzono z dwóch stron. Było to możliwe ze względu na posiadanie 2-ch żórawi typu II. Montaż przęseł typu II rozpoczęto od strony prawego brzegu rzeki, dopiero po kilkunastu dniach można było przystąpić do montażu ze strony brzegu lewego, mianowicie z chwilą, gdy podpory E i D zostały do tego stopnia wykończone, że można było na nich oprzeć przęsła typu II.

Jednak normalny bieg prac montażowych częściowo hamował brak dodatkowego materiału do przeciwcieżarów. Z konieczności część materiału mostowego, przeznaczonego na wsporniki od strony środka mostu, musiała być użyta jako przeciwcieżar, następnie zaś rozmontowywana i wmontowywana jako wsporniki nad podporami C i D

Podawanie cięższych elementów przęseł typu II odbywało się z członów pontonowych, na których elementy te były podwożone rzeką. Pomimo że żórawie znajdowały się na wysokości około 14 m nad poziomem wody, jednak liny kołowrotów żórawi były dostatecznie długie, aby wieszaki, uczepione na hakach, mogły być opuszczane do poziomu członów z elementami (patrz rys. 8).

Montaż przęseł typu II rozpoczęto od budowy przeciwcieżarów, ustawiając na podporach B i E łożyska. Następnie montowano przęsła sposobem wspornikowym, posuwając się do środka rzeki. W miejscach, gdzie według obliczeń przeciwcieżar wypadła za krótki, przęsła były czasowo podpierane podporami rusztowaniowymi, które po osadzeniu przęseł na podporach środkowych — zostały rozebrane.

Dźwigary dziobowe, na których miały się oprzeć przęsła C. ż. D., również zostały wciągnięte zapomocą żorawi typu II.



Rys. 8.

Przęsła przybrzeżne C. ż. D. zostały zmontowane na rusztowaniach, środkowe zaś — sposobem nasuwania. Jakkolwiek kierownictwo budowy posiadało wieżyczki na wózkach do nasuwania, to jednak wszystkie dźwigary (5) przęsła środkowego (C. ż. D.) były nasunięte bez użycia rusztowań, montując przeciwcieżar. Można to było zrobić, biorąc materiał na przeciwcieżar z przybrzeżnego przęsła podwieszonego EF. Przeciwcieżar do dźwigarów C. ż. D., aby zmniejszyć strzałkę zwisu, był montowany z odwróconych elementów. Rolki do nasuwania były umieszczone w każdym z przęseł nad ostatnią rozporą kratową (dziobową), która, z powodu zbyt małej wytrzymałości, została

wzmocniona przez podparcie drewnianą konstrukcją rozporowo-zastrzałową.

Rolki do nasuwania dźwigarów C. ż. D. były podniesione z takim wyliczeniem, aby, pomimo strzałki zwisu, dźwigary C. ż. D. po nasunięciu wypadły ponad dźwigarem dziobowym od strony podpory C.

Nasuwanie odbywało się zapomocą pokręcania grzechotek na rolkach z jednoczesnem ręcznym popychaniem dźwigarów C. ż. D.



Rys. 9.

Rys. 9 przedstawia nasuwanie drugiego dźwigara środkowego przęśła podwieszonego C. ż. D.

Dla wciągania elementów C. ż. D. na zmontowane już przęśła typu II, gdzie elementy były łączone i nasuwane, użyto żórawia typu II. W tym celu w środku przęśła D — E zostały rozmontowane wiatrówki dolne i górne.

W ten sposób przez wolną przestrzeń pomiędzy dźwigarami głównymi typu II można było wciągnąć wysięgami żórawia typu II wszystkie elementy podwieszonego przęśła C. ż. D., które podwożono rzeką na członach pontonowych.

Do wciągania elementów od strony przyczółka A, gdzie podwożone na członach pontonowych elementy po wylądowaniu na

prawy brzeg rzeki musiały być podnoszone na wysokość około 7 m, były ułożone na skarpach brzegu toru kolejkowe, na których poruszały się wózki z elementami mostowemi. Wózki te wciągano linami stalowymi zapomocą umieszczonego u góry kołowrotu budowlanego. Ręczne podnoszenie z powodu stromego brzegu było nawet niemożliwe.

Do podnoszenia elementów przeseł C. ż. D. od strony przyczółka F był skonstruowany specjalny obracalny wysięg drewniany. Próby podnoszenia elementów tym zórawiem zapomocą siły końskiej dały wyniki ujemne, wobec czego elementy podnoszono tym zórawiem przy użyciu siły ludzkiej.

Ogółem na montaż przeseł użyto 1.730 dniówek.

Praca, pomimo nader utrudnionych warunków, a mianowicie znacznej wysokości mostu (15 metrów nad wodą normalną) oraz późnej pory roku (krótkich dni, deszczów i chłódów), trwała 4 miesiące, i most został otwarty 15 stycznia 1930 roku.

Na zakończenie chciałbym, jako autor projektu, dać krótką charakterystykę zastosowanego w tym wypadku układu wspornikowego przeseł składanych typu II i C. ż. D. Układ ten daje niewątpliwie oszczędności na materiale żelaznym, gdyż ciężar przeseł typu II wynosi 2,3 t/mb, zaś przeseł C. ż. D. (5 dźwigarów) — 1,5 t/mb. Uwzględniając zaś rozchód materiału na wspornikowe połączenie, otrzymamy dla całego mostu oszczędność na żelazie około 30 tonn.

Ponadto filary przeseł są prostsze i tańsze z powodu umieszczenia na nich jednej pary łożysk i środkowego obciążenia. To samo można powiedzieć o przyczółkach, które przenoszą mniejsze oddziaływania przeseł. Pozatem wysokość konstrukcyjna w środku mostu (gdzie znajduje się belka podwieszona C. ż. D.) jest mniejsza o 2 m, co może posiadać w pewnych wypadkach wielkie znaczenie dla przepuszczania statków na rzece z rozwiniętą żegluga.

Reflektory i współpraca ich z lotnictwem myśliwskim nocnym.

(Dok.).

Przyrządy podsłuchowe.

Zadanie przyrządu podsłuchowego, współpracującego z reflektorem, polega na wykrywaniu zawczasu samolotu nieprzyjacielskiego, określaniu jego azymutu i kąta położenia, aby reflektor kierunkowy, a wślad za nim i inne, mógł po uzyskaniu tych danych szybko uchwycić samolot w swój snop światła; odnalezienie w przestworzu szybko lecącego samolotu (40 — 80 mtr/sek.) snopem światła reflektora, bez pomocy aparatu podsłuchowego, zabiera bardzo dużo czasu i jest dość trudne.

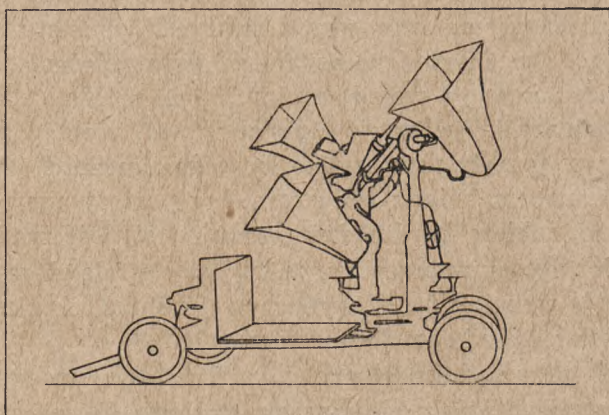
Samolot, lecący w przestworzu, wytwarza falę głosową, która powstaje wskutek pracy wybuchowej silnika, obrotu śmigła i tarcia powierzchni samolotu o powietrze.

To też przyrząd podsłuchowy przedstawia aparat, który określa położenie źródła głosu w przestworzu. Posiadając przytem skalę kąta położenia i azymutu, zorjentowaną w swem położeniu zasadniczem ze skalą azymutów reflektora, może określić kąt położenia i azymut źródła fali głosowej (samolotu). Podając te dane reflektorowi kierunkowemu, pozwala mu teoretycznie skierować swój snop światła na samolot. W rzeczywistości zaś, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że głos rozpowszechnia się w powietrzu z szybkością tylko 333 mtr/sek., że potrzebny jest pewien okres czasu na przekazanie danych obsłudze reflektora i odpowiednie ustawienie reflektora (martwy czas obsługi), że w trakcie tego samolot zmienia stale swe położenie z przeciętną szybkością 50 mtr/sek., — zrozumiemy wówczas, że zachodzi potrzeba wprowadzenia pewnej poprawki azymutu i kąta położenia, określonego przez przyrządy podsłuchowe, aby po nastawieniu reflektora snop jego światła padł na samolot nieprzyjacielski. Kwestję powyższą poruszemy obszerniej niżej.

Przyrząd podsłuchowy składa się zasadniczo z dwóch części:
 — właściwego urządzenia podsłuchowego,
 — podstawy z mechanizmami obrotu w płaszczyźnie pionowej i poziomej oraz odpowiednimi skalami.

Rozróżniamy trzy zasadnicze kategorie przyrządów podsłuchowych:

1. megafonowe, gdzie pionowa para tub służy do określania kąta położenia samolotu a pozioma — azymutu jego (rys. 6);
2. paraboloidy, w których fala głosowa odbija się od powierzchni paraboloidalnej (o średnicy 2 — 3 m), skupiając się



Rys. Nr. 6. Przyrząd podsłuchowy (megafonowy) artylerji przeciwlotniczej St. Zjedn. Am. P.

w ognisku jej, gdzie jest umieszczony miniaturowy przyrząd podsłuchowy typu megafonowego, służący do określania kąta położenia i azymutu źródła fali głosowej (rys. 7);

3. mirjafony, które różnią się od przyrządu podsłuchowego typu megafonowego tem, iż, zamiast poszczególnych megafonów, posiadają szereg zwiniętych w harmonijkę megafoników, których rury łączące schodzą się w 4, odprowadzające głos do ucha 2 żołnierzy-podsłuchiowaczy (rys. 8).

Współczesne przyrządy podsłuchowe mają zasięg działania w granicach 10 — 15 klm.

Udoskonalenie przyrządów podsłuchowych idzie w kierunku zastąpienia subiektywnego odbioru głosu przez przyrząd podsłuchowy (ucho ludzkie) — detekcją elektryczną.

Wykorzystanie danych podsłuchu.

Przyrządy podsłuchowe umożliwiają ustalenie położenia samolotu w chwili, gdy wytwarza on falę głosową, która oddziaływała przez przyrząd podsłuchowy na ucho ludzkie wówczas, gdy już samolot przesunął się dalej.

To położenie samolotu określa się współrzędnymi kątowymi, odczytanymi na skalach przyrządu podsłuchowego:

- azymutem samolotu,
- kątem położenia jego.



Rys. Nr. 7. Przyrząd podsłuchowy typu paraboloidu.

Na podstawie tych danych należy obliczyć dane dla uruchomienia reflektora kierunkowego. Oczywiście, będą to dane, które odnoszą się do przyszłego położenia samolotu w założeniu, że w międzyczasie samolot porusza się na stałej wysokości ze stałą szybkością i w tym samym kierunku.

Obliczenia danych co do przyszłego położenia samolotu uskutecznią się w sposób następujący:

Współrzędne kątowe, określone przy pomocy podsłuchu, pozwalają odtworzyć na planie o pewnej podziałce drogę samolotu. Jest to sposób, zwany ogólnie „kreśleniem drogi samolotu“. Następnie oblicza się wysokość lotu samolotu oraz jego szybkość. Po uzyskaniu tych danych określa się położenie przyszłe samolotu. Będzie ono leżało na przedłużeniu wykreślonej drogi w punkcie, odległym o odcinek drogi $V \cdot T$ od położenia samolotu, którego współrzędne daje przyrząd podsłuchowy. Przez V ozna-

czamy szybkość samolotu, a T oznacza czas ogólny, na który się składają :

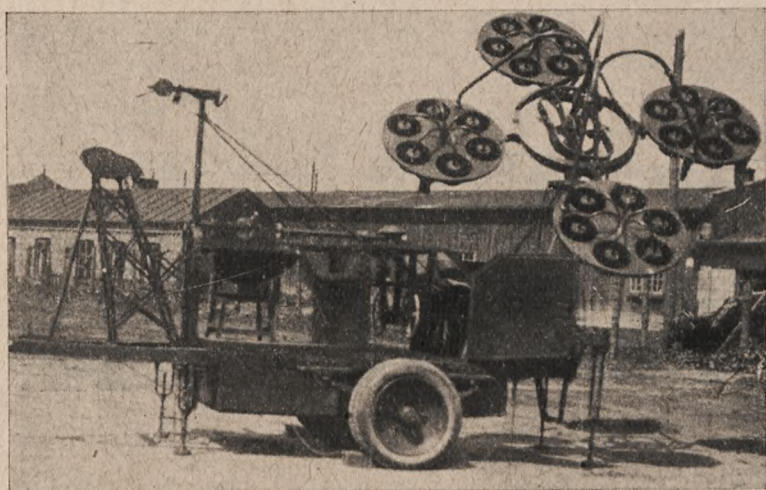
— t — czas, w jakim fala głosowa dochodzi do samolotu do uszu żołnierzy podsłuchujących,

— A — czas martwy obsługi.

Kreślenie drogi samolotu uskutecznia się przy pomocy tak zwanego „wykresu kotangensów“.

A więc w celu wykorzystania danych podsłuchu dla uruchomienia reflektorów należy wykonać czynności następujące :

1) wykreślić drogę samolotu,



Rys. Nr. 8. Telesimetr — przyrząd podsłuchowy typu mirjafonu.

2) obliczyć jego wysokość oraz szybkość,
 3) określić położenie przyszłe samolotu,
 4) określić kąt położenia i azymut dla reflektora,
 5) określić poprawkę na wiatr (który znosi samolot i falę głosową, przez co powstaje pewien błąd w określeniu położenia samolotu) i paralaksę, wynikającą wskutek pewnego oddalenia stanowiska reflektora od przyrządu podsłuchowego (poprawki wtórne).

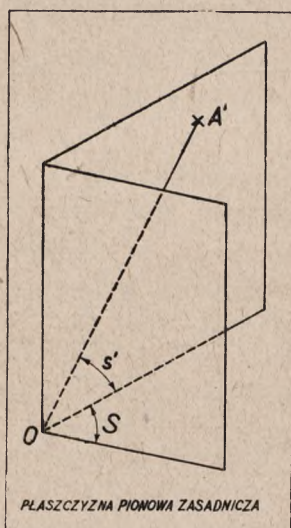
Współrzędne katowe, określane przez podsłuch.

Przypuśćmy, że w punkcie O znajduje się przyrząd podsłuchowy i że linja OA' wskazuje położenie samolotu (rys. 9).

Płaszczyzna pionowa, w której mieści się linja OA' , jest płaszczyzną azymutalną tego kierunku. Kąt S , zawarty pomiędzy tą płaszczyzną i płaszczyzną, odpowiadającą zasadniczemu zerowemu kierunkowi, określa azymut samolotu.

Kąty azymutów będziemy ustalali od azymutu zasadniczego (zerowego) w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówki zegara.

Kąt s' , zawarty pomiędzy linią OA' i poziomem, nazywa się kątem położenia samolotu. Kąty te obliczamy w stopniach w granicach od 0° (poziom) do 90° .



Rys. 9.

1. Kreślenie drogi samolotów metodą kotangensów.

Przypuśćmy, że siła wiatru w danym czasie i w danym miejscu równa się zeru.

Kreślenie drogi. Używana tu metoda kotangensów jest zasadniczo jednostacyjną, to znaczy wymaga tylko jednego przyrządu podsłuchowego.

Polega ona na tem, aby w rzucie poziomym ustalić linię, określającą drogę samolotu w przestworzu przez kolejne graficzne przedstawianie na zawczasu przygotowanej specjalnej siatce współrzędnych kątowych (azymut i kąt położenia), podawanych przez przyrząd podsłuchowy.

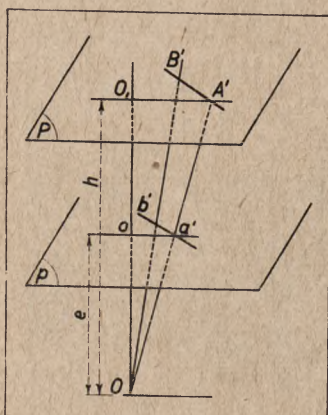
Prosta OA' łączy punkt O — stanowisko przyrządu podsłu-

chowego — z punktu A' — położeniem samolotu nasłuchiwanego.

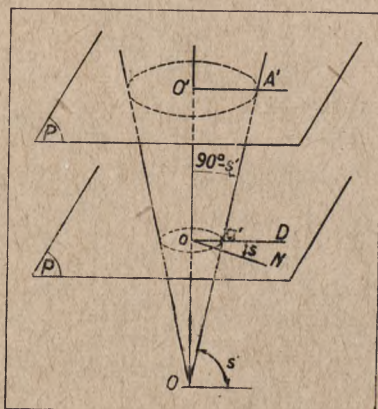
Przypuśćmy, że w kilku centymetrach nad punktem O znajduje się płaszczyzna pozioma p (rys. 10).

Wówczas oś akustyczna OA' przejdzie przez tę płaszczyznę w punkcie a' .

Jeżeli teraz zaznaczać będziemy na tej płaszczyźnie kolejne położenia punktu a' , odpowiadające kolejnym położeniom lecącego samolotu, wówczas linja, łącząca szereg punktów a' , da nam obraz drogi samolotu A' w płaszczyźnie P .



Rys. 10.



Rys. 11.

Przyjmijmy następujące oznaczenia:

e — wysokość płaszczyzny p nad punktem O ,

h — wysokość płaszczyzny poziomej, w której posuwa się samolot,

B' — następne położenie samolotu,

b' — odpowiednik tego położenia w płaszczyźnie p .

Wówczas:

$$a' b' = A' B' \frac{e}{h}$$

czyli że linja, otrzymana na płaszczyźnie p , jest drogą samolotu w skali $\frac{e}{h}$

Jeżeli np. $h = 1000$ m, a $e = 10$ cm, wówczas skala ta będzie wynosiła $1/10,000$.

Kreślenie drogi przy pomocy punktów, określających azymuty i kąty położenia.

Jeżeli oś akustyczną, czyli prostą, łączącą punkt O z kolejnymi położeniami źródła głosu (samolotu), określać będziemy przy pomocy odpowiednich azymutów i kątów położenia, wówczas będziemy mogli przygotować sobie zawczasu siatkę, która nam umożliwi wykreślenie na niej drogi samolotu, jako linii łączącej szereg punktów a' , z których każdy odpowiada pewnej parze azymutu i kąta położenia.

Wystarczy zaznaczyć, że wszystkie punkty, odpowiadające temu samemu azymutowi, leżą na prostej OD , która tworzy wspólnie z prostą ON azymutów zasadniczych (zerowych) kąt azymutalny S (rys. 11).

Wszystkie zaś punkty, przedstawiające położenia samolotu przy niezmiennym kącie położenia, leżą na łuku koła, którego środek znajduje się w punkcie o .

Koło to powstaje, jako cięcie przez płaszczyznę poziomą P' powierzchni stożkowej, utworzonej przez obrót OA' dookoła osi pionowej OO' ; pomiędzy temi prostymi leży kąt, przedstawiający uzupełnienie danego kąta położenia do 90° .

Wielkość promienia tego koła zależy od położenia s' i wysokości e płaszczyzny poziomej p , ponieważ $oa' = O'o \operatorname{tg} (90^\circ - s')$ lub $r = e \operatorname{cotg} s'$.

Poniższa tabelka podaje wartości r , odpowiadające różnym kątom położenia przy stałej wielkości $e = 10$ cm.

Kąt położenia	Promień r w m/m
20°	275
25°	215
30°	173
35°	142
40°	119
45°	100
50°	84
55°	70
60°	58
70°	35
80°	18

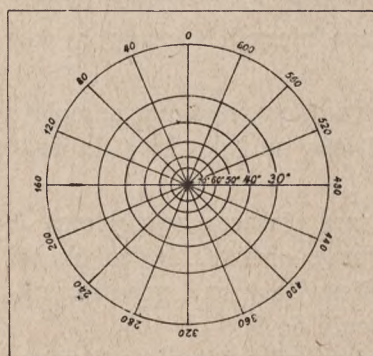
W ten sposób umożliwia się wykreślenie siatki, „wykresu kotogensów“, przedstawiającej:

1. promienie azymutalne co 100 tysięcznych,

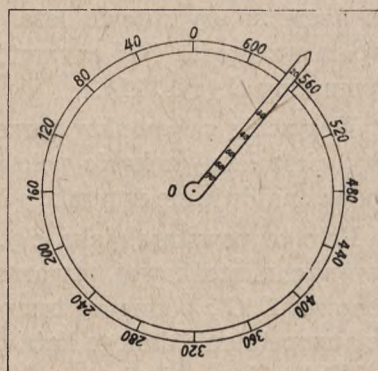
2. koła spółśrodkowe o promieniach proporcjonalnych do kotangensów różnych kątów położenia (20° , 25° , 30° i t. d.) (rys. 12).

Położenie samolotu, którego azymut jest 2800 i kąt położenia — 60° , określa punkt przecięcia się promienia, oznaczonego liczbą 280, i koła 60, bez względu na absolutną wysokość jego lotu.

Odwrotnie, punkt a' wykresu, leżący w przecięciu się promienia 280 i koła 60, przedstawia położenia samolotów, znajdujących się na linii OA' , której azymut wynosi 2800 tysięcznych i kąt położenia 60° .



Rys. 12.



Rys. 13.

U w a g a : Wykres taki może być zastąpiony przez jedno zwykłe koło o podziałce azymutowej i przez liniijkę ruchomą, obracającą się dookoła punktu O . Liniijka ta posiada podziałkę, odpowiadającą $e \cdot \cotg s'$, przy różnych wartościach kąta s' (rys. 13).

Kreślenie drogi samolotu na mapie. Wykres drogi samolotu, uzyskany metodą kotangensów, może być przeniesiony na mapę o pewnej podziałce $\frac{1}{n}$ o ile są znane:

- stanowisko przyrządu podsłuchowego,
- kierunek, w jakim jest on zorientowany,
- wysokość h samolotu podczas przebywania tej drogi. —

Każdemu punktowi a' wykresu odpowiada pewien punkt na

mapie o tym samym azymucie i oddalony od punktu, oznaczającego stanowisko przyrządu podsłuchowego, o odległość —

$$X = oa^1 \frac{h}{e} \cdot \frac{1}{n}$$

gdzie o oznacza środek wykresu.

2. Określanie wysokości i szybkości samolotu.

Zasadniczo istnieją dwa sposoby określania wysokości samolotu: jednostacyjny, kiedy się wykorzystuje w tym celu jeden przyrząd podsłuchowy, i dwustacyjny — kiedy się dysponuje 2 przyrządami.

W tym wypadku rozpatrzemy tylko sposób jednostacyjny, albowiem reflektor kierunkowy posiada tylko 1 przyrząd podsłuchowy.

Przy tym sposobie szybkość, którą będziemy określali, jest szybkością własną samolotu, szybkością, z którą on się porusza w stosunku do otaczającego go powietrza, a która zależy jedynie od właściwości technicznych danego typu samolotu. O ile, jak już przypuściliśmy wyżej, w danym czasie i w danym miejscu wiatru niema, to szybkość ta będzie się zarazem równała szybkości samolotu względem ziemi, czyli tak zwanej szybkości względnej.

Jeżeli, słysząc dźwięk motoru, określimy według niego typ samolotu i odpowiadającą temu typowi szybkość, to szybkość ta będzie tylko przybliżoną do rzeczywistej, albowiem w nocy jest bardzo trudno poznać typ samolotu po dźwięku jego motoru, a pozatem liczyć się musimy jeszcze z tem, że rzeczywista szybkość w danej chwili będzie zależała od tego, na jakim gazie pracuje silnik.

Z chwilą, gdy przyjmujemy, że samolot leci z pewną określoną szybkością, obliczenie jego wysokości uskutecznia się w sposób następujący:

W określonym odstępie czasu t (sekundomierz) przyrząd podsłuchowy określa współrzędne katowe położenia samolotu w początkowym i końcowym momencie tego czasu.

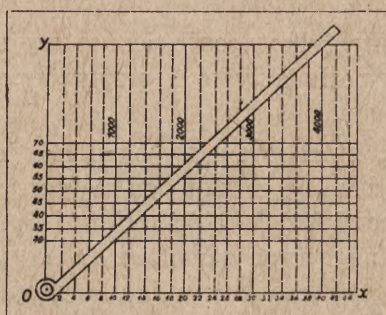
Dane te przenosimy na wykres drogi samolotu, z którego określamy odcinek l , zawarty pomiędzy punktami, odpowiadającymi początkowemu i końcowemu momentowi odstępu cza-

su t . Ten odcinek drogi samolotu l przedstawia drogę, przebytą przez samolot w czasie $t = Vt$ i skali $\frac{e}{h}$ - czyli

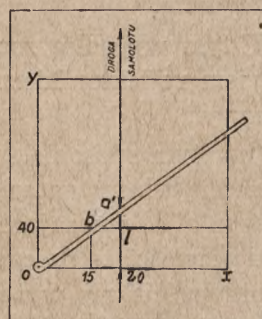
$$l = Vt \cdot \frac{e}{h}, \text{ skąd } h = \frac{e \cdot Vt}{l}$$

Dla szybkiego dokonania obliczeń h według tego wzoru korzysta się z wykresu, który nazywa się kalkulatorem wysokości.

Posługiwanie się kalkulatorem wysokości. Kalkulator wysokości jest to przyrząd, składający się z planszety o ruchomej obracającej się na jego powierzchni linijce,



Rys. 14.



Rys. 15.

który pozwala rozwiązywać przez zwykłe tylko odczytanie wzór $h = \frac{e \cdot Vt}{l}$ dla różnych wartości szybkości samolotu.

Na układzie współrzędnych odkładamy na osi OX czas t (w dowolnej skali), a na osi OY wielkości l w wielkości naturalnej z wykresu drogi samolotu (rys. 14).

Kreślimy następnie linie proste, odpowiadające $l = \frac{ev}{100}$ dla różnych wartości szybkości samolotu (25, 30, 35, 40, 45, 50 m/sek). Będą to linie szybkości.

Pozatem uzupełniamy planszet pewną ilością linii pionowych, oznaczających linie różnych wysokości.

Wyobraźmy sobie pewien punkt a' (rys. 15) o współrzędnych l i t przy przyjętej szybkości samolotu 40 m/sek. Obracamy linijką tak, aby krawędź jej leżała na punkcie a' i zaznaczamy sobie odciętą punktu przecięcia się krawędzi linijki z linią poziomą, oznaczającą szybkość 40 m/sek.

Odcięta ta będzie wyrażała wysokość lotu samolotu w hektometrach, ponieważ spórzędne punktu a' są t i l , spórzędne zaś punktu b są X i $\frac{eV}{100}$, skąd $\frac{t}{l} = \frac{X}{\frac{eV}{100}}$ więc $X = \frac{eVt}{100} = \frac{h}{100}$

Posługiwanie się kalkulatorem wysokości polega na wykonaniu następujących czynności:

Przy pomocy sekundomierza obliczamy odstęp czasu pomiędzy dwoma określeniami położenia samolotu przez przyrząd podsłuchowy (zasadniczo będzie to 15—20 sek.). Na planszecie kalkulatora szukamy linii prostej, odpowiadającej czasowi $t = 20$ sek., aby na niej odłożyć odcinek l , określony przedtem według wykresu drogi samolotów. Linijkę kalkulatora obracamy tak, aby jej krawędź leżała na końcu odcinka l prostej, odpowiadającej czasowi $t = 20$ sek.

Szukamy następnie punktu przecięcia się prostej danej szybkości samolotu z krawędzią linijki. Odcinek jej pomiędzy osią OY i punktem przecięcia się b (odcięta) będzie oznaczał wysokość lotu samolotu w hektometrach.

3. Określenie przyszłego położenia samolotu.

Po wykreśleniu drogi samolotu i określeniu jego szybkości i wysokości pozostaje określić jego położenie po upływie czasu T od chwili ostatniego pomiaru jego azymutu i kąta położenia przez przyrząd podsłuchowy.

Czas T składa się z t — czasu przejścia fali głosowej od samolotu do przyrządu podsłuchowego i Q — czasu martwego obsługi.

Przyszłe położenie samolotu określi punkt A' leżący na przedłużeniu drogi samolotu, odległy o odcinek AA' od punktu A — ostatniego położenia samolotu.

$AA' = V(t + Q)$. Na wykresie drogi wielkość jego w potrzebnej skali wyrazi się: $AA' = V(t + Q) \cdot \frac{e}{h}$

Czas t określamy ze wzoru $t = \frac{D'}{333} = \frac{3D'}{1000}$, gdzie D' oznacza odległość samolotu w linii prostej od przyrządu podsłuchowego.

Q — czas martwy obsługi będzie zależał od stopnia doskonałości sprzętu rozporządzalnego i stopnia wyszkolenia obsługi;

daje się z łatwością określić przy pomocy sekundomierza, biorąc przeciętny czas potrzebny na przekazanie danych obsłudze reflektora i ustawienie jego według tych danych.

Wobec tego wzór ostatni może być wyrażony w sposób następujący:

$$AA' = V \left(\frac{3D'}{1000} + Q \right) \frac{e}{h}$$

gdzie $D' = \frac{h}{\sin s'}$, ponieważ D' jest przeciwprostokątną w trójkącie, gdzie jeden bok jest wysokością lotu h , a kąt wierzchołkowy jest kątem położenia s' .

W nowej zatem formie otrzymamy wzór:

$$AA' = V \left(\frac{3h}{1000 \sin s'} + Q \right) \cdot \frac{e}{h}$$

który określa wielkość wektora AA' .

Odkładając na wykresie drogi, a raczej na jej przedłużeniu, wielkość AA' , której początek będzie leżał w punkcie, określonym przez ostatnie dane przyrzędu podsłuchowego, otrzymamy przyszłe położenie samolotu. Odczytując na wykresie kotangen-sów odpowiadające mu azymut i kąt położenia, przekazać możemy te dane obsłudze reflektora, aby ona rozpoczęła oświetlanie samolotu.

W celu szybkiego rozwiązania tego wzoru posługiwać się możemy linijką ekstrapolacyjną.

L i n i j k a e k s t r a p o l a c y j n a. Po zmodyfikowaniu otrzymujemy ostateczną formę dla wielkości AA' .

$$AA' = \frac{3eV}{1000 \sin s'} + \frac{eVQ}{h}$$

gdzie Q jest wielkością dla nas znaną, jako określona w sposób praktyczny. Wskutek tego wielkość AA' przy pewnej wartości V będzie zależała od kąta położenia s' , albo raczej od $\sin s'$, i od wysokości h .

Wobec tego na linii ekstrapolacyjnej (rys. 16) robimy podziałki:

— w jedną stronę od zera skalę, odpowiadającą wyrazowi $\frac{3eV}{1000 \sin s'}$ dla różnych wartości s' ,

— w przeciwną stronę od zera — skalę, odpowiadającą wyrazowi $\frac{eVQ}{h}$ dla różnych wartości h .

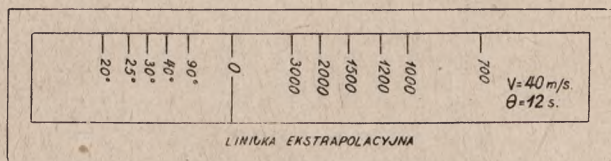
Ze względu na różne wielkości V i Q , sporządza się kilkanaście takich linijek, z których każda odpowiada pewnej wartości V i Q .

Na rys. 16 widzimy linijkę ekstrapolacyjną, odpowiadającą szybkości samolotu — 40 m/sek. i czasowi martwemu obsługi Q — 12 sek.

Posługiwanie się linijką ekstrapolacyjną.

Na wykresie kotangensów kreślimy drogę samolotu według współrzędnych kątowych, określonych przez przyrząd podsłuchowy.

Znając wielkość Q — czasu martwego obsługi, szybkość samolotu i po obliczeniu wysokości, na której samolot leci, bierzemy odpowiednią linijkę ekstrapolacyjną i umieszczamy ją na



Rys. 16.

przedłużeniu wykreślonej przeciętnej drogi samolotu (którą charakteryzuje szereg punktów, odpowiadających odnośnym parom wartości azymutu i kąta położenia samolotu).

Niech a' oznacza punkt, leżący na przeciętnej drodze samolotu, odpowiadający zmierzonym ostatnio azymutowi i kątowi położenia. Linijkę ekstrapolacyjną przykładamy w taki sposób, aby jej odpowiednia podziałka s' leżała w punkcie a' (rys. 17).

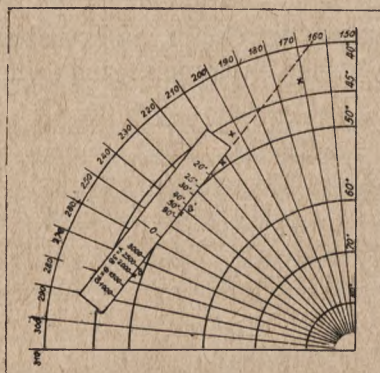
Punkt a , przedstawiający przyszłe położenie samolotu, zaznaczamy na przedłużeniu przeciętnej drogi samolotu naprzeciw podziałki linijki ekstrapolacyjnej, odpowiadającej danej wartości h . Poczem otrzymujemy odnośny azymut i kąt położenia samolotu w punkcie jego przyszłego położenia, by te dane przekazać natychmiast obsłudze reflektora kierunkowego.

Zamiast całego szeregu linijek ekstrapolacyjnych, odpowiadających różnym wartościom V i Q , praktyczniej jest sporządzić kilka tylko ekstrapolatorów, z których każdy odpowiada

pewnej wartości V , nadając się dla różnych wartości Q , według odnośnego na nim wykresu różnych Q i h (rys. 18).

Ekstrapolator taki sporządza się zazwyczaj z celulojdu lub jakiegoś innego przezrzystego materiału (gruby papier pergaminowy, kalka etc.).

Przy posługiwaniu się nim pamiętać należy, że nadaje się on przy pewnej szybkości samolotu dla różnych wartości Q , a więc odczytywanie przyszłego położenia samolotu uskutecznia się według tej z linii podłużnych równoległych, która odpowiada właściwemu znaczeniu Q przy danej wielkości h — wysokości lotu samolotu.



Rys. 17.

4. Poprawki wtórne: poprawka na wiatr i paralaksę stanowiska reflektora.

P o p r a w k a n a w i a t r. We wszystkich poprzednich rozwiązaniach przyjęliśmy, że pogoda jest całkowicie bezwietrzna, co jednak w praktyce zdarza się rzadko.

Wiatr, jako taki, wpływa na lecący samolot, znosząc go w tę lub inną stronę.

Wypadkową siłę wiatru rozłożyć możemy na dwie składowe, z których jedna zwiększa lub zmniejsza szybkość samolotu o pewną ilość metrów na sekundę, druga zaś znosi samolot w kierunku bocznym, co wywiera swój wpływ na określenie przyszłego położenia samolotu.

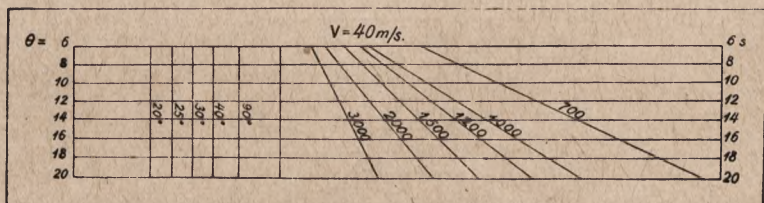
Praktycznie uskutecznia się poprawkę na wiatr w sposób następujący :

1. określamy składową podłużną siły wiatru i dodajemy ją algebraicznie do V — szybkości samolotu. Tą poprawioną wówczas szybkością V operujemy przy wszystkich podanych wyżej obliczeniach;

2. określamy składową poprzeczną siły wiatru i , o ile wynosi one mniej, niż 10 m, nie robimy żadnej poprawki, w wypadkach zaś, gdy składowa ta będzie większą, niż 10 m, w punkcie a na wykresie drogi samolotu przeprowadzamy prostopadłą do niej i idącą w kierunku przeciwnym działaniu składowej poprzecznej siły wiatru. Na tej prostopadłej odkładamy $\frac{1}{3}$ wartości poprawki,

$$\frac{3eV}{1000 \sin s'}$$

którą określamy na liniijsce ekstrapolacyjnej. Nowy punkt a' będzie wówczas w przybliżeniu odpowiadał poprawionemu przy-



Rys. 18.

szłemu położeniu samolotu, które to dane przekaże się reflektorowi kierunkowemu.

U z a s a d n i e n i e. Wskutek wpływu wiatru głos, pochodzący z punktu B' , po dojściu do O wydaje się pochodzić z punktu A' (rys. 19).

Czas dojścia głosu do punktu O wynosi: $t = \frac{3D'}{1000}$

$B' A' = wt$, gdzie w — składowa poprzeczna szybkości wiatru.

Na wykresie kotangensów punkt A' wynika z położenia B' przez przeniesienie jego równolegle lecz w stronę odwrotną do kierunku wiatru o wartość

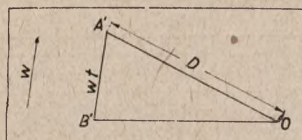
$$B' A' = \frac{wte}{h}$$

Ponieważ $t = \frac{3D'}{1000}$, $D' = \frac{h}{\sin s'}$, wówczas

$$B' A' = \frac{3ew}{1000 \sin s'}$$

Skoro poprzeczna składowa siły wiatru wynosi ponad 10 m, czyli dochodzi mniejwięcej do $\frac{1}{3}$ szybkości samolotu, możemy określić wielkość tej poprawki jako $\frac{1}{3}$ wartości $\frac{3eV}{1000 \sin s'}$ odczytanej z linijki ekstrapolacyjnej.

Poprawka na paralaksę stanowiska reflektora. Ponieważ przyrząd podsłuchowy, współpracujący z reflektorem kierunkowym, stoi zazwyczaj w pewnym oddaleniu od reflektora, a wszystkie nasze obliczenia sprowadzaliśmy dotychczas do punktu, oznaczającego stanowisko przyrządu podsłuchowego, przeto popełniliśmy pewien błąd, wynikający z przesunięcia reflektora w stosunku do przyrządu podsłuchowego. Błąd ten usuwa się przez odpowiednią poprawkę, którą praktycznie określa się w sposób następujący:



Rys. 19.

Na wykresie kotangensów, którego środek oznacza stanowisko przyrządu podsłuchowego, zaznaczamy z zachowaniem skali wykresu stanowisko reflektora ($\frac{eB}{h}$, gdzie B jest odległość pomiędzy reflektorem i przyrządem podsłuchowym).

Ażeby otrzymać azymut i kąt położenia przyszłego położenia samolotu, stosujemy dwa sposoby:

1. Kiedy odległość B wynosi kilkadziesiąt metrów, przesuujemy poprzednio określony punkt, oznaczający przyszłe położenie samolotu, o wielkość $\frac{eB}{h}$ równoległe i w kierunku odwrotnym do B do linii przyrząd podsłuchowy — reflektor;

2. kiedy B wynosi kilkaset metrów a nawet kilka kilometrów, sporządzamy dwa przejrzyste wykresy kotangensów, na których jednocześnie kreślimy drogę samolotu, poczem drugi wykres umieszczamy tak, aby środek jego leżał nad punktem, oznaczającym na pierwszym wykresie stanowisko reflektora. Przytem obydwa wykresy są jednakowo zorjentowane co do kierunku ich azymutu zasadniczego.

Sposób ten pozwala na wzajemną transformację spólrzędnych i szybkie łatwe obliczenie właściwego azymutu i kąta położenia dla reflektora kierunkowego. Ze względu jednak na to, że zasadniczo przyrząd podsłuchowy, współpracujący z reflektorem, znajduje się w pobliżu (50—100 m), sposób ostatni nie będzie stosowany zbyt często.

Jak widzieliśmy wyżej, współdziałanie przyrządów podsłuchowych z reflektorami, współpracującymi z lotnictwem myśliwskim nocnym, wymaga uskutecznienia całego szeregu obliczeń i poprawek, odbierających sporo czasu i uwagi. Spowodowało to dążenie do zastąpienia pracy kilku ludzi przez przyrząd, automatycznie określający potrzebne poprawki dla reflektora kierunkowego.

Jednostki reflektorów armji amerykańskiej zaopatrzone są w sprzęt techniczny, w którego skład wchodzi już taki korektor automatyczny dla obliczania poprawek.

Szkolenie kandydatów na podoficerów.

(Bataljonowe szkoły podoficerskie).

Poglądy zasadnicze.

Wyrobić część kontyngensu rekrutów na pełnowartościowych młodszych podoficerów rezerwy — oto jedno z najbardziej podstawowych zadań oddziału podczas pokoju. Teoretyczne wiadomości i umiejętności, potrzebne zastępowemu a posiadane przez podoficera, bardzo mało świadczą o tem, jaką wartość użytkową przedstawia on w danej chwili. Decydować będzie jego doświadczenie i rutyna. Bataljonowa szkoła podoficerska może i powinna dać swym wychowankom potrzebne wiadomości i umiejętności, natomiast nigdy nie będzie w stanie dać im doświadczenia i rutyny. Z tego też powodu kończący szkołę uczeń może być jedynie kandydatem na podoficera.

Dowódca kompanji, równolegle ze szkoleniem szeregowców, musi systematycznie i konsekwentnie pracować nad przydzielonymi mu wychowankami szkoły podoficerskiej. Dopiero on wyrabia ich na podoficerów, dbając o to, aby na każdym z zajęć mieli oni współmierną z kwalifikacjami samodzielność i odpowiedzialność, aby szli na ćwiczenia uprzedzeni oraz należycie przygotowani do pełnienia obowiązków.

Do walki potrzebni są dowódcy, miejsce instruktorów jest w kadrach. Szkoła podoficerska, pracując dla wojny, musi uczyć dowodzić, nie zaś instruować. Dążenie do wyrobienia uczniów szkoły na instruktorów jest zasadniczo błędne. Zawsze w kompanji znajdzie się starszy podoficer, który potrafi należycie nową rzecz zainstruować. Wychowanek szkoły podoficerskiej może być tylko jego pomocnikiem, to znaczy musi on umieć z jednej strony sam wykonać poprawnie a z drugiej — w powierzonym mu zespole dopilnować wykonania i poprawiać błędy.

Nie można obciążać programu balastem wiadomości, które mogą się przydać dopiero starszemu podoficerowi. Należy wy-

brać tylko te rzeczy, które są potrzebne na wojnie w codziennem życiu kapralowi czy starszemu saperowi, ale tych nauczyć już dobrze. Powierzchowne i ogólnikowe podawanie wiadomości jest wysoce szkodliwe. Właśnie możliwie najbardziej gruntowne i niezawodne opanowanie wszelkich drobiazgów i szczegółów trzeba uważać za główny walor kaprała czy starszego sapersa. Podawane wiadomości należy formułować jasno, zwięźle i kategorycznie. Wszelka względność na tym szczeblu jest niewłaściwa.

Szkoła podoficerska, przygotowując zastępowych, musi położyć duży nacisk na nauczanie organizowania pracy w zastępie. Jest to rzecz trudna, którą jednak zwykle pomija się i pozostawia całkowicie do rozwiązania zastępowym. W tym należy szukać przyczyny faktu, że podoficerowie nasi nie umieją przeważnie wykorzystać przydzielonych im ludzi, tracą na marne dużo czasu i energii.

Każdy bez wyjątku starszy saper czy kapral, w przeciwieństwie do szeregowców, powinien mieć pojęcie o tem, w jaki sposób wykonywa się spotykane w robotach saperskich prace z zakresu ciesielstwa, kowalstwa, ślusarstwa. Będzie to wykucie gwoźdźcia, klamry, opaski, przeciągnięcie gwintownicą po gwincie, wykonanie czopa, gniazdka i t. p. Osiągnąć tego drogą pogadanek i wykładów nie można. Trzeba, licząc się z życiowymi możliwościami oddziału, ustalić spis tych prac, zgromadzić wszelkie posiadane środki i dołożyć starań, aby w ciągu trwania kursu każdy uczeń szkoły te rzeczy kolejno przerobił. Jest to trudne, ale możliwe i bardzo pożyteczne. Szkolenie natomiast w tym kierunku szeregowców jest bezcelowe i niewykonalne, a rozprasa środki.

Fizjologja uczy, że ciężka praca fizyczna wyklucza wszelki jednoczesny z nią wysiłek umysłowy. Z tego względu na tych ćwiczeniach, na których wymagamy od uczniów pracy umysłowej, trzeba wysiłek fizyczny możliwie ograniczyć. Natomiast dla przygotowania fizycznego, a bardziej jeszcze psychicznego do trudów wojennych trzeba opracować szereg ćwiczeń, wymagających od wykonawców bardzo dużego nakładu pracy. Będą to marsze, służba ubezpieczeń, trwająca w trudnych warunkach conajmniej dobę, budowy mostów i forsowania. Rozróżnianie tych dwóch rodzajów ćwiczeń stanowi jedną z głównych cech szkoły podoficerskiej w porównaniu ze zwykłą kompanją.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że saperzy w przyszłej wojnie będą musieli pracować w nocy. Ciemność jest sprzymierzeńcem słabszych, ale przyzwyczajonych do niej oddziałów. Musimy usilnie pracować nad zapewnieniem sobie tej przewagi, gdyż nic ona nie kosztuje.

Do ćwiczeń wykorzystać trzeba przede wszystkim wieczory zimowe. Przerabiać można w pierwszym rzędzie wyszkolenie bojowe pojedynczego żołnierza, dalej fortyfikację i mosty.

Kształcenie obywatelskie.

Propaganda. W miarę rozwoju technicznych środków walki oraz wciągania do niej najszerszych warstw społecznych punkt ciężkości zwycięstwa zaczyna coraz bardziej zdecydowanie przesunąć się w stronę ducha walczących i społeczeństwa. W ścisłym związku z tem ołbrzymieje znaczenie propagandy. Jak ostatnia wojna wysunęła problem masowych zniszczeń, tak niewątpliwie przyszła wysunie propagandę. Zasadnicze dążenia rządu, wszystkie aktualne w danej chwili sprawy wewnętrzne i zagraniczne muszą być oświetlone uczniom szkoły z państwowego punktu widzenia. Przy omawianiu tych spraw, jako jedyne kryterjum, przyjąć należy interes państwa. Prowadzenie propagandy jest rzeczą bardzo trudną, wymagającą dużych kwalifikacyj. Niezbędną będzie pomoc z góry w postaci jasnych i ścisłych wytycznych, wskazówek i programów. W żadnym wypadku nie może tu mieć miejsca improwizacja najmłodszych oficerów dla zapalenia godzin, które z jakichkolwiek bądź względów niewiedomo czem zająć. Skorzystać musimy z bogatego doświadczenia Rosji Sowieckiej. Trzeba sobie uprzytomnić, że jesteśmy w stosunku do sąsiadów opóźnieni.

Nauka o Polsce współczesnej. Wychowanek szkoły podoficerskiej powinien zdawać sobie sprawę z ustroju naszego państwa, rozumieć zadania i znaczenie instytucyj oraz urzędów, z którymi spotykać się będzie w życiu, orjentować się w geografii Polski. Zawczasu opracowany program tego przedmiotu musi tworzyć logiczną całość. Trzeba go ograniczyć do najbardziej niezbędnego minimum. Przy nauczaniu nie zwracać uwagi na definicje, ale cały wysiłek włożyć w zrozumienie i dokładne opanowanie przez uczniów całego zakresu.

Nauka rachunków i pisania. Jako niezbędne minimum dla

wychowanka szkoły, przyjąć należy umiejętność czytelnego pisanja bez większych błędów ortograficznych, cztery działania w zakresie do tysiąca z liczbami całkowitemi, cztery działania z ułamkami dziesiętnymi w najprostszych wypadkach. Tych, którzy ten zakres opanowali, można zupełnie pominąć, cały wysiłek kierując na najslabszych. Naukę pisanja można wykorzystać do przepisywania notatek czy instrukcyj.

Szkolenie czysto wojskowe.

Musztra formalna. Naukowa organizacja pracy podkreśla coraz bardziej wpływ wyglądu zewnętrznego, zachowania się i samopoczucia kierownika na przebieg załatwianych przez niego spraw. Wojsko od wieków intuicyjnie uświadamiało to sobie i kładło na te rzeczy duży nacisk. Obecnie, jak zwykle przy zwalczaniu przesady w jednym kierunku, powstała przesada w drugim — bagatelizowanie wyszkolenia formalnego osobistego zarówno szeregowca, jak i dowódcy każdego stopnia. Wyszkozenie formalne jest jedynym działem, w którym wykorzystać można każde dziesięć minut w każdym miejscu. Jednakże wykorzystanie tych chwil wymaga ogromnego wysiłku woli ze strony instruktora. Oficer, często zmęczony i zniechęcony, jeśli w dodatku nie wierzy w celowość, na taki wysiłek nigdy się nie zdobędzie. Dlatego wyszkolenie formalne nie wymaga właściwie zwiększenia ilości godzin w programie, a tylko odpowiedniego ujęcia sprawy i nastawienia ludzi. Cały wysiłek położyć trzeba na wyszkolenie osobiste pojedynczego żołnierza, jak najpóźniej przechodzić do musztry zespołu. Regulamin słusznie podkreśla, że błędów w wyszkoleniu osobistem prawie nie można już usunąć.

Wychowanie fizyczne. Zadaniem jego — podnieść średni poziom przybyłych do oddziału rekrutów. Tymi, co ćwiczyli przed wojskiem, zajmować się specjalnie nie trzeba, oni sami chętnie się garną, a po skończeniu służby nadal będą uprawiać sport. Główny natomiast wysiłek i wszystkie środki muszą być skierowane w stronę nierozwiniętych, niezgrabnych. Drużyny do gier i zabaw z nich właśnie muszą być tworzone, ich właśnie trzeba zachęcać wszelkimi sposobami, a nawet zmuszać do pracy nad rozwojem fizycznym. W dzień wolne od zajęć ideowo pracujący

instruktor ma piękne pole do popisu, organizując gry i zabawy dla nudzących się żołnierzy. Tak pojęte wychowanie fizyczne da istotne, ale mało elektowne wyniki. Kto chce z korzyścią pracować w tej dziedzinie, musi zdawać sobie sprawę z tego, że czeka go zadanie odpowiedzialne, trudne i niewdzięczne. Urządzenie zawodów dla sportowców z cywila, przy zaniedbaniu nierozwiniętych, świadczy albo o braku zrozumienia istoty rzeczy, albo o karygodnej pogoni za efektem i reklamą.

Wyszkolenie bojowe. Saperzy walczyć będą tylko w ostateczności. Nie mając uzbrojenia piechoty, nie mogą walczyć według zasad taktyki piechoty. Ich głównym walorem będzie siła moralna, metodą walki — współpraca broni maszynowej z pewną, dość dużą, ale nieustaloną ściśle liczbą strzelców. Oficer saper współpracuje zawsze z dowódcą piechoty. Aby obaj rozumowali temi samemi kategorjami, musi on znać dokładnie taktykę piechoty. Od podoficera sapera wymagać trzeba tylko dokładnego opanowania wyszkolenia bojowego pojedynczego żołnierza i zrozumienia współdziałania ognia z ruchem. Program wyszkolenia bojowego pojedynczego żołnierza w szkole podoficerskiej saperów musi być identyczny z programem w pułku piechoty. Prócz tego przerobić trzeba parę ćwiczeń ze współdziałania strzelców z bronią maszynową i ze służby ubezpieczeń. Oficer, prowadzący ten dział, powinien utrzymywać osobisty kontakt z piechotą, uczestniczyć w jej ćwiczeniach, aby wykorzystać doświadczenia piechoty i przejąć jej metodę.

Walka granatami, obrona przeciwgazowa i t. p. W tych dziedzinach dla starszego sapera ważne są umiejętności, nie zaś wiadomości. Trzeba tępić zrozumiałe dążenie do wtłaczania w program opisów i definicyj. Uczeń szkoły podoficerskiej może np. nie wiedzieć, czy w granacie jest proch, szedyt, czy trotyl, ale musi bezwarunkowo rzucić parę razy ostry granat. W obronie przeciwgazowej specjalnie ważnem jest zastosowanie jej przy ćwiczeniach z innych działów.

Hygjena. Drogą pogadanek i ćwiczeń trzeba wpoić praktyczne wskazówki odnośnie pielęgnowania nóg, zapobiegania chorobom wenerycznym, pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (obrona przeciwgazowa), racjonalnego odżywiania się. Pielęgnowania nóg można nauczyć tylko przy ćwiczeniach marszów,

Udzielanie pomocy w nagłych wypadkach można przerabiać w ciągu całego trwania kursu przy innych ćwiczeniach. Te wiadomości i umiejętności są bardzo ważne dla każdego człowieka. Trzeba je traktować poważnie i uczyć sumiennie, przeznaczwszy na nie odpowiednią ilość czasu.

Szkolenie wojskowo - techniczne.

Wychowanek szkoły podoficerskiej, jako zastępowy w robotach saperskich, nie potrzebuje ogarniać całokształtu tych prac. Dlatego, ustalając program przedmiotu, trzeba sporządzić wykaz elementów, które zastępowy będzie musiał wykonywać w swej praktyce. Systematyczne szkolenie w budowie powinno doprowadzić do tego, by wszyscy przerobili te elementy w łatwych i trudnych warunkach. Wprowadzanie licznych, mało istotnych odmian jest szkodliwe, gdyż rozprasza wysiłki. Zastępowy, który dobrze opanował podstawowe rzeczy, da sobie radę i w odmiennej sytuacji.

Mosty pojazdowe, przewożenie. Istotą rzeczy będzie tutaj wioślarstwo i kotwicowanie. Swoboda i pewność siebie na fali i nurcie, a nie perfekcja w wykonywaniu baletu saperskiego przy brzegu, świadczą o wartości wyszkolenia. Specjalnie duży nacisk położyć wypadnie na ćwiczenia nocne. Każdy bez wyjątku wychowanek szkoły musi umieć pływać.

Mosty polowe. Główny wysiłek skierować trzeba na bicie pali w trudnych warunkach rzecznych, wiązanie drutem i węzły. Wiązania sznurowe, przydatne do rusztowań, mają znaczenie raczej w czasie pokojowym ze względów oszczędnościowych (mniejsze zużycie).

Minierstwo naziemne. Trzeba główny nacisk położyć na uzbrajanie amunicją kształtówek (zakładanie ładunków), obchodzenie się z materiałami wybuchowymi, łączenie lontów i przewodów elektrycznych. Nigdy kapral nie będzie obliczał ilości zapalników, ani ładunków do wysadzania murów, sklepień i ziemi. Nauczanie tego niema sensu. Można tylko uczyć wzorów na drzewo i żelazo, gdyż są proste, a istnieje minimalne prawdopodobieństwo zastosowania ich przez wychowanków szkoły.

Fortyfikacja. Niezbędne wiadomości taktyczne podać przy

wyszkoleniu bojowym, ćwiczenia z fortyfikacji ograniczyć do robót technicznych. Położyć nacisk na wytyczanie przez uczniów w terenie rowów między dwoma danymi punktami.

Metoda nauczania przedmiotów wojskowo-technicznych. Mając ustaloną z danego działu listę elementów, których wykonania chcemy nauczyć, stosować należy następującą metodę:

- 1) pokazać wykonanie przez zastęp wyszkolony,
- 2) przerobić w minimalnym zespole, aby każdy gruntownie się zapoznał,
- 3) omówić, na podstawie analizy czynności naprowadzić uczniów na właściwy skład zastępu.
- 4) przerobić we właściwym składzie,
- 5) nauczyć wykonywać szematyczny rysunek danego elementu,
- 6) nauczyć opracowywać dyspozycję pracy dla zastępowego, który ma daną rzecz wykonać.

W ten sposób przerabiać trzeba kolejno wszystkie punkty opracowanej listy. Pozornie ta metoda nasuwa bardzo duże trudności. W istocie wymaga tylko wysiłku umysłowego od instruktora, przemyślenia całokształtu zadania, skrupulatnego przygotowania ćwiczeń.

Rozkład zajęć dziennych.

Szkoła podoficerska powinna być w pojęciach ucznia synonimem wyteżonej i celowej pracy. Na każdą wymaganą w ciągu dnia czynność trzeba dać oszczędnie obliczoną, ale wystarczającą ilość czasu. Stawiając wymagania, którym przy najlepszych chęciach uczniowie nie mogą sprostać, prowadzi się do tego, że robią ile chcą. Lekka nawet przesada w przestrzeganiu punktualności będzie pożyteczną wobec powszechnego nałogu spóźniania się. Trzeba tępić zakorzeniony zwyczaj przeciągania ćwiczeń. Bardzo pożytecznym jest po odesłaniu kompanji we właściwym czasie pozostawić opieszalych w danym dniu do porządkowania sprzętu.

Można przyjąć, że nie będzie przeciążeniem następujący rozkład zajęć w ciągu całej doby:

- 8 g. na sen,
- 1 „ „ wychowanie fizyczne,
- 1 „ „ zajęcia propagandowo - oświatowe,
- 1/2 „ „ musztrę formalną,
- 1/2 „ „ naprawę i uporządkowanie ekwipunku,
- 7 „ „ ćwiczenia,
- 1 „ „ naukę własną,
- 5 „ „ resztę zajęć w ciągu dnia.

Naprawa i uporządkowanie ekwipunku ma duże znaczenie wychowawcze. Realne wymagania można stawiać tylko po wyznaczeniu na ten cel czasu.

Encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(C. d.).

DZIAŁDOWO.

Zamek początkowo krzyżacki, założony przez zakon w roku 1306 dla obrony osadnictwa, nad rzeką Działdówką. Miasto, leżąc na starym szlaku handlowym, ucierpiało znacznie w wojnach litewsko-krzyżackich i w stanie bardzo złym oddane zostało po bitwie pod Grunwaldem przez Władysława Jagiełłę ks. Mazowieckiemu. Utracone niebawem, połączyło się znowu z Polską po wypędzeniu rycerzy krzyżackich w roku 1454, aby znowu przejściowo być zdobyczą krzyżaków.

W roku 1656 król Karol Gustaw miał tu swą kwaterę główną.

Zamek krzyżacki częściowo zachował się i przerobiony jest na kościół ewangelicki. Jest to czworoboczny masyw z grubego muru.

Istniejący w drugim końcu miasta kościół ewangelicki był również ongiś warownym.

DZISNA.

Miasto przy ujściu rzeki tej samej nazwy do Dźwiny. Po utracie Połoczyny w roku 1563 Dżisna została wyniesiona do rzędu miast i ufortyfikowana dla obserwacji i flankowania Połocka.

Przed wyprawami na Rosję król Stefan Batory przebywał w Dżisnie kilka razy; przeprowadził się tu przed kampanją 1579 r. i urządził skład artyleryjski.

DZIKÓW.

Zamek Tarnowskich na południe od Tarnobrzegu, na wzgórzu, leżącym nad doliną Wisły, w okolicy prawie nigdy przez nikogo nie niepokojonej.

Zbudowany był on zapewne już w wieku XVI przez Spytka Tarnowskiego, ale historia wspomina o nim dopiero w roku 1619. Środkowa część i lewe skrzydło są najdawniejsze, prawe skrzydło dobudowano dopiero w wieku XVIII. Wokoło wzgórza znać ślady fos i okopów.

Stary ten zamek wraz z cennymi zabytkami historycznymi spłonął częściowo w 1928 r.

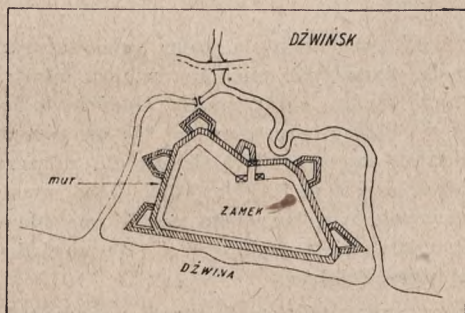
D Ż W I Ń S K.

Dawniej Dyneburg, stolica Łatgalji, prowincji łotewskiej, przy starym szlaku z Wilna do Pskowa i Nowogrodu.

Początki Dźwińska sięgają wieku XIII, kiedy jeden z mistrzów zakonu inflanckiego zbudował murowany zamek o dwie mile wgórę rzeki od dzisiejszej twierdzy na prawobrzeżnym odosobnionym wzgórzu. Zamek ten ważną odegrał rolę w wojnach Witenesa i Witowda z zakonami.

W dziejach Polski i Inflant zamek ten występuje po raz pierwszy na widownię po traktacie wileńskim 1559 r., na mocy którego mistrz Kettler zamek wraz z ziemiami oddał w zastaw Zygmunutowi Augustowi wzamian za obronę Inflant od carów. Uchwałą sejmu lubelskiego w r. 1569 został Dźwińsk inkorporowany do Polski.

W roku 1577 został zdobyty przez cara Iwana Wasiljewicza, ale niebawem odbity przez Platera. Wobec silnego uszkodzenia, król Stefan kazał



go przenieść na dzisiejsze miejsce i, ze względu na bliskość granicy i przepławę,*) silnie umocnić.

W ciągu XVII wieku Dźwińsk cztery razy był zdobywany, a mianowicie: w 1625, 1635 i 1655 przez Szwedów, a w roku 1656 przez cara.

W roku 1811 Rosjanie rozpoczęli roboty koło późniejszej twierdzy. Umocnienia połączone zostały długim mostem. Mosty i cytadela znajdują się na prawym brzegu rzeki, przyczółek mostowy na lewym. Nisko położona dolina twierdzy otoczona jest moczarami. W czasie wojny światowej na zachód od Dźwińska przez przeszło dwa lata przechodził i trzymał się front bojowy. W czasie wojny polsko-rosyjskiej Dźwińsk zdobyty był przez wojska polskie i oddany na mocy traktatu Łotwie.

D Ż W I N O G R Ó D.

Stary ruski gród w powiecie borszczewskim na południowym brzegu Dniestru; wspomina już o nim Nestor pod nazwą Zmenihorod. Z czasów

*) Umocnienia składały się z cytadeli, otoczonej wałem ziemnym z sześcioma bastjonami o narysie włoskim. Miasto również było otoczone wałem.

ruskich wiadomo, że brat ks. przemyskiego Rościśław napadł w r. 1126 na zamek, a w roku 1240 zniszczyli go Tatarzy. Za Korjatowiczów zamek został odbudowany i przetrwał do połowy XVI wieku. A Sieniawski chciał go podźwignąć z ruiny, ale zamiar nie doszedł do skutku i dziś z zamku niema nawet śladu.

W Dźwinogrodzie znajduje się jedno z najlepiej zachowanych horodyszcz.

E L B L A G.

Miasto w Prusach Wschodnich na prawym brzegu rzeki Elbląg, między jeziorem Drużnem a Zalewem Wiślanym, który dawniej sięgał dużo dalej w głąb lądu.

Założenie Elbląga sięga r. 1237 i jest dziełem krzyżaków. W r. 1300 szły dokoła miasta wysokie mury, 9 bram prowadziło do środka, 14 baszt wzmocniało jego obronę. W XIV w. powstało Nowe Miasto, również murami obronne.

Kiedy w r. 1454 rozpoczęła się wojna polsko-krzyżacka, Elbląg przystąpił jako jedno z pierwszych miast do związku miast, chcącego połączenia z Polską. Król Stefan, chcąc zmusić Gdańsk do lojalności, przeniósł prawo składowe na Elbląg, przez co stał się on portem konkurencyjnym dla Gdańska. Gdańsk wysłał (1577) desant dla zniszczenia Elbląga, ale miało to tylko częściowy skutek. W r. 1626 i 1655 miasto zajęli bez oporu Szwedzi; na mocy pokoju welawskiego zostało ono oddane w zastaw elektorowi brandenburskiemu, ale dopiero w r. 1700 opuściło gród wojsko pruskie, zluzowane przez Polaków.

Poczynając od wojny północnej, miasto przechodziło ciągle z rąk do rąk. Pierwszym zjawił się w mieście Karol XII (1703), w r. 1710 zluzowali Szwedów Rosjanie, aby w r. 1712 oddać miasto Sasom. Podczas zamieszek elekcyjnych w 1734 i 1758 przebywali w Elblągu Rosjanie. Wreszcie w r. 1772 zjawili się Prusacy, aby na stałe wziąć miasto w posiadanie; zburzyli oni obronne mury, wzmocnione przez Gustawa Adolfa, pozostawiając z średniowiecznych fortyfikacyj tylko wieżę „Marktor“, datującą się z r. 1319. Z zamku nie pozostało śladu, gdyż zburzyła go ludność w chwili wybuchu wojny Kazimierza Jagiellończyka z zakonem.

F E L S Z T Y N.

Stare gniazdo zasłużonego roku Herburtów leży w dolinie rzeki Strwiąży, w pobliżu drugiego zamku, Laszków-Murowanych, przy starym szlaku podkarpackim.

Z zamku średniowiecznego, zbudowanego w XIV wieku, pozostały do wojny światowej tylko jedna 4-piętrowa czworoboczna baszta, zamieniona potem na dzwonnice, i ślady wałów wokół kościoła (z XVI w.) również obronnego.

Druga posiadłość tej samej nazwy rodziny Herburtów, późniejsza od

pierwszej, założona została przez Mikołaja Herburta w r. 1584 u źródła Smotrycza na Podolu. Istniał tu zamek drewniany, który rujnowany był kilkakrotnie przez Tatarów. W r. 1680 Felsztyn dostał się wraz z Podolem Turcji. Przez jego pola przechodziła granica.

Z dawnego zamku pozostały wały obok kościoła.

FROMBORK (FRAUENBURG).

Miasto warmijskie nad Zalewem Wiślanym pod Brunsbergą, na wysokiej wydmie. Przeniesiono tu z Brunsbergi stolicę biskupią i zaczęto budować na miejscu starego zamku pruskiego katedrę około r. 1278. Obecna katedra, która dziś jeszcze zdradza wygląd fortecy, zbudowana została w latach 1329—1388. Jest to masyw gotycki z wysoką wieżą (obserwacyjną) i czterema małymi wieżyczkami. Plac katedralny stanowił ongiś dziedziniec obronny katedry; dziś jeszcze wjeżdża się na plac przez obronną średniowieczną bramę.

Burzliwe czasy nastały dla Fromborku, kiedy Związek Miast Pruskich przyłączył się do Polski. Frombork, podburzony przez mnichów, obstawał przy krzyżakach. Wówczas wierny Polsce namiestnik pruski r. Boyen kazał czeskim najemnym wojskom ukarać miasto. Ucierpiało wówczas zarówno miasto, jak i katedra. Krzyżacy próbowali jeszcze zburzyć miasto w roku 1461 i 62, ale bezskutecznie. Tak samo odstąpić musiał od oblężenia Albrecht Pruski w r. 1520. W czasie wojen szwedzkich miasto zdobył Gustaw Adolf (1626) i Karol Gustaw (1656). Frombork odpadł od Polski wraz z Warmją przy pierwszym rozbiore.

Zniszczenia, dokonane przez Szwedów, pozbawiły miasto, poza wymienionymi szczątkami, śladów dawnej wielkiej obronności.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Nowoczesne postępy w dziedzinie materiałów wiążących: wapna i cementu.

(Révue du Génie Militaire. Lipiec 1930 r.).

Ponieważ w ostatnich czasach zrobione zostały znaczne postępy w dziedzinie materiałów budowlanych wiążących, a specjalnie sztucznych cementów portlandzkich, dajemy tu garść wiadomości z tego zakresu. Wiadomości te oparte są na danych artykułu inż. See, ogłoszonego w *Révue du Génie Militaire* w lipcu 1930 r.

Dzisiejsze sztuczne cementy portlandzkie w znacznym stopniu różnią się od dawniejszych. Przez zastosowanie ulepszonych sposobów fabrykacji osiągnięto znaczne przyśpieszenie twardnienia zaprawy cementowej, co zezwala na wcześniejsze zdjęcie oszalowania, przyczem jednocześnie zwiększono bardzo wydatnie wytrzymałość zaprawy.

Stwierdzić należy, że czas wiązania zaprawy pozostał ten sam, co i przedtem, a mianowicie wynosi on kilka godzin. Uzyskano jedynie znaczne przyśpieszenie twardnienia od chwili, gdy zaprawa została już ułożona na miejscu wykonania danej roboty. Rozwiązanie to jest zupełnie słusznem, gdyż koniecznem jest, aby pomiędzy przygotowaniem zaprawy i jej użyciem na miejscu nie rozpoczął się proces wiązania. To opóźnienie rozpoczęcia wiązania uzyskane jest przez domieszkę około 3% gipsu do klinkieru wapiennego, służącego do wyrobu cementu. Proces fabrykacji pozostał prawie niezmieniony, jedynie zwiększono w znacznym stopniu precyzję oddzielnych stadjów fabrykacji, a oprócz tego zwiększono stopień sproszkowania (przemiału) cementu.

Prócz cementów zwykłych, są wyrabiane w ostatnich czasach tak zwane super-cementy, odznaczające się znacznie większą szybkością twardnienia. Wytrzymałość super-cementów wzrasta początkowo znacznie szybciej, niż cementów zwykłych, później zaczyna się ustalać. Przemiał super-cementów jest jeszcze większy, niż nowych cementów: na sicie o 4900 oczkach na 1 cm² super-cementy zostawiają 2 do 5% pozostałości, a cementy nowe od 8 do 15%.

Wytrzymałość zaprawy o stosunku 1 : 3 (1 cz. cementu na 3 części piasku na wagę) wzrasta w sposób następujący:

	po 3 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach
<i>Na rozerwanie:</i>			
cement sztuczny	— 22 kg/cm ²	29 kg/cm ²	34 kg/cm ²
super-cement	— 35 „	37,5 „	42 „
<i>Na ściskanie:</i>			
cement sztuczny	— 210 „	165 „	225 „
super-cement	— 320 „	375 „	395 „

Zaznaczyć należy, że cementy i super-cementy mogą doskonale łączyć się pomiędzy sobą, o ile tylko pochodzą z tej samej fabryki. Wystarczy tylko zastosować zwykle nadziobanie powierzchni i polanie jej mlekiem cementowym. Ujemną stroną super-cementów jest wielka ich chłonność na działanie wilgoci i silne rozpylanie się. Poza to nie należy ich używać do budowli morskich, gdyż woda morska działa na nie niszcząco.

Jżeli koniecznym jest, aby twardnienie było jeszcze szybsze, a przytem by towarzyszyło mu równoległe zwiększanie się wytrzymałości, można użyć cementu topionego. Cement topiony nadaje się specjalnie do budowli morskich. Skład cementu topionego różni się znacznie od składu cementu zwykłego, zawiera on bowiem znaczny procent glinianu wapnia, dzięki czemu zwiększone są jego własności hydrauliczne. Czas wiązania się cementu topionego jest tak szybki, że już po 24 godzinach można rozszalowywać sufity, a belki po upływie 3 dni. Podłogi, wykonane z tego cementu, mogą być użytkowane już po 24 godzinach. Pale żelazo-betonowe, wykonane przy użyciu cementu topionego, można zabijać po upływie 3 dni od chwili zdjęcia form. Cement taki pozwala na bardzo szybkie zdjęcie form i może być używany w bardzo płynnej konsystencji. Przy wiązaniu się i twardnieniu wydziela on dość znaczną ilość ciepła, wobec czego można stosować go i podczas długich mrozów. Znosi on również doskonale temperatury wysokie i działanie ognia. Nadaje się doskonale do szybkiego i bardzo wytrzymałego zacementowywania różnych armatur w murach betonowych.

Wytrzymałość zaprawy o stosunku 1 : 3 z cementu topionego:

	po 1 dniu	po 3 dniach	po 7 dniach
na rozciąganie:	35 kg/cm ²	37.5 kg/cm ²	38 kg/cm ²
na ściskanie:	405 „	460 „	485 „

Wytrzymałość betonu z cementu topionego (sześciiany o boku 20 cm) — 300 kg cementu, 400 litrów piasku, 800 litrów żwiru:

na ściskanie:	245 kg/cm ²	364 kg/cm ²	377 kg/cm ²
---------------	------------------------	------------------------	------------------------

Używanie cementu topionego jest ograniczone do specjalnych celów, gdyż jest on bardzo drogi, a prócz tego ma barwę ciemną wskutek dużej zawartości żelaza i odtleniania podczas wypalania w piecu (odwrotnie, niż w piecach portlandzkich, gdzie zachodzi proces utleniania).

Przy użyciu cementu topionego należy przestrzegać specjalnych środków ostrożności, a mianowicie naczynia, używane do tego cementu, powinny być bezwzględnie czyste (najmniejsza obecność innych materiałów wiążących wywołuje natychmiastowe wiązanie zaprawy), poza to woda nie powinna mieć więcej jak 30° C, nie powinna ona być słoną, ani zawierać zbyt wiele soli mineralnych, gdyż zmniejsza to w znacznym stopniu wytrzymałość zaprawy. Zaprawa powinna być bardzo płynną, a poza to koniecznym jest obfite zwilżanie oszalowania i samych budowli w przeciągu paru pierwszych dni po wykonaniu.

Co do samej techniki używania wszystkich cementów, to najważniejszą jest staranność robót i czas, w ciągu którego budowle pozostają w oszalowaniach. Wymaga to specjalnej uwagi budowniczego. Bardzo ważnym jest

również stosunek wody, użytej do zaprawy: ilość wody dla betonu o zawartości 300 kg cementu na 1 m³ betonu powinna wynosić 8% wagi części składowych, włączając w to wilgoć zawartą w piasku i żwirze. Zbyt mała lub zbyt wielka ilość wody zmniejszają w znacznym stopniu wytrzymałość betonu.

Dla zapobiegnięcia pęknięciom, które mogą powstawać wskutek kurczenia się betonu, przyczem kurczenie się jest tem większe, im więcej użyto wody, należy pozostawiać w większych obiektach mniejwięcej co 10 m przerwy termiczne, które następnie zapełnia się asfaltem lub innymi materiałami smolistymi. Pozatem dobrze jest używać do zaprawy jak najmniej wody, a za to zwilżać obficie budowlę podczas okresu wiązania oraz używać piasku gruboziarnistego, który nie tak chętnie wchłania wodę, jak piasek drobnoziarnisty.

Przy wielkich budowlach betonowych czas, w ciągu którego pozostają one oszalowane, ma specjalnie ważne znaczenie i jest zależny od bardzo wielu czynników, jak to: staranne przemieszanie składników betonu, temperatura, wilgotność składników i oszalowania, pogoda i t. d.

Dla określenia wytrzymałości, jaką osiąga stopniowo budowla betonowa, koniecznem jest robienie jednocześnie z wykonaniem samej budowli próbnych sześcianów i przeprowadzanie nad nimi laboratoryjnych badań wytrzymałościowych. Jako praktyczna próba dobroci betonu, stosowane jest uderzanie młotkiem w część rozszalowaną, przyczem powinno się otrzymać czysty dźwięczny ton; jeżeli ton jest głuchy, należy oszalowanie postawić na nowo i rozeprzeć je starannie. W czasie posuchy oszalowanie musi być bardzo obficie zmoczone przed zabetonowaniem. Jeżeli roboty przeprowadza się w temperaturze niżej 0°, należy stosować ogrzewanie piasku i używać do zaprawy gorącej wody. Stosowanie węglańku sodu, lub chloratów wapnia dla zapobiegnięcia zamarzaniu wody jest wzbronione, gdyż substancje te powodują znaczne kurczenie się betonu.

Na zakończenie należy dodać, że cementy wyrobu polskich fabryk nie tylko nie ustępują cementom francuskim, których cechy wytrzymałościowe zostały podane wyżej, ale nawet je przewyższają, osiągając wytrzymałość zaprawy o stosunku 1 : 3 ponad 500 kg/cm² na ściskanie i ponad 40 kg/cm² na rozciąganie po 28 dniach. Zresztą fakt ten jest znany i zagranicą i dlatego cementy marek polskich uważane są za bardzo wysokowartościowe. Zaznaczyć też należy, że prace nad ulepszeniem właściwości cementów prowadzone są u nas bardzo intensywnie i rezultaty otrzymane w ciągu ostatnich lat są wprost zdumiewające.

Kpt. W. Wyszyński.

726

MG. MARJA SCHMIDT.

Metody badań zjawiska starzenia się gumy.

Kauczuk jest cennym i podstawowym surowcem do wyrobu przedmiotów gumowych i narazie nie da się zastąpić pełnowartościowym produktem syntetycznym. Jako zaś artykuł importowy, musi być magazynowany w znacznych ilościach na wypadek całkowitego lub częściowego odcięcia naszych linii komunikacyjnych.

Zagadnie to ma pierwszorzędne znaczenie dla wojska, które musi być zaopatrzone w takie materiały gumowe, jak opony i dętki samochodowe, tkaniny nieprzemakalne, masy izolacyjne do kabli i wiele innych.

Ważnem jest przeto poznanie, jakim zmianom ulegają własności wyrobów gumowych podczas ich magazynowania.

Niestety, stwierdzono, że zachodzą znaczne zmiany tych własności i to w kierunku dla nas bardzo niekorzystnym, gdyż powodują obniżenie własności mechanicznych gumy. Zmiany te ujęto terminem starzenia się gumy i pod nim należy rozumieć cały szereg zjawisk chemicznych i fizycznych, zachodzących w gumie z biegiem czasu.

Niektóre z tych zjawisk zachodzą samorzutnie, inne powstają na skutek wpływu warunków zewnętrznych i działanie ich przejawia się nawet wówczas, gdy guma nie była w użyciu.

Aby zrozumieć zjawisko starzenia gumy, należy uświadomić sobie, że produkt, zwany gumą, jest mieszaniną całego szeregu składników, dobranie których zależy od przeznaczenia, do jakiego ma być użyty dany wyrób.

Jednakże zasadniczo każda mieszanka gumowa zawiera następujące składniki:

- 1) kauczuk surowy,
- 2) siarka,

- 3) napełniacze,
- 4) rozmiękczacze,
- 5) przyśpieszacze wulkanizacji,
- 6) antyutleniacze,
- 7) barwniki.

Obok kauczuku siarka gra tu zasadniczą rolę, gdyż pod jej działaniem kauczuk nabiera swych cennych własności mechanicznych, np. sprężystości.

Napełniacze, są to takie substancje, jak np. kreda, biel cynkowa, baryt, kaolin, talk, ziemia krzemkowa, sadza i inne. Niektóre z nich dodaje się tylko w celu obniżenia kosztów wyrobu, inne zaś wpływają dodatnio na własności mechaniczne gumy.

Rozmiękczacze, są to substancje asfaltowe lub parafiny i dodatek ich działa rozmiękczająco na kauczuk, co ułatwia dodanie większej ilości napełniacza.

Przyśpieszacze służą do skrócenia czasu wulkanizacji — mogą to być niektóre napełniacze jak np. magnezja, wapno lub gletta ołowiana, jak również różne związki organiczne.

Antyutleniacze, są to związki organiczne, zapobiegające przedwczesnemu utlenianiu się wyrobów gumowych.

Barwniki, jak to wskazuje nazwa, służą do nadania odpowiedniego koloru wyrobom gumowym i mogą to być zarówno barwniki organiczne, jak i nieorganiczne. Jakość gatunku, a więc i odporność na starzenie wyrobów gumowych zależy od stosownego doboru składników mieszanki oraz od dobrego jej spreparowania.

Preparowanie mieszanki można podzielić na dwa główniejsze procesy:

- a) mieszanie składników w celu otrzymania jednorodności i
- b) wulkanizacja.

Mieszanie jest czynnością skomplikowaną, wymaga specjalnych maszyn i całego szeregu specjalnych urządzeń. Proces wulkanizacji polega na związaniu siarki z kauczukiem. Wulkanizację przeprowadza się na gorąco w temperaturze około 120° C; czasem stosuje się też i podwyższone ciśnienie. Najdogodniej zachodzi wulkanizacja w specjalnych komorach, ogrzewanych przez przepływ gorącego, suchego powietrza.

Cały szereg badaczy, jak Thompson, Stevens, de Vries, Geer i inni starali się wyjaśnić zjawiska, zachodzące w gumie pod-

czas jej starzenia, oraz wykryć wszystkie czynniki, działające przyspieszająco na te zjawiska.

1) Jednym z najważniejszych zjawisk, zachodzących w gumie podczas starzenia, jest *u t l e n i a n i e*; tak więc tlen daje z kauczukiem produkty utlenienia, będące związkami żywicznymi, rozpuszczalnymi w alkoholu i eterze; ozon, znajdujący się w nieznacznych ilościach w powietrzu daje również związki utlenienia, tak zwane ozonidy. Dalej tlen tworzy z wolną siarką, pozostałą przy wulkanizacji, tlenki, a następnie kwasy.

Pośrednio przyspieszająco na utlenianie działają następujące czynniki:

a) ciepło, które może się wytwarzać podczas pracy, jak to zachodzi w wypadku tarcia opon samochodowych, a również ogrzewanie promieniami słonecznymi, lub też przechowywanie materiału w ciepłych magazynach. Przyjmując, że utlenianie kauczuku jest reakcją chemiczną, należy stosować doń też same prawa, czyli, że szybkość utleniania wzrośnie dwukrotnie, jeżeli temperatura podniesie się o $8,3^{\circ}$ C.

b) światło jest również czynnikiem przyspieszającym utlenianie, gdyż wywołuje depolimeryzację, która ułatwia utlenianie;

c) pochodzenie botaniczne kauczuku odgrywa tu również dużą rolę, gdyż zależnie od gatunku drzew, z jakich pochodzi surowiec, kauczuk ulega łatwiej lub trudniej utlenianiu;

d) środki koagulujące, t. j. te, które są stosowane do wydzielenia surowego kauczuku z soków drzew kauczukowych, również wywierają wpływ na późniejszą odporność, względnie skłonność do utleniania;

e) niektóre związki chemiczne, jak: sole miedzi, manganu, kwas siarkowy i t. p., działają również szkodliwie.

2) *Depolimeryzacja*, jest to rozpad cząsteczek kauczuku na mniejsze cząsteczki pod wpływem światła; przyczem te mniejsze cząsteczki łatwiej ulegają utlenieniu. Depolimeryzacja zachodzi również w nieobecności powietrza i ciepła. Najsilniej działają depolimeryzująco promienie o krótkiej fali, a więc ultrafioletowe. Szkodliwe jest więc światło fioletowe, niebieskie i zielone, a nieszkodliwe żółte, pomarańczowe i czerwone. Światło elektryczne o długich falach nie działa wcale.

Czynniki przyspieszające depolimeryzację:

a) ciepło—znaczne zmiany dają się zauważyć dopiero w temperaturze około 120° C;

b) mechaniczna obróbka niszczy tak zwany „nerw“ kauczuku, co pogarsza jego własności fizyczne i wywołuje depolimeryzację;

c) tlen z powietrza działa tu przyśpieszająco;

d) pochodzenie botaniczne kauczuku ma tu również znaczenie, gdyż lepsze gatunki trudniej ulegają depolimeryzacji;

e) środki koagulujące działają podobnie jak w wypadku utleniania.

3) **Wulkanizacja późniejsza postępująca**—tak się zwie proces powolnego łączenia się siarki wolnej, nie związanej podczas wulkanizacji, z kauczukiem; przyczem czynnikami przyśpieszającymi ten proces będą:

a) ciepło; tak więc temperatura ponad 16° C działa już przyśpieszająco;

b) jakość mieszanki, jeżeli mieszanka zawiera źle dobrane składniki, np. nadmiar siarki, przyśpieszy to powyższy proces;

c) źle prowadzona wulkanizacja, a zwłaszcza przewulkanizowanie, również działa przyśpieszająco;

d) suche powietrze;

e) światło, działając depolimeryzująco, ułatwia postęp późniejszej wulkanizacji.

4) **Pozostałe czynniki:**

a) jakość użytego kauczuku jest również ważną, gdyż zależnie od jego gatunku należy dobierać skład mieszanki;

b) proces wulkanizacji odgrywa tu wielką rolę, tak więc, zależnie od tego, czy mieszanka jest niedowulkanizowana, lub przewulkanizowana, a także nierównomiernie zwulkanizowana, przyczem w tym ostatnim wypadku starzenie rozpoczyna się w części przewulkanizowanej.

Oznaki starzenia.

1. **Oznaki zewnętrzne:** guma staje się twarda i nieelastyczna, lub też odwrotnie, łatwo i nadmiernie rozciągliwa i wówczas bywa lepka. Często na powierzchni występuje biały lub żółty nalot wolnej siarki. Bywa to oznaką początku starzenia, przytem własności mechaniczne mogą być jeszcze niezmienione. Oznaką dalszego procesu będzie ostry zapach, wywołany utle-

nieniem. Następnie zjawiają się delikatne pęknięcia na powierzchni, które, powiększając się, dają dostęp powietrzu wgłąb.

2. **Z m i a n y w ł a s n o ś c i c h e m i c z n y c h.** Początkowa odporność na czynniki chemiczne zmniejsza się stopniowo. Wskutek zwiększenia się zawartości substancji żywicznych, powstałych przez utlenianie, zwiększa się rozpuszczalność gumy w takich odczynnikach jak aceton i roztwór alkoholowy ługu. Zawartość siarki wolnej zmniejsza się na korzyść siarki związanej.

3. **Z m i a n y w ł a s n o ś c i m e c h a n i c z n o - f i z y c z n y c h.** Ponieważ sprężystość gumy jest najcharakterystyczniejszą jej własnością fizyczną, najlepszym probierzem dobroci wyrobów gumowych będzie ilość energii sprężystości, którą przy rozciąganiu zdolna jest pochłonąć jednostka masy gumy. Guma posiada maksimum energii sprężystości przed samym rozerwaniem. Pomiary sprężystości polegają na oznaczeniu maksimum wytrzymałości na rozerwanie i maksimum wydłużenia. Iloczyn tych wielkości jest to t. zw. iloczyn natężenia; jest on proporcjonalny do energii sprężystości i dlatego najlepiej nadaje się do porównywania własności fizycznych wyrobów gumowych. Od dawna znany jest fakt, że podczas starzenia się gumy zachodzi zawsze spadek ilości energii sprężystości zawartej w jednostce jej masy, a zatem i zmniejszenie się iloczynu natężenia.

Zauważono, że guma zestarzała i zawierająca 1% tlenu, traci prawie całkowicie swą sprężystość.

Badania materiałów na starzenie.

Normalne starzenie się — jest to starzenie się w zwykłych warunkach i główną rolę odgrywa tu sam czas. Można jednak ochraniać materiał przed działaniem jednych czynników atmosferycznych, a wystawiać go na działanie innych i badać, które z nich mają bardziej destrukcyjne działanie.

Badania takie były przeprowadzone w Ameryce przez Ralpa, Mc. Kee i Harlana. Użyto do badań różnych gatunków gum wulkanizowanych i rozmieszczono je na powietrzu nieprzykryte, lecz chronione od bezpośredniego padania promieni słonecznych (temperatura wahała się od $-17,8$ do $+37,8^{\circ}\text{C}$; wilgoć względna 40 — 100%). Drugą część próbek umieszczono w budynku w ciemnym miejscu (w temperaturze 10 — 30°C ; wilgoć 25 —

100%). Trzecią część zamknięto w szczelnym zbiorniku, wyłożonym płytami cynkowymi, i przepuszczano suche powietrze; wreszcie ostatnią grupę próbek umieszczono w takimże zbiorniku i przepuszczano wilgotne powietrze. Próbkę badano co pewien czas i porównywano krzywą rozciągłości. Ostatnich badań dokonano po czterech latach.

Badania dały następujące wyniki:

a) zauważono, że mieszanki przewulkanizowane prędzej starzeją się w suchym środowisku, podczas gdy niedowulkanizowane zachowują się wręcz przeciwnie;

b) starzenie przebiega inaczej na powierzchni, a inaczej w warstwach wewnętrznych;

c) pękanie powierzchni zależy od stopnia wulkanizacji i zwiększa się z wzrostem tegoż;

d) próbki, które przez cztery lata były przechowywane w wilgotnym powietrzu, a następnie były suszone przez miesiąc suchym powietrzem, wykazały od 21 — 28 kg na cm² wyższą wytrzymałość, niż próbki, które były stale w wilgoci; przyczem poprawa ta nie zależy od stopnia wulkanizacji.

W ciągu pierwszego roku zmiana wagi próbek zależy od różnic zawartości wilgoci, wszystkie próbki przechowywane w wilgoci przybierały w wadze, przechowywane w suchym środowisku — traciły. Po roku następuje równowaga. Dalsze zmiany na wadze następują na skutek utlenienia; przyczem zmiany wagi próbek w suchym powietrzu mogą być dobrym probierzem zmian, zachodzących podczas starzenia się.

Gdy próbka w suchym powietrzu osiąga 1% przyrostu na wadze (w stosunku do zawartości kauczuku), wówczas jej własności wytrzymałościowe spadają o 50%, a na każdy następny 1% przyrostu wagi spadają o dalsze 50%.

Poza badaniem materiałów gumowych na starzenie naturalne można jeszcze przeprowadzać badania sztucznie, przyspieszając starzenie. Czynniki przyspieszającymi starzenie gumy będą: podwyższona temperatura, lub działanie czystego tlenu pod zwiększonym ciśnieniem; jednakże ponieważ dotychczas znane metody uwzględniają tylko jeden z wyżej wymienionych czynników, a naturalne starzenie polega na jednoczesnym działaniu wielu czynników, nie można więc identyfikować wyników sztucznego starzenia i naturalnego.

Najczęściej stosowane są dwie metody sztucznego starzenia: w pierwszej głównym czynnikiem jest ciepło — próbkę badaną ogrzewa się w specjalnym piecu Geera w powietrzu do temperatury 70 — 71° C przez kilka dni.

Druga metoda polega na działaniu tlenu — próbkę umieszcza się w bombie tlenowej Bierera - Dawisa, stosując ciśnienie 21 kg/cm² i temperaturę 60° C. Oczywiście w tym drugim wypadku utlenianie będzie zachodziło szybciej, niż inne zmiany, zachodzące w gumie podczas starzenia się.

Dla celów porównawczych należy ustalić w przybliżeniu, ilu dniom przyśpieszonego starzenia w piecu Geera lub też godzinom w bombie tlenowej odpowiada jeden rok naturalnego starzenia.

Według badań Kralla jeden rok naturalnego starzenia w powietrzu dla tej samej mieszanki gumowej odpowiada 2—3 dniom starzenia sztucznego w piecu Geera i 6 — 8 godzinom w bombie tlenowej — wyniki tu jednak należy brać w przybliżeniu.

Dalej zachodzi jeszcze jeden szczególny wypadek starzenia się gumy będącej w stałym odkształceniu, np. przy różnych wydłużeniach. Rzecz jasna, że inaczej będzie starzała się guma, będąca w stałym napięciu lub obciążeniu, a inaczej guma nieodkształcona. Badania przeprowadzone w tym kierunku wykazały zależność między procentowym wydłużeniem próbki w czasie starzenia, a jej wytrzymałością na rozerwanie. Próbki badane były poddawane starzeniu sztuczemu i porównywano ich wytrzymałość na rozerwanie z wytrzymałością próbek zestarzałych naturalnie. Badano również wpływ takich składników mieszanki gumowej jak: 1) napełniaczy, 2) przyśpieszaczy, 3) siarki, 4) antyutleniaczy, 5) zmiękczaczy.

Powyższe badania dały następujące wyniki:

1) Starzenie gumy odkształconej na świetle słonecznym jest największe przy 5 — 10% wydłużenia; analogicznie zachowuje się guma w atmosferze ozonu.

2) Próbki wydłużone, poddane starzeniu w świetle słonecznym i atmosferze ozonu pękają na powierzchni, przyczem pęknięcia te są największe przy 5-10% wydłużenia.

3) Duża zawartość siarki wywołuje szybsze starzenie się w atmosferze ozonu i na świetle słonecznym.

4) Niedowulkanizowanie wpływa analogicznie.

5) Obciążenie takim napełniaczem, jak kreda, nie wpływa przyspieszająco na starzenie.

6) Dodatek 1% parafiny zapobiega szkodliwemu działaniu promieni słonecznych.

7) Dodatek antyutleniaczy zmniejsza szybkość starzenia wyrobów gumowych.

Metody zapobiegające starzeniu się gumy.

Znany jest cały szereg metod, zapobiegających starzeniu się wyrobów gumowych. Oddawna stosuje się szereg produktów, jako dodatki do mieszanek gumowych, ograniczających starzenie się. Najbardziej stosowano takie substancje; jak anilinę, naftalinę z fenolem lub czystą naftalinę, faktysy (oleje roślinne lub zwierzęce wulkanizowane), naftylenodiaminę, akroleinę, benzaldehyd, furforol i t. d. Obecnie stosuje się bardziej skomplikowane związki, działające nie tylko jako antyutleniacze, ale jednocześnie jako przyspieszacze wulkanizacji. Jednakże należy bardzo umiejętnie dobrać stosowany środek do składu mieszanki, aby otrzymać dodatnie wyniki. Bardziej znane z obecnie stosowanych środków zapobiegających starzeniu się są następujące:

1) V. G. B. — związek powstały z kondensacji acetaldehydu i aniliny (patent amerykański 1925 r.).

2) Age-Rite — związek powstały z kondensacji aldolu i nafitylaminy (patent amerykański 1925 r.).

3) Antox — p. aminofenol i siarczan baru (patent amerykański 1926 r.); działa ochronnie przeciw szkodliwemu działaniu miedzi i jej związków.

4) Stabilit — związek o składzie nieznanym (patent amerykański 1927 r.) — chroni od działania światła i ciepła — znalazł zastosowanie przy fabrykacji opon i dętek. Poza wyżej wymienionymi jest jeszcze wiele innych środków, z których liczne są jeszcze dotąd tajemnicą przemysłową.

Bardzo ważnym czynnikiem, wpływającym niezmiernie na późniejsze własności wyrobów gumowych, jest przygotowanie mieszanki i użycie odpowiednio dobranych składników. Np. zastosowanie takiego sposobu obróbki kauczuku, któryby unikał nadmiernego walcowania, pozwoli zachować wewnętrzną strukturę kauczuku i dodatnie wpłynie na jego jakość.

Należy unikać nadmiaru siarki, aby zapobiec późniejszej wu-

kanizacji, jednak ilość jej musi być tak dobrana, aby nie mogło zajść niedowulkanizowanie. Czas i sposób wulkanizacji musi być ściśle stosowany do rodzajów wyrobów i mieszanek. Dodatki mineralne naogół przyspieszają starzenie, jednak nie można stosować tylko ograniczonych napelniaczy, gdyż one znacznie zmieniają właściwości mechaniczne gumy.

Znakomitym środkiem, zapobiegającym starzeniu się, jest tak zwane serum latexu; jest to pozostałość po wydzieleniu kauczuku z soków mlecznych. Pozostałość ta, po odparowaniu, daje substancję, która dodana do kauczuku uodparnia go na starzenie. Odkrycie to wyjaśniło fakt szybkiego starzenia się kauczuku syntetycznego, nie zawierającego ani śladu powyższych substancyj. Sposób przechowywania magazynowanych produktów odgrywa również olbrzymią rolę w zagadnieniu starzenia się gumy. Istnieje cały szereg patentów konserwacji przedmiotów gumowych. I tak np. Stevens patentuje (w 1920 r.) metodę przechowywania wyrobów gumowych w komorach, gdzie powietrze jest sztucznie nasyczone wilgocią. Inny patent podaje metodę przechowywania wyrobów gumowych w parach nafty. Pary nafty dały dobre wyniki przy zastosowaniu ich do konserwacji opon i dętek.

Bonn (1924—27 r.) podaje metody przechowywania wyrobów gumowych pod wodą destylowaną lub pod 5% roztworem soli kuchennej; otrzymano tą metodą dobre wyniki po przechowywaniu wyrobów gumowych w ciągu 43 miesięcy. Ajax Rubber Co Incorp. (1924 r.) patentuje metodę przechowywania w gazach chemicznie nieczynnych, jak dwutlenek węgla, azot, hel, argon i neon, jednakże w praktyce trudno jest tę metodę stosować z powodu zbyt kosztownej aparatury. Często stosuje się obecnie do konserwacji różne smary — najczęściej stosuje się roztwór kauczuku w benzynie z dodatkiem farb mineralnych w celu ochrony od światła.

Inne rodzaje smarów mogą być następujące:

1) Roztwór kauczuku i żywic z dodatkiem oleju mineralnego i tlenków metali, bywa stosowany do smarowania opon samochodowych i rowerowych.

2) Mieszanina oleju bawelnianego i aniliny.

3) Roztwór kauczuku, zawierający mieszaninę gliceryny i benzaldehydu.

4) Półpłynna masa, zawierająca mieszaninę pasty mydlanej, gliny i żółcieni chromowej.

5) Masa plastyczna składająca się z 35 cz. balaty, 5 cz. regeneratu, 60 cz. oleju roślinnego — stosuje się do nacierania kabli.

6) Mieszanina roztworu ługu, siarczku celulozy i gumy arabskiej służy do nacierania dętek.

Obecnie często się stosuje tak zwane koloidalne proszki, które absorbują substancje niezwiązane przez wulkanizację, a wydzielające się na powierzchnię. Jednocześnie proszki te zabezpieczają od utlenienia, izolując przedmiot od powietrza. Jako koloidalne proszki stosuje się także substancje jak kaolin, ołów koloidalny, a najbardziej zdaje się być dogodnym nowy amerykański środek proszek „Moac“ o składzie nieznanym.

Istnieją również pewne metody pozwalające przywrócić przedmiotom gumowym utracone przez starzenie się własności mechaniczne:

1) Twardniejące już przedmioty gumowe zanurza się najpierw w 5% roztworze wodnym amoniaku w ciągu 40 minut w temperaturze 40° C, a następnie zanurza się do 5% roztworu wodnego gliceryny. Wzbudza to koloidalną czynność kauczuku i częściowo przywraca gumie sprężystość.

2) Zanurza się przedmiot gumowy w roztopionej parafinie i przechowuje się przez pewien czas w ciepłym miejscu, następnie nadmiar parafiny usuwa się z powierzchni.

3) Poddaje się działaniu wilgotnych par amonjaku.

4) Zanurza się do 3% roztworu fenolu z dodatkiem gliceryny.

5) Zanurza się do 3% roztworu aniliny.

6) Zanurza się do mieszaniny, składającej się z różnych części gliceryny, alkoholu i wody.

Gliceryna i parafina zmiękczaają kauczuk, przyczem gliceryna dzięki swej hygroskopijności przyciąga wilgoć, która zabezpiecza ją od starzenia.

Odpowiednio dobrane zabarwienie wyrobów gumowych może również chronić je od starzenia, gdyż może zapobiegać szkodliwemu działaniu promieni słonecznych.

Z tego przeglądu metod badania zjawisk, objętych nazwą starzenia wyrobów gumowych oraz środków zwalczania tych zja-

wisk, widzimy, że badania posunęły się już tak daleko, że dobierając odpowiednic składniki mieszanki gumowej możemy osiągnąć znaczną odporność wyrobów gumowych na starzenie się. Z drugiej strony fachowe, a co za tem idzie racjonalne przechowywanie wyrobów gumowych może przedłużyć znacznie okres, podczas którego wyroby te zachowują prawie bez zmiany swe cenne własności.

Te dwie drogi dają więc możność odpowiedniej gospodarki wyrobami gumowemi, bez względu na to, czy są one przeznaczone do bezpośredniego użytku, czy też na dłuższe lub krótsze przechowywanie.

Racjonalne wykorzystanie w praktyce zdobyczy naukowych pozwoli zaoszczędzić znaczne sumy w gospodarce narodowej.

Użycie kompanji telegraficznej dywizyjnej w marszu ubezpieczonym.

A. Wstęp.

Niniejsza praca jest uzupełnieniem artykułu umieszczonego w nr. 3 „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ pod tytułem „Łączność drutowa dywizji piechoty w marszu ubezpieczonym“.

Rozpatrując organizację łączności drutowej dywizji piechoty w marszu ubezpieczonym warto zastanowić się nad rolą i użyciem kompanji telegraficznej dywizyjnej, jako organu wykonawczego szefa łączności dywizji. Kompanja telegraficzna zawiera w sobie te siły i środki łączności, od których ilości i jakości zależy sposób zorganizowania łączności drutowej w każdym położeniu taktycznym dywizji piechoty. Chcąc objąć całokształt organizacji łączności drutowej w marszu ubezpieczonym, nie można pominąć żadnego czynnika wpływającego na sposób organizacji łączności drutowej, a więc roli i użycia kompanji telegraficznej.

Pracę tę jednak oprzemy na innym położeniu taktycznym, aby móc podkreślić różnice zachodzące w organizacji łączności w zależności od położenia taktycznego i innych warunków, a przede wszystkim warunków terenowych. Dlatego też pokrótce zobrazujemy wpieryw łączność drutową dywizji piechoty w marszu ubezpieczonym, poprzedzającym walkę spotkaniową, a następnie przedstawimy i omówimy użycie kompanji telegraficznej dywizyjnej.

B. Położenie taktyczne.

Mapy: 1 : 100.000, Lublin płnc., Lublin płdn., Łęczna, Turobin, Rejowiec.

Położenie ogólne.

Czerwoni, działając zaczepnie z południowego-wschodu w ogólnym kierunku na Lublin — Warszawę, zatrzymali się na ogólnej linii: rz. Wisła — rz. Wieprz — Parczew — Włodawa.

Niebiescy w dniu 31.V. rano rozpoczęli działania zaczepne znacznymi siłami z nad dolnego Wieprza w kierunku na Lublin.

Czerwoni, manewrując odwrotnie między Wisłą a Wieprzem, osiągnęli do wieczora 31.V. ogólną linię: Puławy — lasy na południe od Kamionki i Lubartowa. Na wschód od Wieprza czerwona dywizja kawalerji jest w styczności bojowej z wielką jednostką kawalerji nieprzyjacielskiej w rejonie Cycowa. D-ca armji czerwonej ściga swoje odwody w rejon Lublina, gdzie organizuje obronę.

Położenie 1. dywizji piechoty czerwonych.

1. dywizja piechoty, wchodząc w skład III. grupy operacyjnej, przeszła marszem nocnym z 31.V. na 1.VI. z rejonu Turobina do rejonu Bychawa — Piotrków, gdzie od godziny 3.00. 1.VI. odpoczywa, ugrupowana jak na szkicu (zał. nr. 1).

O godzinie 4.45 dnia 1.VI. dowódca 1. dywizji piechoty otrzymuje rozkaz dowódcy armji, nakazujący dywizji przejść natychmiast w rejon Łęcznej, z zadaniem odrzucenia nieprzyjaciela, któryby z tego kierunku zagrażał tyłom armji. Jest możliwem, że dywizja w czasie marszu spotka się z kawalerją nieprzyjaciela, która zagraża z kierunku Biskupiec.

Dywizja wymaszeruje o godzinie 8.00. 1.VI. w dwu kolumnach na równej wysokości.

1. Siły główne po osi Piotrków — Kozice Górne — Wierzcho-wiska — Krzesimów — Łęczna. Jako straż przednia pomaszeruje 1. p. p. z dyonem artylerji polowej.

2. W straży bocznej będzie 3. p. p. z dyonem artylerji polowej, maszerując po osi — Kosarzew — Olszanka — Kozice Du-że — Kozice Dolne — Piasecka Wola — żurawniki — Łańcu-chów. W rejonie Piaski straż boczna zatrzyma się aż do dalszych rozkazów, ubezpieczając od wschodu przemarsz sił głównych.

C. Organizacja łączności drutowej 1. dywizji piechoty w marszu ubezpieczonym.

Położenie kompanji telegraficznej 1. dywizji piechoty o go-dzinie 5.00 dnia 1.VI. przedstawia szkic (zał. nr. 2).

Ugrupowanie kompanji na postoju jest dostosowane do prze-widzianych możliwości dalszego marszu dywizji na północ, względnie na północny-wschód.

Szef łączności dywizji, po otrzymaniu wytycznych od szefa sztabu odnośnie organizacji łączności w marszu ubezpieczonym, wzywa o godzinie 5.30 do siebie dowódcę kompanji telegraficznej i wydaje mu ustnie następujący rozkaz techniczny:

I. Położenie dywizji (jak powyżej pod B).

II. Zadanie kompanji telegraficznej.

Zorganizować łączność drutową dywizji w marszu ubezpieczonym. W tym celu:

1. O godzinie 8.00 rozpocząć budowę osi telefonicznej na osi łączności dywizji: Piotrków — Chmiel — Gut Kozice Górne — Gut Wierzchowiska — Mełgiew — Krzesimów — Łęczna. Do budowy w tempie marszu na wysokości szpicy straży przedniej wyznaczyć pluton telegraficzny odpowiednio wzmocniony.

2. Zorganizować ośrodki łączności na osi łączności dywizji:

- a) Chmiel (skrzyżowanie dróg),
- b) Gut Kozice Górne (skrzyżowanie dróg),
- c) Gut Wierzchowiska (skrzyżowanie drogi ze szosą $\frac{1}{8}$ klm. na zachód od Gut Wierzchowiska),
- d) Mełgiew (przy kościele),
- e) Łęczna (most na Śwince).

Każdy ośrodek łączności czynny od chwili dojścia do oznaczonego punktu oddziału przedniego straży przedniej.

Skład każdego ośrodka łączności: centrala telefoniczna, motocykl, 2 gońców na podwodach.

Kolejne zwijanie tyłowych ośrodków łączności nastąpi na specjalny mój rozkaz.

3. Niezwłocznie zwinąć ośrodek łączności Vw. Konty i Wysokie, zostawiając w Wysokiem stację kontrolną.

4. Natychmiast po wymarszu oddziałów z kwater zwinąć linje telefoniczne do 2 p. p. w Bychawie i 3 p. p. w Koruszewie, jak również centralę telefoniczną w Olszowcu. Następnie złączyć na wprost linję telefoniczną Bychawa — Olszowiec i Olszowiec — Piotrków, przekazując ją II-mu plutonowi telegraficznemu.

5. Po zwinieciu centrali telefonicznej 1 p. p. w Piotrkowie, urządzić tam na skrzyżowaniu dróg stację kontrolną na osi telefonicznej.

6. Po osiągnięciu rejonu Piaski przez straż konną dywizji,

wybudować linję telefoniczną od centrali 3 p. p., jak najszybciej do centrali ośrodka łączności Gut Końce górne.

7. Po dojściu oddziału przedniego straży przedniej do Gut Wierzchowiska, włączyć centralę ośrodka łączności Gut Wierzchowiska w dolny przewód trasy stałej Lublin — Piaski. Meldować nawiązanie łączności z d-twem armji w Lublinie i d-twem III. grupy operacyjnej w Krasnymstawie.

8. Przewiduję przekazanie dziś do wieczora odcinka osi telefonicznej od Turobina do Bychawy kompanji telegraficznej III. grupy operacyjnej, jak również zwinięcie na mój specjalny rozkaz odcinka osi telefonicznej od Bychawy po ośrodek łączności Gut Wierzchowiska.

III. Ugrupowanie kompanji w czasie marszu.

Pluton budujący oś telefoniczną pomaszeruje za oddziałem przednim straży przedniej.

Przy d-cy straży bocznej pół plutonu z zadaniem nawiązania łączności telefonicznej z najbliższym ośrodkiem łączności dywizji na rozkaz dcy straży bocznej.

Jeden pluton za oddziałem głównym straży przedniej dywizji, jako mój odwód.

Reszta kompanji za I./2. p. p. (w siłach głównych kolumny głównej dywizji).

IV. Przydział personelu i sprzętu.

- a) Przydzielam 12 gońców na podwodach.
 - b) Podział motocykli:
 - 2 — dca dywizji,
 - 1 — dca straży bocznej,
 - 5 — w dyspozycji dcy kompanji dla ośrodków łączności.
- Reszta w odwodzie przy kompanji.

D. Plan pracy kompanji telegraficznej i rozkazy techniczne dowódcy kompanji.

Dowódca kompanji telegraficznej, po otrzymaniu rozkazu technicznego szefa łączności dywizji, przeprowadza kalkulację pracy i układa plan pracy kompanji.

Kalkulacja pracy przy budowie osi telefonicznej:

Odcinek „a“ = Piotrków—Chmiel = odległość 5,5 km., kabla 7 km., tyczek 200			
„b“ = Chmiel — Gut Ko-			
zice Górne =	5	7½	220
„c“ = Gut Kozice Górne —			
Gut Wierzchowiska =	7	8½	255
Gut Wierzchowiska =	7	8½	255
„d“ = Gut Wierzchowiska—			
Mełgiew =	7,5	9	275
„e“ = Mełgiew — Lubieniec =	7,5	9	275
„f“ = Lubieniec — Łęczna =	5,5	7	200

Razem odległość 39 km., kabla 48 km., tycz. 1425

Do budowy osi telefonicznej trzeba przeznaczyć patrol konny i 6 drużyn telegraficznych (po jednej na każdy odcinek).

Wobec powyższego dca kompanji telegraficznej decyduje:

- Do budowy osi telefonicznej przeznaczyć V. pluton, wzmocniony dwiema drużynami z III. plutonu.
- Przy 3. p. p. pozostanie reszta III. plutonu.
- Oś telefoniczną po Piotrków obejmie II. pluton, oddając do dyspozycji dcy kompanji zbędną jedną drużynę i patrol konny.
- VI. pluton pomaszeruje, jako odwód szefa łączności na ogonie straży przedniej.
- Reszta kompanji w siłach głównych.

Plan użycia kompanji w marszu ubezpieczonym jest gotów. Trzeba go teraz zrealizować, wydając rozkazy techniczne dcom plutonów.

Motywy tego planu użycia kompanji są następujące:

Budowa osi telefonicznej musi się zacząć o godzinie 8-ej, gdyż jest to godzina wymarszu straży przedniej. Trzeba więc użyć do tej pracy oddziały, które są najbliżej punktu rozpoczęcia pracy i które są wypoczęte. Na miejscu w Piotrkowie jest V. pluton. Siły jego są jednak za małe do wykonania tej pracy, trzeba więc zasilić go 2 drużynami z III. plutonu z Kosanowa. Rozkaz telefoniczny do dcy III. plutonu może wyjść o godzinie 6 rano. Drużyny mogą niezwłocznie wymaszerować do Piotrkowa i być tam przed godziną 8-ą. Najlepiej byłoby przydzielić V. plutonowi dwie drużyny II. plutonu z Bychawy. Użyte byłyby na pierwszych dwu odcinkach osi telefonicznej, wobec czego

II. pluton nie byłby zbyt podzielony. Jednak te drużyny są po całodzienniej pracy silnie zmęczone, a odległość między Bychawą i Piotrkowem nie pozwala na to, aby te drużyny zdążyły na czas do Piotrkowa.

Możliwem byłoby użycie dwu drużyn z IV. plutonu, lecz przez to nastąpiłoby niepożądane podzielenie IV. plutonu. Skutkiem położenia musi być podzielony III. pluton i II. pluton, wobec czego należy unikać dzielenia innych plutonów.

D. Rozkazy techniczne dowódcy kompanji telegraficznej.

Przyjmujemy, że odprawa u szefa łączności trwała od 5.30 do godz. 5.45. Następnie ułożenie planu użycia kompanji zajęło 15 minut czasu. O godzinie 6 d-ca kompanji przystępuje do wydania rozkazów technicznych dowódcom plutonów. Będzie je wydawał w następującej kolejności: III. pluton, V. pluton, VI. pluton, II. pluton, w końcu I. pluton. Kolejność tu jest wskazana pilnością i ważnością zadań i czasem, potrzebnym na czynności przygotowawcze (zebranie sprzętu, wydanie rozkazów technicznych przez dowódców plutonów, dowódcom oddziałów do punktów rozpoczęcia pracy). Dlatego też rozkazy techniczne wyda dowódca kompanji ustnie, względnie telefoniczne, a nawet ze względu na konieczną szybkość ograniczy się do wydania krótkich rozkazów przygotowawczych, a następnie uzupełni je piśmennymi rozkazami technicznymi.

Rozkazy techniczne dcy kompanji telegraficznej miałyby następującą treść i formę:

1. Rozkaz techniczny, wydany telefonicznie dowódcy III. plutonu w Kosarzowie o godzinie 6.00.

Wysłać niezwłocznie dwie drużyny telegraficzne z etatowym sprzętem do dyspozycji dowódcy V. plutonu w Piotrkowie, gdzie zameldują się o godzinie 7.45.

Resztę III. plutonu przydzielam do dcy 4 p. p. w Kosarzowie z zadaniem wybudowania na rozkaz dcy 3 p. p. linii telefonicznej do najbliższego ośrodka łączności dywizji na osi łączności dywizji po nawiązaniu styczności bojowej z nieprzyjacielem, względnie po osiągnięciu rejonu Piaski do ośrodka łączności Gut Kozice Górne.

2. Rozkaz techniczny, wydany ustnie dowódcy V. plutonu, który o godz. 6.20 motocyklem przybył na odprawę do dowódcy kompanji telegraficznej w Bychawie.

I. Zadanie.

a) Włączyć się do centrali telefonicznej 1. p. p. w Piotrkowie, która po zwinięciu będzie zastąpiona stacją kontrolną, urządzoną przez II. pluton. O godzinie 8.00 rozpocząć budowę osi telefonicznej od punktu wyjścia straży przedniej (rozwidlenie dróg przy trakcie do Chmiela), na osi łączności dywizji—Piotrków—Gut Kozice Górne—Mełgiew. Budowa w tempie marszu. Szpica budowlana na wysokości szpicy straży przedniej dywizji.

b) Zorganizować ośrodki łączności.

1. Chmiel (skrzyżowanie dróg),

2. Gut Kozice Górne (skrzyżowanie dróg),

3. Gut Wierzchowiska (skrzyżowanie drogi polnej ze szosą $\frac{1}{4}$ klm. na zachód od Gut Wierzchowiska).

4. Mełgiew (przy kościele).

5. Łączna (most na Świńce).

Każdy ośrodek łączności czynny od chwili dojścia do oznaczonego punktu oddziału przedniego straży przedniej.

Skład każdego ośrodka łączności: centrala telefoniczna, motocykl, 2 gońców na podwodach.

Kolejne zwijanie tyłowych ośrodków łączności nastąpi na specjalny mój rozkaz.

c) Po dojściu oddziału przedniego straży przedniej do Gut Wierzchowiska, włączyć centralę telefoniczną ośrodka łączności Gut Wierzchowiska w dolny przewód trasy stałej Lublin — Piaski. Meldować nawiązanie łączności telefonicznej z dtwem armji w Lublinie i dowództwem III. grupy operacyjnej w Krasnymstawie.

d) W Lubieńcu urządzić stację kontrolną na płnc. skraju wsi.

e) Przewiduję późniejsze, (na specjalny mój rozkaz), zwinięcie odcinka osi telefonicznej od Bychawy po Chmiel przez II. pluton telegraficzny i od Chmiela po Gut Wierzchowiska przez V. pluton.

II. Personel.

- a) Obsadzić każdy ośrodek łączności i stację kontrolną jedną drużyną telegraficzną.
- b) Przydzielać: 10 gońców na podwodach i 2 drużyny telegraficzne z III. plutonu ze sprzętem.
- c) W czasie marszu posuwać się przy szefie łączności, w oddziale głównym straży przedniej dywizji.
- d) V. pluton maszeruje za oddziałem przednim straży przedniej dywizji.

III. Sprzęt.

- a) Przydzielać: 5 łącznic na 5 połączeń,
5 motocykli z koszem.
- b) Bębny z kabla, rozwiniętego na odcinku Piotrków — Chmiel, odesłać drużynie II. plutonu telegraficznego, na stację kontrolną w Piotrkowie.
- c) Brakujące 425 tyczek i podwoły na nie zarekwirować w Piotrkowie.

3. Rozkaz techniczny, wydany ustnie dowódcy VI. plutonu w Bychawie o godzinie 6.10.

- a) Wymaszerować natychmiast z plutonem, jako odwód szefa łączności do Piotrkowa, gdzie na skrzyżowaniu dróg przy trakcie do Chmiela dołączyć o godzinie 8.30 do oddziału straży przedniej dywizji (1 p. p.).
- b) W czasie marszu posuwać się przy oddziale głównym straży przedniej dywizji.

4. Rozkaz techniczny, wydany telefonicznie dowódcy IV. plutonu w Olszowcu, o godzinie 6.15.

- a) Po zwinieniu centrali telefonicznej 3 p. p. w Kosarzowie, zwinąć linię telefoniczną z Kosarzowa do Olszowa i centralę telefoniczną w Olszowcu. Linię telefoniczną Bychawa — Olszowiec złączyć na wprost z linią telefoniczną Olszowiec — Piotrków.
- b) Całym plutonem dołączyć o godzinie 9.30 do I. plutonu telegraficznego w Piotrkowie, na skrzyżowaniu dróg przy trakcie do Chmiela, gdzie pluton przechodzi pod rozkazy I. plutonu.

- c) Bębny na kabel z linii telefonicznej Bychawa — Piotrków odesłać do d-cy II. plutonu w Bychawie.

5. Rozkaz techniczny, wydany ustnie dowódcy II. plutonu w Bychawie o godzinie 6.35.

I. Zadanie.

- a) Zwinąć ośrodki łączności Wysokie i Vw. Konty.
- b) W Wysokiem pozostawić stację kontrolną.
- d) Wysłać jedną drużynę telegraficzną do Piotrkowa i urządzić tam stację kontrolną na skrzyżowaniu dróg przy trakcie do Chmiela, czynną od godziny 8.30.
- e) Objąć niezwłocznie od I. plutonu obsługę centrali telefonicznej w Bychawie, którą obsadzić jedną drużyną.
- f) Objąć dozór osi telefonicznej po ośrodek łączności Chmiel.
- g) Przewiduję przekazanie w ciągu dnia dzisiejszego odcinka osi telefonicznej od Turobina po Bychawę kompanji telegraficznej III. grupy operacyjnej.
- h) Przewiduję zwiniecie przez II. pluton (na specjalny mój rozkaz), odcinka osi telefonicznej od Bychawy po Chmiel, i od Chmiela po Gut Wierzchowiska przez II. pluton.

II. Personel.

- a) Jedną drużynę i patrol konny z Vw. Konty wysłać do Bychawy, gdzie dołączy do I. plutonu telegraficznego o godzinie 9.30 na skrzyżowaniu dróg przy trakcie na Chmiel.
- b) W czasie marszu posuwam się przy oddziale głównym straży przedniej dywizji.
- c) Miejsce postoju dcy II. plutonu w Bychawie.
- d) Wszystkich przydzielonych gońców na podwodach i motocyklach odesłać niezwłocznie do mnie.

III. Sprzęt.

Pobrać potrzebną ilość bębnow na zwiniecie osi telefonicznej po Piotrków od IV. plutonu, a po Chmiel od V. plutonu.

6. Rozkaz techniczny, wydany ustnie dcy I. plutonu na odprawie w Bychawie o godzinie 6.50.

- a) Przekazać niezwłocznie obsługę centrali telefonicznej dywizyjnej w Bychawie drużynie II. plutonu.

- b) Drużyny telegraficzne obsługujące służby dywizji pozostają tam nadal.
- c) Reszta I. plutonu maszeruje za I./2 p. p., dołączy do niego w Bychawie o godzinie 7.00.
- d) Przechodzą pod rozkazy dcy I. plutonu:
 - IV. pluton; 1 drużyna i patrol konny z II. plutonu, (dołączą o godzinie 9.30 w Piotrkowie na skrzyżowaniu dróg przy trakcie na Chmiel).

E. Wnioski odnośnie użycia kompanji telegraficznej dywizyjnej w marszu ubezpieczonym.

Rozpatrując sposób użycia kompanji telegraficznej dywizyjnej w marszu ubezpieczonym dochodzimy do wniosku, że w pracy przy organizowaniu łączności drutowej w polu główną rolę zasadniczo grają dwa czynniki:

— Szef łączności dywizji, jako organ kierowniczy i dowódca plutonu telegraficznego ze swym plutonem, jako wykonawcy.

Natomiast dowódca kompanji telegraficznej jest, jak gdyby pośrednim orgniwem między szefem łączności a dowódcami plutonów telegraficznych. Jego rola w organizacji łączności w polu, (poza czynnościami natury administracyjno-gospodarczej), ogranicza się do:

- a) Pośredniczenia w rozkazodawstwie między szefem łączności, a dcami plutonów;
- b) Wyznaczenia personelu i podziału sprzętu technicznego, potrzebnego do wykonania zadania, (w myśl ogólnych wytycznych w tym względzie wydanych przez szefa łączności).
- c) Kontroli wykonania zadania przydzielonego poszczególnym plutonom telegraficznym.

Mylnym bowiem byłby pogląd, że zadaniem szefa łączności jest tylko nakreślenie ogólnych ram organizacji łączności w danej sytuacji, podanych w rozkazie organizacji łączności i że dowódca kompanji powinien wyłącznie i samodzielnie dysponować personelem i sprzętem swej kompanji, decydując jakimi siłami i środkami zadanie kompanji ma być wykonane, gdzie i jakie odwoły łączności mają być umieszczone.

Byłoby to może dopuszczalne, w tym wypadku, gdyby raz zorganizowana łączność w danej sytuacji miała pozostać bez

zmian na długi przeciąg czasu. Ciągłe jednak zmieniające się położenie taktyczne dywizji będzie zmuszało do stałych zmian i uzupełnień istniejącej organizacji łączności.

Szef łączności dywizji, organizując łączność w danej chwili na najbliższą przyszłość, musi równocześnie przewidywać na dalszą przyszłość i być przygotowanym na wszelkie ewentualności. Dlatego też nie może wypuścić ze swej dłoni instrumentu, przy użyciu którego organizuje łączność w dywizji. Przeciwnie musi stale wiedzieć i pamiętać o każdej drużynie telegraficznej i każdym kilometrze kabla, czy każdej łącznicy telefonicznej. Musi stale trzymać w swoim ręku odwoły personelu i sprzętu łączności. Musi temi odwołami odpowiednio manewrować, aby w dogodnym momencie najskuteczniej ich użyć, a następnie umiejętnie, jak najszybciej i bez szkody dla działania łączności odtworzyć sobie nowe odwoły łączności.

Czy ulega jakiej kwestji fakt, że w czasie boju dowódca dywizji, czy z jego rozkazu szef sztabu często dysponuje bataljonem piechoty, baterją artylerji, czy drużyną karabinów maszynowych, narzucając pod względem ich użycia swoją wolę dcy pułku piechoty, czy artylerji?

Dlaczego szef łączności nie miałby nieraz dysponować drużyną telegraficzną, czy kilku kilometrami kabla telefonicznego, jeśli tego zajdzie potrzeba?

Nie znaczy to jednak, że wobec tego dowódca kompanji telegraficznej jest niepotrzebny, względnie jest skrępowany przez szefa łączności w swej roli dowódcy. Również dowódca kompanji jest bezwzględnie potrzebny, jako pośredni organ dowodzenia między szefem łączności a dowódcami plutonów.

Stała, bezpośrednia podległość dowódcy plutonu telegraficznego szefowi łączności nie byłaby na rękę szefowi łączności, gdyż bardzo często absorbowałaby mu zbyt dużo czasu, potrzebnego na obserwację przebiegu walki i utrzymanie ręki na pulsie całości organizacji łączności w danym położeniu taktycznym. Z drugiej strony większa samodzielność dana dcy plutonu telegraficznego, wymagałaby od niego więcej doświadczenia, aniżeli będzie posiadał jako oficer naogół młody i mało doświadczony.

Jeśli między szefem łączności a dowódcą kompanji telegraficznej istnieje zaufanie, zgranie się i pełna harmonja, tam dowódca kompanji jest pożądanym i cenionym pomocnikiem, a w

razie potrzeby zastępcą szefa łączności w organizowaniu łączności w polu. W tym wypadku szef łączności ze swej strony daje dowódcy kompanji możliwie jak najczęściej i jak najwięcej sposobności do wykazania inicjatywy przy pracy kompanji telegraficznej w polu.

Drugą kwestją, nad którą przy tej sposobności wartoby zastanowić się, jest kwestja usprawnienia dowodzenia kompanją telegraficzną. W przedstawionym powyżej przykładzie użycia kompanji telegraficznej w marszu ubezpieczonym widzimy wyraźny podział kompanji telegraficznej, złożonej z 6 plutonów, na dwie części. Pierwsza część, to plutony telegraficzne zaangażowane w marszu ubezpieczonym, względnie maszerujące jako odwód szefa łączności, którego użycie jest przewidziane niezwłocznie po nawiązaniu styczności bojowej z nieprzyjacielem. Plutony te posuwają się w pobliżu czoła maszerującej dywizji, a mianowicie w straży przedniej i straży bocznej dywizji.

Drugą część kompanji telegraficznej stanowią plutony telegraficzne, zaangażowane w tyle na osi łączności dywizji, czy przy obsłudze służb dywizji, względnie maszerujące w siłach głównych dywizji, jako odwód szefa łączności, nazwijmy go „drugiego rzutu“, gdyż jego użycie jest przewidziane w dalszej przyszłości.

Dowódca kompanji ze względu na ważniejsze i bliższe w czasie zadanie plutonów telegraficznych, znajdujących się w straży przedniej, czy straży bocznej dywizji, posuwa się przy szefie łączności, w straży przedniej dywizji. Jest to również wskazane ze względu na konieczność szybkiego rozkazodawstwa w walce spotkaniowej. Wobec tego druga część kompanji maszeruje pod dowództwem jednego z dowódców plutonów.

Kierowanie pracą kompanji o 6 plutonach i stała kontrola ze strony dowódcy kompanji jest bardzo utrudniona i wymaga specjalnych środków łączności, względnie obciąża zbyt wiele połączeń telefonicznych dywizji w walkach na szerokich frontach, gdy kompanja telegraficzna pracuje szeroko i głęboko rozrzucona w terenie.

Szczególnie wyraźnie występują trudności w dowodzeniu kompanją telegraficzną nie tylko w marszu ubezpieczonym, czy w walkach pościgowych, lecz przede wszystkim w manewrze odwrotowym, kiedy część kompanji zapewnia łączność telefoniczną

ną między dcą dywizji a oddziałami wydzielonemi, opóźniającami nieprzyjaciela i odwozem dcy dywizji.

W tym czasie druga część kompanji znajduje się przy szefie łączności, jako jego odwód, a trzecia część kompanji odeszła w tył, w rejon, gdzie przygotowuje się telefonyczną dywizji na czas obrony przygotowanej, na miejscu. W takim wypadku narzuca się wprost konieczność podziału dowodzenia kompanją telegraficzną, gdyż ze względu na duże odległości pomiędzy poszczególnymi plutonami jest wykluczone dowodzenie całą kompanją przez dowódcę kompanji telegraficznej.

Wniosek z powyższych rozważań jest następujący:

W czasie walk ruchowych na szerokim froncie organizacja kompanji telegraficznej dywizyjnej w składzie trzech plutonów telegraficznych budowlanych jest bardziej giętką i łatwiejszą do dowodzenia. Dywizja piechoty w tym wypadku posiadałaby dwie kompanje telegraficzne, każda o jednym plutonie telegraficznym kwatery głównej i trzech plutonach telegraficznych budowlanych.

W konkretnym przykładzie marszu ubezpieczonego, użycie obu takich kompanji telegraficznych byłoby następujące:

Pierwsza kompanja:

— Pluton kwatery głównej na sieci telefonicznej służb dywizyjnych.

— 1. pluton telegraficzny budowlany — na osi telefonicznej od Turobina po Piotrków.

— 2. pluton telegraficzny budowlany (po zwinięciu zbędnej sieci telefonicznej dywizyjnej w rejonie Bychawa — Piotrków), razem z 3. plutonem telegraficznym budowlanym maszeruje w siłach głównych dywizji, jako odwód łączności „drugiego rzutu“.

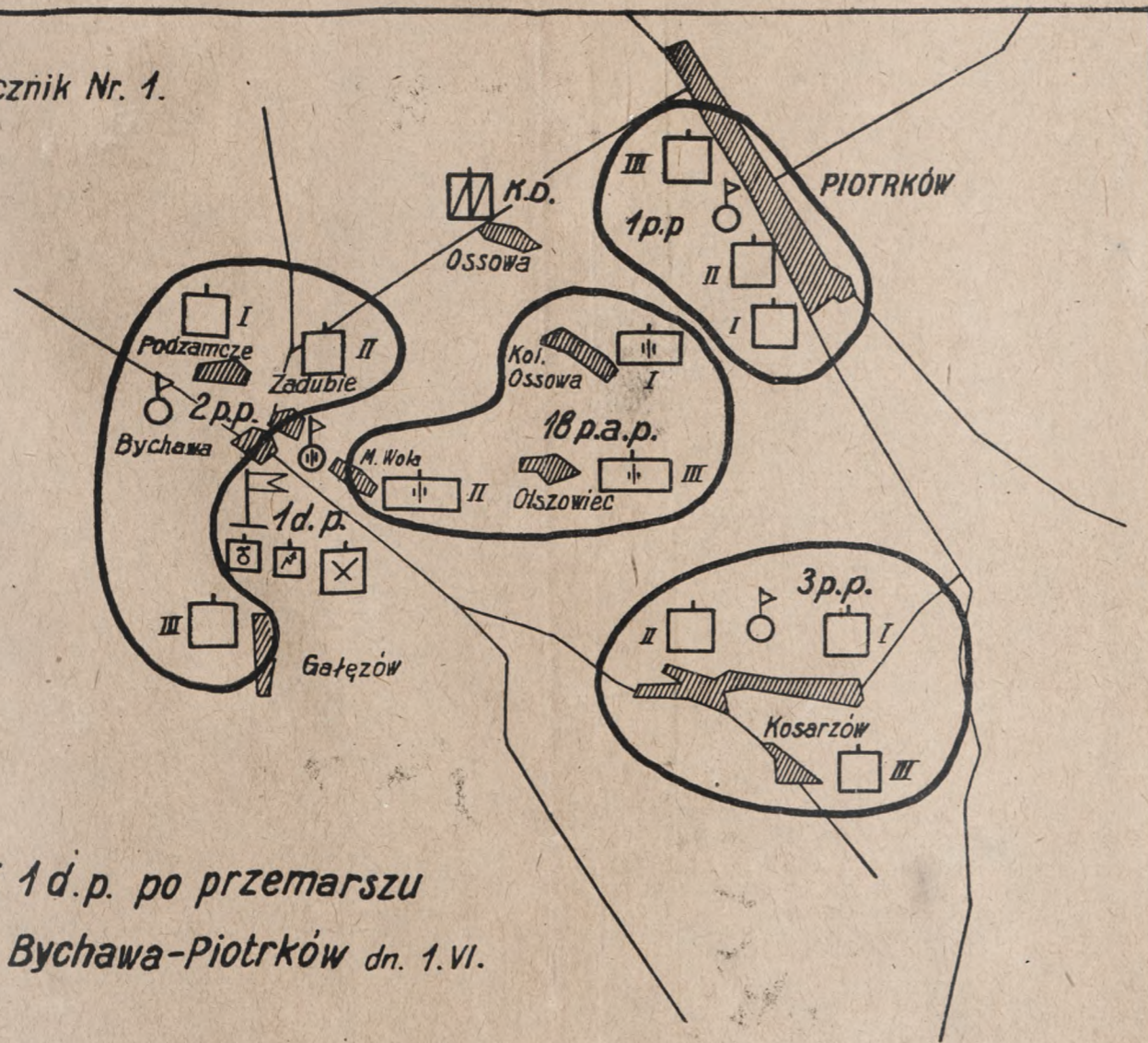
Druuga kompanja:

Pluton kwatery głównej z 1. plutonu telegraficznym budowlanym maszerują na ogonie straży przedniej dywizji, jako odwód łączności „pierwszego rzutu“.

2. Pluton telegraficzny (z dwoma drużynami 3. plutonu), buduje oś telefoniczną od Piotrkowa po Łęczną.

Reszta 3. plutonu telegraficznego budowlanego maszeruje przy dowódcy straży bocznej dywizji.

Załącznik Nr. 1.



Postój 1 d.p. po przemarszu
w rejonie Bychawa-Piotrków dn. 1.VI.

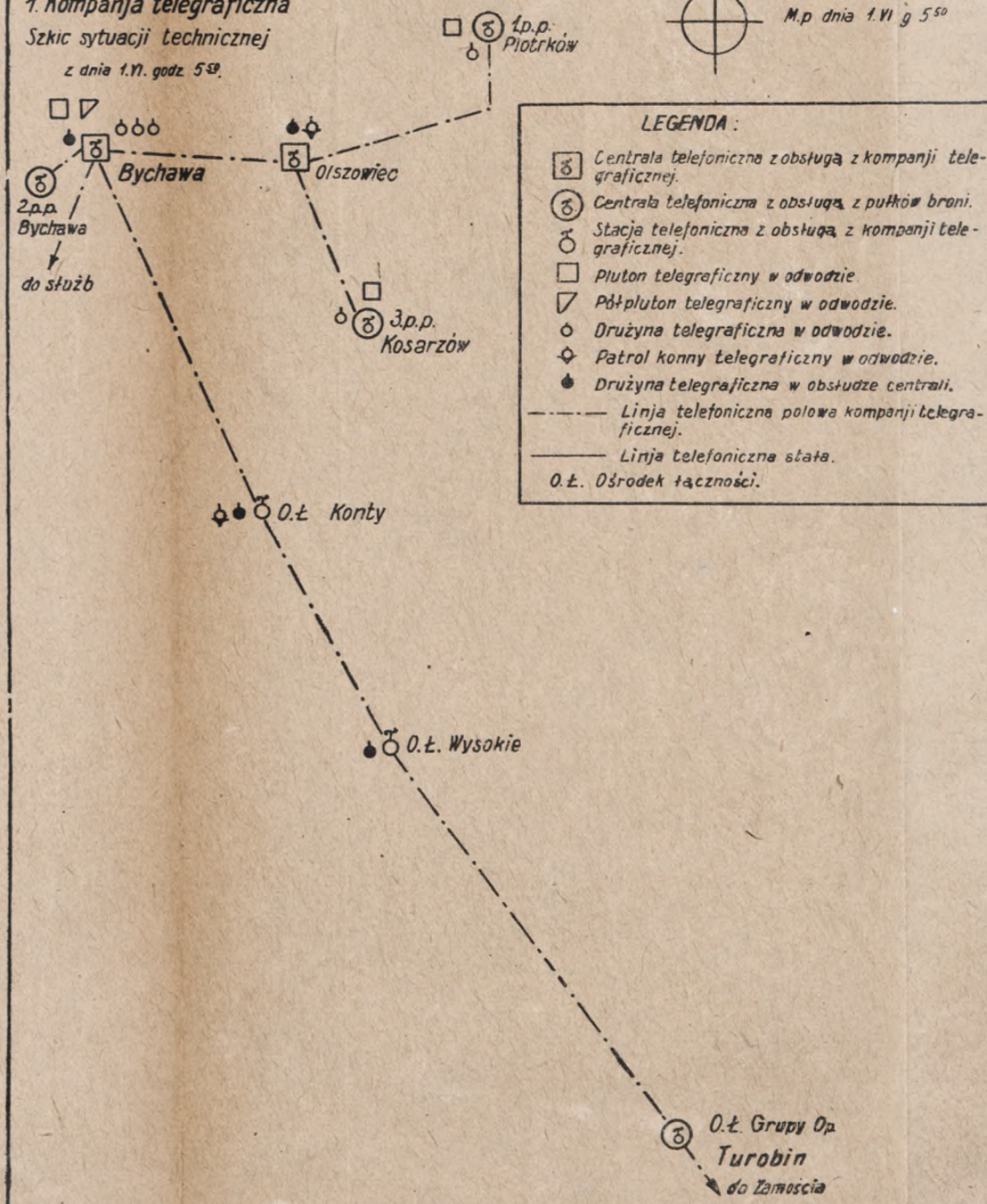
1. Kompania telegraficzna

Szkic sytuacji technicznej

z dnia 1.VI. godz. 5⁰⁰.



Załącznik Nr. 2.
M.p. dnia 1.VI g 5⁵⁰



- LEGENDA:**
- ☒ Centrala telefoniczna z obsługą z kompanji telegraficznej.
 - ☉ Centrala telefoniczna z obsługą z pułków broni.
 - ☉ Stacja telefoniczna z obsługą z kompanji telegraficznej.
 - ☐ Pluton telegraficzny w odwodzie.
 - ☐ Półpluton telegraficzny w odwodzie.
 - Drużyna telegraficzna w odwodzie.
 - ◊ Patrol konny telegraficzny w odwodzie.
 - Drużyna telegraficzna w obsłudze centrali.
 - Linja telefoniczna polowa kompanji telegraficznej.
 - Linja telefoniczna stała.
 - O.Ł. Ośrodek łączności.

Trzecim wnioskiem wyciągniętym z niniejszej pracy będzie Zasada taktyczna „jedno zadanie — jeden dowódca“, ma również zastosowanie w organizacji łączności drutowej w marszu ubezpieczonym. Zadanie budowy osi telefonicznej od początku do końca marszu otrzymuje dca V. plutonu. Dzielenie osi telefonicznej na dwa odcinki i przydzielenie zadania budowy osi telefonicznej od Mełgwi po Łęczną innemu dcy plutonu telegraficznego byłoby błędem, który mógłby spowodować przerwę w ciągłości budowy osi telefonicznej w czasie marszu ubezpieczonego.

NA CZASIE.

MJR. INŻ. KAZIMIERZ KRULISZ.

W sprawie zmniejszenia zakłóceń we wspólnych zakresach fal o częstotliwości powyżej 6.000 Kc (poniżej 50 m).

(Punkt 6 programu przyszłej konferencji C. C. I. R.)¹⁾

Tematem zagadnienia jest podanie wytycznych, mających na celu ograniczenie wzajemnych przeszkód radjostacyj w zakresach, zajmowanych wspólnie przez służby stałe i ruchome, w obrębie częstotliwości powyżej 6.000 Kc/s (fal poniżej 50 m).

Państwem zajmującym się zebraniem materiałów, są Stany Zjednoczone Ameryki Płn. Współpracę swoją na konferencji C. C. I. R. w Hadze przyrzekły: Niemcy, Francja, Italia, Japonja i Holandja.

Według postanowień Regulaminu Ogólnego do Międzynarodowej Konwencji Radjotelegraficznej, podpisanej w r. 1927 w Waszyngtonie, w zakresie częstotliwości od 6.000 do 23.000 Kc/s (fal od 50 do 13 m), do których w myśl uchwał konferencji C. C. I. R. ogranicza się nazwa fal krótkich, przewidziane są następujące widma wspólne dla służb stałych i ruchomych:

1. 8.550 do 8.900 Kc/s — 35,1 do 33,7 m
2. 12.825 do 13.350 Kc/s — 23,4 do 22,4 m
3. 17.100 do 17.750 Kc/s — 17,5 do 16,9 m
4. 22.300 do 23.000 Kc/s — 13,45 do 13,1 m

Wspomniany regulamin, uwzględniając szczególne własności rozchodzenia się fal od 50 do 13 m, zaleca stosowanie ich zasadniczo tylko do komunikacji na bardzo wielkie odległości. Dlatego też w służbie ruchomej użycie fal krótkich należałoby ograniczyć wyłącznie tylko do statków odbywających dalekie podróże dla utrzymywania łączności z portami macierzystymi wzgl. dla korespondencji handlowej na bardzo duże odległości.

Ścisłe przestrzeganie tej zasady, ograniczając ruch w zakresie krótkofalowym, może się stać jednym z bardzo skutecznych środków zmniejszających wzajemne zakłócenia.

¹⁾ Na podstawie materiałów zebranych dla M. P. i T., przez podkomisję Rady Teletechnicznej w składzie kmdora — ppor. inż. W. Sakowicza, mjr. inż. A. Krzyczkowskiego i mjr. inż. K. Krulisza.

Oszczędne stosowanie fal krótkich jest tembardziej konieczne, że każda stacja krótkofalowa, pragnąca utrzymywać stałą łączność w ciągu doby na różne odległości, musi rozporządzać kilkoma długościami fal.

Poza tem do zmniejszenia zakłóceń w radjokomunikacji służą następujące środki techniczne:

- a) ściśle stosowanie się do fali przepisanej dla stacji;
- b) stabilizacja fali w ciągu nadawania;
- c) selektywność odbiornika;
- d) dostateczny odstęp między sąsiadującymi falami;
- e) możliwe ograniczenie promieniowania fal ubocznych (harmonicznych).

T o l e r a n c j e .

Co się tyczy pierwszego punktu, to zależy on od dwóch czynników:

- 1) od dokładności wzorcowania (bezwzględnej) falomierza i od jego czułości pomiaru (dokładności wskazania rezonansu);
- 2) od dokładności strojenia stacji.

Błędy te, wraz ze zmianami fali podczas nadawania (stopniowe rozstrajanie lub szybkie wahania częstotliwości t. zw. scyntylacje, spowodowane wahaniami napięcia sieci, zmianami obciążenia generatora i t. p.) sprawiają, że dla fali każdej stacji należy przyznać pewną tolerancję w dostrojeniu się.

Dla fal krótszych od 50 m C. C. I. R. przyznał następujące tolerancje odchylenia od fali nominalnej.

	Dające się zastoso-		Osiągalne w niedale-	
	wować natychmiast		kiej przyszłości	
	+	—	+	—
a) stacje stałe	0,05%		0,01%	
b) stacje naziemne	0,1%		0,02%	

Natomiast dla następujących kategorii, pracujących dowolną falą w określonym zakresie, ustalono wymaganą stałość fali w ciągu jednego nadawania.

	natychmiast		w przyszłości	
	+	—	+	—
c) stacje ruchome			10 Kc/s	5 Kc/s
d) stacje stałe i naziemne pracujące w zakresach wspólnych ze stacjami ruchomymi, a posiadające moc w antenie mniejszą niż 250 W.			10 Kc/s	5 Kc/s

Tolerancje dla stacyj stałych oparto na założeniu, że stabilizacja kwarcowa z termostatem regulowanym automatycznie lub ręcznie może dać dokładność fali $\pm 1/100000$ do $2/100000$, co odpowiada wahanom

przy 6.000 Kc/s (50 m) \pm 60 do 120 c/s
 przy 10.000 Kc/s (30 m) \pm 100 do 200 c/s
 przy 20.000 Kc/s (15 m) \pm 200 do 400 c/s

zaś dokładność wzorcowania i stałość falomierzy, zaopatrzonych we wzorec (np. kwarcowy) z termostatem zawiera się w granicach 2/10000 do 5/100000, co dla fali 15 m daje \pm 400 c/s do 1000 c/s.

Natomiast dla stacyj ruchomych nie przepisano żadnej tolerancji nastrojenia fali, uwzględniając brak miejsca, gorsze warunki obsługi, szybkie przechodzenie z fali na falę, wahania sieci zasilającej i t. p. Podobnie nie przepisano jej i dla stacyj wymienionych pod d), pod którymi rozumiano małe stacje kolonjalne.

F a l o m i e r z e.

Na konferencji C. C. I. R. ustalono, że przy obecnym stanie techniki osiąga się następujące dokładności pomiaru i wzorcowania falomierzy:

Falomierze dla stacyj stałych 1/100000;

Falomierze dla stacyj stałych stabilizowane kwarcem w termostacie i t. p. 2/100000 do 5/100000;

Falomierze dla stacyj ruchomych, nadbrzeżnych i małych kolonjalnych 3/1000 do 4/1000.

Równocześnie podkreślono, że w miarę rozwoju techniki cyfry te będzie można znacznie przekroczyć.

Ażeby fale promieniowane przez stacje były utrzymane w granicach tabelki tolerancyjnej, przepisano, że każda stacja stała, naziemna i służby specjalnej musi posiadać falomierz lub samoczynną stabilizację fali, albo też musi wchodzić w skład odpowiedniej organizacji kontroli fal. W każdym z tych przypadków dokładność pomiaru powinna być taka, aby zapewniała utrzymanie fali w granicach tolerancji.

Dla stacyj ruchomych, pracujących falami krótkimi, przepisane jest posiadanie falomierza, którego dokładność określono powyżej. Jest rzeczą oczywistą, że dokładność taka jest niewystarczająca dla stacji, pracującej stałą długością fali zgodnie z tabelką tolerancyj.

S e l e k t y w n o ś ć i o d s t ę p y f a l.

Dobry odbiornik powinien nie tylko wydzielić żadaną falę, lecz i całe widmo danego typu nadawania.

Te szerokości widma C. C. I. R. określa w sposób następujący:

Alfabet Morse'a na falach ciągłych

100 sł. na min. (w. p. m.)

160 do 240

Alfabet Morse'a na falach modulowanych	jak wyżej plus dwukrotna częstotliwość modulacji
Przesyłanie obrazów	2000 do 10000
Telewizja	10000 do 100000
Telefonja handlowa	6000
Radjofonja	10000 do 20000.

Stwierdzono przytem, że obecnie już można budować odbiorniki, które odrzucają fale obce, oddalone od krańców widma o połowę jego szerokości. Znaczy to, że przy takich odbiornikach odstępy fal sąsiednich tego samego typu nadawania mogłyby nie przekraczać podwójnej szerokości widma.

Równocześnie jednak zaznaczono, że dla fal krótkich zasada ta nie da się przeprowadzić, zwłaszcza z powodu wahanja fal i niedoskonałości odbiorników, należy jednak do niej dążyć.

Ustalono przytem zasadę, że stajom telegraficznym krótkofalowym normalnie należy przydzielać częstotliwości o liczbie kilocykli podzielonej przez 5. Jednakże, uwzględniając obecny stan stabilizacji fal i selektywności odbiorników, zasadniczo nie należy dawać mniejszego odstępu między dwiema sąsiednimi stacjami telegraficznymi niż 0,1%, jednakże, o ile specjalne warunki techniczne na to pozwolą, odstęp ten można zmniejszyć poniżej 5 Kc/s.

Odstęp 0,1% wyraża się w Kc/s następująco:

6000 Kc/s (50 m)	—	6 Kc/s
10000 Kc/s (30 m)	—	10 Kc/s
15000 Kc/s (20 m)	—	15 Kc/s
20000 Kc/s (15 m)	—	20 Kc/s

Zachowując podzielność przez 5, otrzymamy dla poszczególnych zakresów:

1.	8550 — 8900 Kc/s	— 10 Kc/s	35
2.	12825 — 13350 Kc/s	— 15 Kc/s	35
3.	17100 — 17750 Kc/s	— 20 Kc/s	32
4.	22300 — 23000 Kc/s	— 20 Kc/s	35

Biorąc pod uwagę, że każda stacja powinna mieć do rozporządzenia conajmniej 2 fale, widzimy, że liczba stacyj, mogących się pomieścić w tych zakresach, nie jest zbyt wielka. Może tu przyjść z pomocą druga zasada, przyjęta przez C. C. I. R., zalecająca skupiać obok siebie fale, należące do tych samych zarządów państwowych względnie towarzystw.

H a r m o n i c z n e .

Skutkiem tego, że fale krótkie nieraz już przy minimalnej mocy promieniowanej wykazują bardzo duże zasięgi, przeszkody ze strony harmonicznyc są na krótkich falach o wiele poważniejsze, niż na falach długich. Z tego też powodu usuwanie

drgań harmonicznych w nadajnikach wszelkimi dostępnymi sposobami, jak sprzężenia pojemnościowe, obwody filtrujące i t. p. posiada dla omawianego celu pierwszorzędne znaczenie.

W n i o s k i.

Opierając się na powyższej analizie zagadnienia i na danych z eksploatacji praktycznej, można formułować następujące wnioski, mające na celu ograniczenie przeszkód na falach krótkich we wspólnych zakresach dla służb stałych i ruchomych:

1) Stacje ruchome, pracujące w zakresach wspólnych na częstotliwościach powyżej 6000 Kc/s, podlegają zasadniczo tamsamym rygorom, co stacje stałe; w szczególności:

- a) stacje te mają przyznane częstotliwości indywidualne jednakże z tem, że kilka stacyj, należących do tego samego zarządu lub towarzystwa, może korzystać z fali wspólnej;
- b) stacje ruchome są obowiązane stosować wszelkie dostępne środki techniczne dla stabilizacji częstotliwości lub też rozporządzać innymi równorzędnymi środkami dla kontroli częstotliwości;
- c) stacje ruchome muszą być wyposażone we wszystkie dostępne środki techniczne, mające na celu stłumienie promieniowania harmonicznych.

W związku z powyższymi wymaganiami, z fal krótkich w zakresach wspólnych korzystać mogą jedynie duże instalacje ruchome, posiadające odpowiednie urządzenia techniczne i wykwalifikowaną obsługę.

2) Z zakresów wspólnych korzystać wolno stacjom ruchomym jedynie na bardzo duże odległości, na które nie można posługiwać się normalnie stosowanymi urządzeniami średniofalowymi.

3) Na zakresach wspólnych należy ściśle przestrzegać zasady skupienia obok siebie fal, należących do tych samych zarządów względnie towarzystw.

4) Zakresy wspólne mogą być wykorzystane dla celów telefonji i przesyłania obrazów jedynie pod warunkiem nieprzeszkadzania drugim zarządom.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Zagadnienie łączności przy pomocy gołębi pocztowych w wojsku.

I. Woroncow. Wojna i Technika. Nr. 3. 1930 r.

Na wstępie stwierdza autor, że odrodzenie łączności przy pomocy gołębi pocztowych w dobie rozwoju środków technicznych należy przypisać świetnym wynikom, jakie osiągnięto w armii francuskiej podczas wojny, jak również przystosowaniu tego środka do warunków działań ruchowych w dobie powojennej.

Zachęcające przykłady łączności przy pomocy gołębi w armii francuskiej były tylko drobnymi, ale udanymi epizodami, na co złożyły się wyjątkowo sprzyjające warunki — duża ilość gołębników i charakter działań na stałym froncie.

Wszędzie, gdzie akcja rozwijała się szybciej, łączność ta zawiodła, jako przykłady służyć mogą operacje w Belgii, jak również działania na froncie wschodnim w pasie twierdz na terenie Polski.

W konkluzji autor dochodzi do wniosku, że zastosowanie łączności przy pomocy gołębi pocztowych, opartej na systemie gołębników stałych, jest środkiem równie przestarzałym, jak system obrony przy pomocy zamkniętych twierdz i obszarów warownych i podkreśla, że jest to środek wybitnie defenzywny, co wyklucza jego zastosowanie w RKKA wobec przyjętych doktryn wojennych.

Przechodząc do doświadczeń w okresie powojennym, autor wskazuje, że badania nad zastosowaniem gołębia na froncie Sommy wykazały bezcelowość treningu na setki kilometrów, w warunkach, w których gołąb nie może konkurować z technicznymi środkami przekazywania.

Zmniejszenie zasięgu lotów upraszcza sprawę treningu gołębia i, co najważniejsze, skraca potrzebny na to czas.

Rozważania te doprowadziły do powstania nowego typu *gołębnika półstałego*.

Autor przyjmuje, że jest to skrzynia na kołach o wadze około 1000 kg. Dla przesunięcia na froncie głównym środkiem lokomocji dla takiego gołębnika ma być kolej. Jako dane orientacyjne przyjmuje autor dla gołębników półstałych zasięg lotów — 50 km i czas przyzwyczajania gołębi wraz z treningiem — 25-30 dni.

Aczkolwiek typ gołębnika półstałego nie może być uważany za określony definitywnie, o przeznaczeniu gołębników można sądzić z podanej wyżej charakterystyki, mianowicie powinny one dostarczać środków łączności dla wywiadu strategicznego wielkich jednostek, zagonu kawalerji i t. p.

Zastosowanie w tych warunkach gołębników półstałych jest zupełnie współczesne i odpowiada doktrynom RKKA, w których pojęcia zagonu i głębokich wywiadów są przyjęte jako codzienne formy działań.

Gołębniki ruchome natomiast charakteryzuje mniejsza ilość gołębi oraz większa ruchliwość.

Według rosyjskiej tymczasowej instrukcji o zastosowaniu wojskowych gołębi pocztowych (z roku 1928), czas przygotowania gołębnika ruchomego do nawiązywania łączności na 10 km powinien wynosić 6 godzin, dla 20 km — 20 godzin. Podane normy czasu i przestrzeni odpowiadają działaniom takich jednostek, jak pułk i dywizja.

Opierając się na trzyletniem doświadczeniu, autor stwierdza zupełną nierealność tych założeń i powołując się na przykłady obcych armii oraz na posiadany materiał własny utrzymuje, że łączność przy pomocy gołębi pocztowych nie może być z reguły uważana za środek codziennego użytku i powinna być stosowana jedynie w wypadkach, kiedy na inne środki liczyć nie można.

Jako rejon działania gołębników ruchomych przyjmuje autor granice od korpusu do dywizji, minimalny zaś czas przyzwyczajenia i treningu dla zasięgu 10-15 km — 3 doby, a normalnie 5 do 8 dni.

Mimo tak znacznego ograniczenia zastosowania gołębi, autor nie pomniejsza znaczenia tego środka, z naciskiem podkreślając, że przy wszelkich działaniach na tyły, obejściach, oskrzydleniach, akcji oddziałów zwiadowczych, może znaleźć zastosowanie tylko ta forma łączności.

Mówiąc o zmianie warunków taktycznego zastosowania gołębi autor porusza sprawę organizacji odpowiednich formacji, wskazując na system amerykański, jako najbardziej odpowiedni w danym wypadku. System ten polega na tem, że gołębniki w składzie korpusu stanowią jednostkę organizacyjną w dyspozycji dowódcy, który wykorzystuje je tam, gdzie są one najbardziej potrzebne.

Na specjalną uwagę zasługuje część artykułu, w której omawia obecne metody treningu gołębia oraz wysuwa nowe postulaty, powołując się na wyniki praktyczne.

Nie przesądzając słuszności ostatecznych wniosków, należy jednak zgodzić się z poglądem p. Woroncowa, że sprawę zastosowania gołębia pocztowego, z jednej strony, a metod szkolenia i treningu, z drugiej strony, nie można traktować w/g szablonów opartych na powierzchniowych wiadomościach, często zapożyczanych z mało znanych doświadczeń obcych.

Krytykując metody przyjęte przez Centralną Wojskową Szkołę Gołębiarstwa, autor wskazuje, że dwuletni okres przyjęty na początkową tresurę gołębia jest stanowczo za długi. Do tego powinien w zupełności wystarczyć okres 4 — 5 miesięcy (lata), pod warunkiem jednak zwiększenia okresów przeznaczonych do oswojenia i treningu gołębi przy każdorazowej zmianie postoiu gołębnika.

Wogóle na sprawę ustalenia właściwego stosunku pomiędzy zadaniem do osiągnięcia, a przeznaczonym na to czasem kładzie autor duży nacisk, żądając, by sprawa ta została oparta na realnych wynikach masowo przeprowadzanych doświadczeń.

Dalej wskazuje p. Woroncow (jako na rzecz udowodnioną) na właściwość gołębi zapamiętywania podczas treningu w zmiennym terenie tylko jednego określonego geograficznego kierunku lotu.

Z tego wynika, że, po pierwsze, trening gołębi z różnych kierunków przedstawia wartość wątpliwą i, po drugie, że przyjęcie jednego kierunku upraszcza sprawę szkolenia gołębia i zwiększa prawdopodobieństwo powrotu do gołębnika.

Autor zwalcza pogląd, że warunki pracy w polu zmuszają do przewidywania możliwości użycia gołębia do lotów we wszystkich kierunkach. Na potwierdzenie tego wskazuje p. Woroncow, że ogólny kierunek możliwych działań, n. p. na terenach Białorusi i Ukrainy, będzie ze wschodu na zachód, z czego wynika, że kierunek lotów treningowych powinien być przyjęty odwrotny, oczywiście z zachowaniem w pewnych granicach odchyień.

Nie polemizując z autorem co do zakresu zastosowania i przydatności gołębia w tych warunkach, należy jednak podkreślić, że podniesiony przez p. Woroncowa moment zasługuje na głębsze wzięcie pod uwagę przy rozpatrywaniu zagadnień gołębiarstwa wojskowego.

Błędny jest też, zdaniem autora, system przesuwania przy treningu gołębników ruchowych na stałe średnie odległości (półprzemarsze), bowiem w tych warunkach młode i jeszcze słabe gołębie, po okresie oswojenia, wracają do gołębnika, natomiast gołębie dorosłe masowo wracają do poprzedniego miejsca postoju.

W wypadku dużych przemarszów stan ten nie przedstawia niebezpieczeństwa, z chwilą jednak kiedy warunki bojowe zmuszą do przesunięcia gołębnika na stosunkowo nieznaczną odległość (3 — 5 km), gołębnik ubywa z szeregów.

Jako środek zaradczy wysuwa p. Woroncow metodę pracy, przy której początkowo gołębnik przesuwa się na nieznaczne odległości, rozpoczynając od dziesiątków metrów do paru kilometrów. Ćwiczenia te w następstwie są prowadzone naprzemian z przemarszami na większe odległości (15—30 km).

W ten sposób autor uważa za możliwe oduczenie gołębi od powracania na poprzednie miejsca postoju, tak przy większych, jak i mniejszych przesunięciach.

Artykuł napisany rzeczowo, wnosi w dość już konwencjonalnie traktowaną sprawę gołębiarstwa myśli oparte na przesłankach, wziętych z życia. Wprawdzie mimo widocznego optymizmu, szczególnie do co taktycznego wykorzystania tego środka, zwróca p. Woroncow zakres zastosowania gołębi, stwarzając ponadto dla nich specjalnie dogodne warunki. Wartość jednak artykułu polega na ujęciu zagadnienia nie pod kątem widzenia potrzeb i żądań, lecz realnych możliwości.

J. Z.

Instalacja do nauki odbioru słuchowego i nadawania.

B. Limenik. Wojennyj Wiestnik. Zeszyt 29/1930.

Najważniejsze części programu przygotowania radjotelegrafisty stanowią: odbiór słuchowy, odbiór na taśmę i służba stacyjno-eksploatacyjna. Specjalną trudność przedstawia nauka odbioru słuchowego. Autor podkreśla, że w tym wypadku zazwyczaj nauczający nie jest w stanie sprawdzić przyczyn złych postępów uczącego się. Nasuwa się bowiem pytanie, czy przeszkodą w postępach jest brak zdolności, czy poprostu niechęć do nauki?

Do dobrego odbioru słuchowego przede wszystkim potrzebne jest osiągnięcie zautomatyzowania czynności. Zwykły dźwiękowy efekt powinien wywołać refleks mechaniczny (ręki) bez innych procesów. Powstaje pytanie, jakim sposobem należy dojść do tego automatycznego odbioru.

Bez wątpienia w większości wypadków przyczyną złych postępów przy odbiorze słuchowym nie jest zła wola uczącego się, która objawia się w niechęci do odpowiedniego skupienia wagi, lecz jego słaba wola, niewystarczająca do zmuszenia siebie tylko do słuchania w godzinach nauki, czyli do zapomnienia o wszystkim innym.

Doświadczenie pokazało, że automatyczny odbiór zaczyna się od dwunastu słów na minutę. Do tego okresu uczący się jeszcze myśli, t. j. zwykły efekt dźwiękowy w pamięci jego zmienia się w kombinację kropek i pauz, te ostatnie zaś zamieniają się w litery i cyfry na papierze.

Przy istnieniu takiego procesu przejściowego nie może być mowy o dobrym odbiorze słuchowym. Do owocnego nauczania odbioru słuchowego przede wszystkim potrzebne jest pozbycie się potrzeby zamiany efektów dźwiękowych w pamięci wzrokowej na kombinacje kropek i pauz i dalszej zamiany ich na litery.

Doświadczenie wykazało, że aby dać większą wydajność pracy przy odbiorze, należy zmusić uczącego się do przestania myśleć przy odbiorze. Trzeba stworzyć takie warunki, aby uczący się przy odbiorze słuchowym nie tylko odbierał, ale wykonywał jednocześnie pewne zadanie, mające określony sens. Z doświadczeń z okresu ćwiczeń obozowych wiadomo, że praca radiotelegrafisty na rzeczywistej radiostacji daje w ciągu miesiąca tyle, co nauka na brzęczyku w ciągu trzech miesięcy.

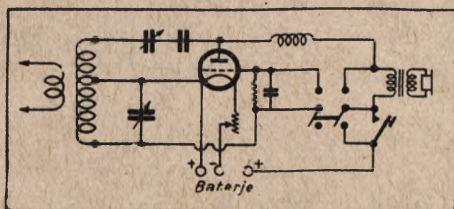
Przy pracy na rzeczywistej radiostacji, radiotelegrafista zdaje sobie sprawę z ważności i konieczności odbioru, wobec czego cała jego uwaga skoncentrowana jest na zrozumieniu i przyjęciu wszystkich znaków. Idealnym więc nauczaniem odbioru słuchowego byłoby nauczanie od pierwszej chwili zapomocą radiostacji czynnej, należącej do pewnej sieci. Autor stwierdza, że metoda ta nie może mieć narazie zastosowania. Należy szukać innego sposobu rozwiązania tego zagadnienia. Trzeba stworzyć w klasie takie warunki, aby uczący się miał wrażenie, że pracuje w warunkach odpowiadających rzeczywistości, lub bardzo do pracy w sieci zbliżonych.

Autor rozpatruje następnie problem drugi: mianowicie odbiór na taśmę. Od pierwszej chwili nauczania odbioru na taśmę, należy zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie ręki i na tempo. Na tę naukę traci się zwykle miesiąc lub półtora czasu. Dalej konieczne jest umożliwienie telegrafistom nadawania z jednoczesną kontrolą swojej pracy na słuch. A więc każdy z nadających powinien móc słyszeć swój odbiór, poza tem powinno się umożliwić kontrolę każdego uczącego się z osobna. Te wymagania mogą być zaspokojone przez odpowiednie wyposażenie klasy w sprzęt i instalację do nauki.

Wreszcie autor bierze pod uwagę służbę stacyjno-eksploatacyjną. Służba ta wymaga nie tylko znajomości prawideł radjokorespondencji, ale też i umiejętności pracowania podczas przeszkód, wywoływanych przez inne aparaty, umiejętności przechodzenia z jednej fali na drugą, nie przerywając

pracy, umiejętności podsluchu itd. W służbie tej powinno być poza tem wprowadzone radjomaskowanie. Najlepszym sposobem nauczania byłaby i tu praca na radjostacjach czynnych, należących do rzeczywistej sieci radjokomunikacyjnej.

Nauczanie wszystkich uczących się na aparatach czynnych w ciągu większej części roku jest nieekonomiczne. Trzeba szukać innego rozwiązania, trzeba więc stworzyć odpowiednią instalację. Autor podaje następnie opis i schemat podobnej instalacji. Składa się ona ze źródła prądu, z brzęczyka i transformatora, którego wtórne uzwojenie jest połączone z gniazdkami poszczególnych słuchawek. Schemat połączeń jest tak pomyślany, że zapomocą przełącznika obrotowego i szeregu wtyczek, instruktor może kontrolować pracę ucni i dowolnie łączyć ich ze sobą zarówno dla odbioru jak i dla nadawania. W ten sposób instalacja tego rodzaju odpowiada następującym zasadniczym wymaganiom: 1) umożliwia naukę nadawania, przyczem każdy słyszy tylko swą pracę; 2) instruktor może kontrolować niepostrzeżenie pracę każdego ucznia; 3) przy odbiorze umożliwia dobranie warunków współpracy zupełnie odpowiadających rzeczywistości, przyczem i tu korespondencja może być kontrolowana przez instruktora.



W ten sposób przez nadanie całej pracy pewnego określonego charakteru, mianowicie przez postawienie uczniom pewnego zadania — nie tylko zmusza się ich do zwrócenia całej uwagi na jego wykonanie, lecz jeszcze wprowadzony zostaje czynnik współzawodnictwa.

Celem jeszcze większego zbliżenia się do warunków bojowych i celem wprowadzenia radjomaskowania w służbie stacyjno-eksploatacyjnej, autor podaje, że stosował sposób następujący: w klasie ustawia się od dziesięciu do dwunastu zwykłych odbiorników jednolampowych reakcyjnych (w układzie Reinarda), zasilanych wspólną baterją. Każdy taki odbiornik może być w każdej chwili przekształcony w nadajnik. Mianowicie w obwodzie siatki (p. schemat) umieszczony jest klucz, który zostaje zwarty podczas odbioru. Przy nadawaniu zaś zostaje zwarty telefon i opór siatkowy wraz z kondensatorem (zwarcie tych ostatnich nie jest konieczne). Gdy odległość między aparatami staje się większą, mogą one być sprzężone zapomocą specjalnego obwodu i cewek dodatkowych. W zależności od ilości aparatów — można podzielić je na grupy, tworzące poszczególne sieci, przydzielić każdej z tych sieci fale i określone zadania, odpowiadające warunkom bojowym. Można w ten sposób praktycznie rozwiązywać problemy z taktyki radjotelegrafu.

Rolę stacji kierowniczej może odgrywać aparat instruktora. Autor po-

daje, że instalację podobną stosował w jednym z samodzielnych radjobatalionów z całkowitem powodzeniem.

D.

Budowa polowych linii na nartach.

Najanow. Wojennyj Wiestnik. Zeszyt 6/1929.

Autor omawia wyniki, osiągnięte przy budowie linii przez oddziały, zaopatrzone w narty. Kanadyjskie myśliwskie narty, obszyte skórą, mają zdaniem autora pierwszeństwo przed innymi, bowiem przy wjeździe na górę nie osuwają się wtył, co daje możliwość pracującemu odpoczywać. Siłami całej kompanji wykonano zwijaki i stojaki zmontowane na nartach, które posłużyły nie tylko do budowy linii telegraficznych i telefonicznych, kablowych i tyczkowych, lecz również do rozwożenia tyczek i materiałów.

Przy budowie linii na nartach praca oddziału dała następujące wyniki: podczas dobrej pogody i miękkiego śniegu szybkość wyniosła jeden kilometr w ciągu dwudziestu pięciu minut, gdy szeregowi byli słabo wytrenowani. Przy dobrze wytrenowanych szeregowych można było osiągnąć szybkość jednego kilometra w ciągu siedmiu — ośmiu minut przy twardym śniegu i jednego kilometra w ciągu dwunastu — czternastu minut przy miękkim śniegu. Skład czynności i podział sprzętu przedstawiony jest przez autora jak następuje:

B u d o w a l i n j i t e l e g r a f i c z n e j p r z e z o d d z i a ł (p a t r o ł) k a b l o w y.

1. linjowy nadzorca — kieruje pracą i kontroluje budowę — torba nadzorczy i gwizdek — 1 p. nart

1. i 2. budowlany — wiozą zwijak z bębmem — a) przy śniegu twardym na zmianę, b) przy miękkim razem — zwijak z kablem na nartach — 3 p. nart

3. i 4. budowlany: 3. budowlany maskuje linję i przymocowuje kabel do miejscowych przedmiotów oraz sprawdza kabel — 4. budowlany zarzuca kabel — tyczka, telefon magnetyczny — 2 p. nart

5. budowlany — przyjmuje koniec kabla, załącza do aparatu telefonicznego i pozostaje na miejscu — 1 telefon, 2 książki fonogramów, 6 ołówków, 1 uziemienie, 1 dziennik stacyjny — 1 p. nart.

2. linjowy nadzorca — jedzie na przodzie i wyznacza kierunek — gwizdek, latarnia, czerwona chorągiewka — 1 p. nart.

Razem: ludzi — 7, nart 8 par.

Zwijanie kabla telegraficznego na nartach wykonywano w następującym porządku:

Z w i j a n i e l i n j i.

1. linjowy nadzorca — kieruje odbudową linii — gwizdek — 1 p. nart

2. linjowy nadzorca — zdejmuję kabel — tyczka — 1 p. nart

1. i 2. budowlany — wiozą zwijak z kablem — zwijak z kablem — 3 p. nart

3. i 4. budowlany — zwijają kolejno kabel — 2 p. nart

5. budowlany — kieruje kabel na bęben i izoluje kabel — rękawice — torba nadzorcy — 1 p. nart.

Razem: ludzi 7 — nart 8 par.

Zwijanie 1 km kabla wykonywano w ciągu 15 minut. Przy należytem wytrenowaniu personelu można szybkość pracy doprowadzić do 1 km w ciągu 10 minut.

B u d o w a l i n j i t e l e f o n i c z n e j .

1. nadzorca linjowy — kieruje budową, wyznacza kierunek i sprawdza linję — gwizdek, torba nadzorcy, telefon magnetyczny — 1 p. nart

1. i 2. budowlani: 1. budowlany wiezie zwijak, 2. budowlany przygotowuje bęben i zdejmuje wolny bęben ze zwijaka — zwijak — 3 p. nart

3. i 4. budowlany: 3. budowlany zarzuca kabel — tyczka — 1p. nart

4. budowlany maskuje i przymocowuje kabel — 1 p. nart

5. budowlany — przyjmuje koniec przewodu, włącza do aparatu i pozostaje na miejscu — 1 telefon, 1 uziemienie, 1 dziennik stacyjny, 6 ołówków, 2 książki fonogramów — 1 p. nart.

Razem: 6 ludzi — nart 7 par.

Zwijanie linji odbywało się w sposób następujący:

Z w i j a n i e l i n j i .

1. nadzorca linjowy — kieruje pracą i kontroluje zwijanie linji — gwizdek — 1 p. nart

1. i 2. budowlany: 1. budowlany wiezie zwijak, 2. budowlany zwija kabel na bęben — zwijak — 3 p. nart

3. budowlany — zdejmuje i oswobadza kabel — tyczka — 1 p. nart

4. budowlany — kieruje kabel na bęben — rękawice — 1 p. nart

5. budowlany — odwozi bębny z nawiniętym kablem do wozów — 1 p. nart.

Razem: 6 ludzi — nart 7 par.

Zwijanie kabla odbywało się z szybkością 1 km w ciągu 10 minut. Szybkość tę można doprowadzić do 1 km w ciągu 5 minut. Doświadczenia, przeprowadzone przez autora w zupełności potwierdziły możliwości pracy wg. powyższych danych.

D.

Rzut oka oficera łączności piechoty na wielkie ćwiczenia szkieletowe w 1930 r.

Militär-Wochenblatt. Zeszyt 21/1930.

We wrześniu 1930 r. odbyły się w Niemczech wielkie ćwiczenia szkieletowe, które nie miały właściwie ścisłego charakteru ćwiczeń szkieletowych, gdyż obok jednostek pozorowanych jedynie przez odpowiednie dowództwa brały udział również i oddziały o pełnych stanach liczebnych.

Poza tem przy poszczególnych dowództwach znajdowały się odpowiadające im oddziały łączności, bez których nie można wogóle wyobrazić sobie ćwiczeń szkieletowych.

Działania różnych rodzajów broni w tem ćwiczeniu zostały omówione na łamach „Militär-Wochenblattu“. Między innymi w powyżej wymienionym artykule podaje autor swe uwagi odnośnie pracy pułkowego plutonu łączności (pułku piechoty), której był świadkiem.

Pluton ten był w składzie: a) 2 lekkich drużyn telefonicznych, b) 3 patroli telefonicznych, c) 3 patroli sygnalizacji świetlnej i d) patroli (rot) psów meldunkowych, oraz pełnego wyposażenia w środki przewozowe.

By zdać sobie sprawę ze sposobu użycia tego plutonu, oraz by łatwiej ocenić wyciągnięte przez autora wnioski z ćwiczenia — przedstawiamy krótki przebieg ćwiczenia i ilustrujące go szkice.

Pierwsze użycie plutonu nastąpiło wczesnym rankiem w dn. 16.IX. 30 przy zajęciu przez pułk stanowisk obronnych po wykonaniu całonocnego marszu.

Prace plutonu, oraz stan sieci tego dnia o godz. 10-ej przedstawia szkic Nr. 1.

Dzień ten charakteryzują: a) linje jedнопrzewodowe (mimo obrony) na dłuższych odcinkach, b) odpadnięcie 2 szeregowych, co zmusza do rozwiązania patrolu sygnalizacji świetlnej, c) dotkliwy brak ludzi, tak, że zmiany telefonistów dokonuje się w dużych odstępach czasu.

Następnego dnia o godz. 5-ej dywizja naciera. Pułk, nie będąc w punkcie ciężkości dywizji, musi swemi środkami (1 lekką drużyną telefoniczną) przedłużyć o 7,5 km linję idącą do dywizji. Linje do baonów zostają ściągnięte. W czasie natarcia nowostworzona drużyna telefoniczna buduje linję telefoniczną za baonem, na którym spoczywa punkt ciężkości walki. Z innymi baonami w czasie ich posuwania się istnieje tylko łączność sygnalizacją świetlną. Dopiero po przeniesieniu wprzód posterunku bojowego pułku (w 2 godz. po wyjściu natarcia) następuje rozbudowa sieci.

Prace plutonu w dn. 17.IX. przedstawia szkic Nr. 2.

Przydzielona do pułku stacja radjo pracuje z dywizją, w dn. 16.IX. przeważnie tylko na odbiór, natomiast w dn. 17.IX. przedpoł. służy do wymiany korespondencji z dowództwem dywizji wobec czasowego braku łączności drutowej, zaś popoł. wykonuje ożywioną pracę nad maskowaniem sieci.

W dn. 17.IX. następują: a) walki odwrotowe, b) ściągnięcie wszystkich linji, c) koniec ćwiczenia.

Z przebiegu ćwiczenia wynosi autor następujące doświadczenia odnośnie plutonu pułkowego:

1) personel i sprzęt obecnego plutonu nie wystarcza dla użycia na większych i dłuższych ćwiczeniach, a temsamem i w czasie rzeczywistej akcji bojowej, gdy nie można liczyć się z codziennym dopływem sprzętu. Personel lekkich drużyn telefonicznych szczególnie przepracowany, odpadłby częściowo w razie dalszego trwania ćwiczenia,

2) pluton ten dla celów szkolenia i zapewnienia zgrania personelu powinien pozostawać stale zwarciem, a więc nie jak obecnie w niemieckim pułku piechoty, gdzie dopiero na wypadek ćwiczeń do kadry plutonu dochodzi z plutonów łączności poszczególnych baonów pewna ilość personelu i sprzętu.

3) dla pracy tego plutonu wchodzi w rachubę zasadniczo tylko ciężki kabel polowy. Ilość tego kabla (w/g źródeł niemieckich 12 km) jednak nie wystarcza, tak, że ten sam kabel służył kilkakrotnie do budowy. W razie jednak ognia artylerji i braku stałego dowozu mogą powstać duże trudności. Dla plutonu baonowego należałoby zmniejszyć ilość kabla ciężkiego (o 3 km) a zwiększyć ilość kabla lekkiego (o 6 km),

4) lekkie drużyny telefoniczne okazały się najbardziej przydatnym środkiem dla łączności z baonami. Do wozów tych drużyn (również baonowych) powinno się jednak dać zaprzęg 4-konny, jaki mają dywizyjne oddziały łączności,

5) patrol sygnalizacji świetlnej drużyn aparatem świetlnym (ap. J. D. 25) okazał się zupełnie zbędny, gdyż możność jego użycia (łączność z dywizją) nie stoi w żadnym stosunku do rozmiarów i ciężaru aparatu. Należałoby duży aparat zmienić na średni (typ J. B. 13),

6) psy meldunkowe pracowały bardzo dobrze. Wysyłano je na odległość do 4 km przy zastosowaniu sztucznych śladów. Należałoby zwiększyć ilość patroli (roty psów meldunkowych do 3-ch = 6 psów), oraz szkolić psy specjalnie do biegów na dalsze odległości. W tem ćwiczeniu psy były środkiem czasowej łączności,

7) ilość środków przewozowych okazała się wystarczająca, lecz jedynie dla przewozu sprzętu łączności.

Reasumując swe wnioski autor podkreśla, iż a) dadzą się osiągnąć dobre wyniki nawet i przy obecnych środkach łączności, jakimi dysponują oddziały mimo, iż one nie posiadają środków łączności odpowiadających nowoczesnym wymogom (n. p. aparatów krótkofalowych oraz małych zwrotnych w terenie środków przewozowych) i b) niezbędne jest jednak zwiększenie ilości personelu i kabla, jak i wyposażenie we wszystkie środki przewozowe plutonu, jeżeli dowództwo nie obniży swych żądań jakie stawia się plutonom łączności piechoty.

Pr. dypl. J. Kurpiś.

Wystawa radjowa 1930 w Berlinie.

Cechą charakterystyczną ubiegłej wystawy radjowej w Berlinie było połączenie dwóch wielkich gałęzi przemysłowych — radjowej i gramofonowej. Naogół wystawa składała się z trzech działów: handlowego, historycznego i naukowego; w dziale handlowym eksponaty radjotechniczne niejednokrotnie sąsiadowały z eksponatami produkcji gramofonowej, ścisłego więc rozgraniczenia pod tym względem eksponatów nie było. Jak zwykle z wieży radjowej nadawano koncerty za pośrednictwem olbrzymiego głośnika. Membrana tego głośnika, wykonana z blachy aluminiowej grubości 1,5 mm, w ruchu drgała z amplitudą do 2 cm.

Bardzo starannie opracowany był dział historyczny, umieszczony w 19 salach. W siedmiu salach zgrupowano eksponaty, ilustrujące rozwój gramofonu i filmu dźwiękowego.

Towarzystwo radjofoniczne niemieckie urządziło szereg odczytów na temat zakłóceń oraz sposobów ich usuwania. Demonstrowano specjalny model tramwaju, dla pokazania, jakie zaburzenia powstają w otoczeniu przewodów tramwajowych przy użyciu pałaków metalowych i wykonanych z węgla. Zakłócenia wywoływane przez maszyny elektryczne, elektroluxy, urządzenia rentgenologiczne, aparaty do diatermji były demonstrowane zapomocą odpowiednio nagranych płyt gramofonowych; w ten sposób umożliwiano słuchaczom rozpoznawanie źródeł zakłóceń i podawano im zarazem sposoby ich usunięcia.

Specjalna sala poświęcona była telewizji. Ciekawy ten dział nie należy jeszcze do spopularyzowanych, ze względu na kosztowność urządzeń.

Prasę radjową całego świata podzielono nie według państw, lecz języków; w ten sposób Polska, Czechy, Jugosławja i Rosja tworzyły grupę słowiańską.

Z pośród lamp do nowości należało zaliczyć lampy Arcotron z siatką zewnętrzną, typ z próżnią i typ napełniony gazem (do działania detekcyjnego).

Wśród aparatów odbiorczych eksponowano odbiorniki o możliwie jak najbardziej uproszczonej obsłudze, naprzykład aparaty Siemens'a z jedną tylko skalą na płycie czołowej dla fal od 200 do 2000 m (kondensator obrotowy z warjometrem na jednej osi). Aparatów kuferkowych było mało, jak również słabo był reprezentowany stosunkowo dział odbiorników krótkofalowych, prawdopodobnie ze względu na małe interesowanie się audycjami, nadawanymi przez stacje krótkofalowe. Jednym z ciekawych w tej dziedzinie był aparat Telefunken dla fal od 13 do 100 m, zasilany baterjami, z kondensatorem nowej konstrukcji o ruchomym statorze.

Duże postępy można było zauważyć w dziedzinie transformatorów. Transformatory Körtinga, o ciężarze 300 gr, dostosowano do równomiernego wzmacniania częstotliwości w zakresie od 33 do 6000 drg./sek., przyczem dużą rolę w podniesieniu jakości fabrykatów odegrało dobranie odpowiedniej blachy. Oprócz prostowników Kuprox demonstrowano prostowniki se-lenowe, których sprawność gwarantowano do 65%.

W dziale gramofonowym przeważały wśród eksponatów adaptery elektromagnetyczne, wśród których jako nowość występowały fabrykaty Loewego, tak skonstruowane, że igła po włożeniu do gniazdka adapteru nie wymaga przykręcania, lecz utrzymuje się automatycznie we właściwym miejscu za pośrednictwem magnesu.

Poza tem demonstrowano urządzenia do nagrywania płyt, a więc do utrwalania produkcji akustycznych i do odtwarzania ich następnie zwykłym sposobem. Zapomocą tych aparatów każdy jest w stanie sam sobie nagrywać płyty o dowolnej treści (o czasie trwania do 10 minut). Można również zapomocą tych aparatów utrwalić na płycie dowolną audycję, odebraną zapomocą zwykłego odbiornika radjowego i zachować ją dla siebie. Płyty do nagrywania sporządzane są z materiałów niepalnych lub z metalu, są lekkie, nie łamią się, mają średnicę do 15 cm i mogą służyć nawet do korespon-

dencji. Aparaty tego typu niewątpliwie znajdą cenne zastosowanie przy protokółowaniu konferencji lub ważniejszych aktualności.

Podobnie jak i na poprzednich wystawach poszczególne stoiska miały swe oddzielne pokoje do demonstrowania głośników i gramofonów, w sposób nieprzeszkadzający innym.

Program odczytów i pogadank był obficie wypełniony, przyczem z żywymi słowami mówców konkurowały audycje z płyt gramofonowych. Szczególną atrakcję stanowiła możliwość wysłuchania płyty, nagranej osobiście.

M. M.

BIBLIOGRAFJA.

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

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

Radjotechnika.

Teorja amplifikatorów filtrowych. S. Butterworth. — Exp. Wir. Zeszyt 85/T. 7/1930.

Pomiar małych natężeń prądu. Bh. S. V. Raghara Rao i H. E. Watson. — Exp. Wir. Zeszyt 85/T. 7/1930.

Skompensowany woltomierz lampowy ze zrównoważonym mostkiem w obwodzie wyjściowym. W. G. Hayman. — Exp. Wir. Zeszyt 85/T. 7/1930.

Praktyczne doświadczenia z komunikacją falami bardzo krótkimi. C. C. Whitehead. — Exp. Wir. Zeszyt 85/T. 7/1930.

Niemiecka wystawa radjowo-gramofonowa. — Exp. Wir. Zeszyt 86/T. 7/1930.

Teorja prostoliniyjnych detektorów. F. M. Colebrook. — Exp. Wir. Zeszyt 86/T. 7/1930.

Wystawa w Olympji 1930. — Exp. Wir. Zeszyt 86/T. 7/1930.

Uwagi o związku między modulacją częstotliwości a modulacją amplitudy. C. S. Smith. — Exp. Wir. Zeszyt 86/T. 7/1930.

Hodowla gołębi pocztowych.

W jaki sposób rozwijało się gołębiarstwo pocztowe na G. Śląsku. J. Pieczka. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1930.

Jak ćwiczyć gołębie pocztowe dla potrzeb wojska? Por. S. Janocha. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1930.

Największe loty minionego sezonu zagranicą. A. Gawron. — Hod. Goł. P. Zeszyt 10/1930.

Kilka uwag o wystawach i metodach oceny gołębi pocztowych. W. Kargol. — Hod. Goł. P. Zeszyt 10/1930.

Tak zwana ochrona gołębiarstwa pocztowego. J. Rzeźniowiecki. — Hod. Goł. P. Zeszyt 10/1930.

Racjonalne odżywianie gołębi pocztowych. P. Sikora. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1930.

Urządzenie gołębnika na zimę. Por. S. Janocha. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1930.

Lot Łotwa—G. Śląsk w świetle światowych rekordów. K. Niedziela. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1930.

Walka z wrogami gołębiarstwa pocztowego w Lubelszczyźnie. K. A. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1930.

R ó ż n e.

Organizacje przezornościowe i zapomogowe we francuskiej administracji poczt i telegrafów. J. Humbert. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1930.

Zastosowanie przesyłaczy pasowych w sortowniach. Dyr. J. Jacob. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1930.

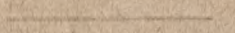
Henr i inne jednostki magnetyczne praktyczne. A. Blondel. — Revue Gén. de l'Éctr. Zeszyt 26/T. XXVIII/1930.

THE HISTORY OF THE

[Faint, illegible text, possibly a title or introductory paragraph]

PART I

[Faint, illegible text, possibly a chapter heading or introductory paragraph]



BRON PANCERNA I SAMOCHODY.

HINTERHOFF KPT. DYPL.

Zagadnienia motoryzacji i mechanizacji wojska.

Trudno byłoby znaleźć obecnie, wertując literaturę periodyczną wojskową wszystkich państw, zarówno Europy jak i Ameryki, czasopisma gdzie nie byłoby większego lub mniejszego artykułu na temat jednego z najbardziej aktualnych zagadnień — motoryzacji i mechanizacji wojska.

Aczkolwiek zastosowanie motoru bądź do celów bojowych, jak czołgi, lub auta pancerne (lotnictwo stanowi odrębne zagadnienie), bądź do celów przewozu wojsk i materiałów, miało już miejsce w wojnie światowej i to na wielką skalę, jednak dopiero w parę lat po wojnie staje się ono przedmiotem studjów i rozważań teoretycznych.

W ciągu paru lat zagadnienie to, dzięki usilnym próbom konstrukcyjnym oraz pewnemu skryształowaniu się poglądów, wybija się na jedno z naczelných miejsc wśród zagadnień wojskowych obecnej doby, nie byłoby przesadą twierdzenie, iż dzięki coraz większemu zainteresowaniu się w formie dość konkretnej zagadnieniem motoryzacji i mechanizacji, otwierają się nowe horyzonty i powstaje poważny przełom zarówno w doktrynie organizacyjnej, jak również i operacyjnej.

Należy stwierdzić, iż właściwie brak jeszcze zarówno w literaturze jak i regulaminach oficjalnej definicji pojęć mechanizacja i motoryzacja.

Szczególnie brak tej definicji odczuwa się w naszej literaturze, gdyż dopiero od paru lat zauważyć się daje zwrot zainteresowania powyższymi zagadnieniami. Ze względu na konieczność operowania pewną terminologją przy rozpatrywaniu niniejszego tematu tytułem propozycji można wysunąć następujące definicje: *M e c h a n i z a c j a* — zastąpienie walczącego żołnierza opancerzoną maszyną, *m o t o r y z a c j a* — zastąpienie transportu konnego mechanicznym.

Definicje te nie są, oczywiście, zbyt wyczerpującymi, gdyż wysunąć można zarzut, że zastąpienie ciągu konnego w artylerji nazwać należałoby motoryzacją, jeżeli patrzeć z punktu widzenia użycia tego ciągu mechanicznego i jego znaczenia w zmienio-

nych warunkach walki to należałoby nazwać ten moment — mechanizacją.

Jeżeli chodzi o teoretyczną stronę zagadnienia to na podstawie studjów literatury wojskowej, można stwierdzić dwa zasadnicze kierunki, różniące się od siebie metodą rozumowania i argumentacją.

Pierwszy kierunek będący wyrazem stopniowej ewolucji myśli, bardziej konserwatywny, któremu hołduje większość pisarzy europejskich, a zwłaszcza francuskich, można zdefiniować, jako kierunek kontynentalny, drugi kierunek bardziej radykalny, częstokroć w swoim rozmachu utopijny, a jednak dzięki swojej śmiałej myśli niewątpliwie bardziej płodny — kierunek angielski. Obydwa kierunki biorę, jako podstawę do swoich rozważań doświadczenia Wielkiej Wojny pod względem zastosowania motoru dla celów bojowych oraz przewozu wojsk i materjału.

Jednak kierunek kontynentalny idzie drogą powolnej ewolucji myśli, w związku z reakcją przeciwko hypnozie wojny pozytywnej i odrodzenia się idei manewru, francuska myśl wojskowa przedewszystkiem w osobie gen. Camona i płk. Audibert'a wysuwa koncepcję stopniowej motoryzacji. Łączy się to z zagadnieniem transportów samochodowych wielkich związków piechoty, oraz pojęciem lekkich dywizji.

W 1925 roku na manewrach pod Reims „detailichement automobile“ bierze udział w działaniach straży przedniej.

Manewry te nie dają zbyt wiele doświadczeń, użycie jednostki na samochodach ciężarowych za mało było przestudjowane teoretycznie i nie dało za wiele wniosków.

Drogą ewolucji powstaje koncepcja lekkiej dywizji samochodowej, koncepcja, która znajduje żywy oddźwięk w literaturze zarówno włoskiej, jak i niemieckiej. Cechą charakterystyczną tej koncepcji jest dążenie do manewru dzięki wielkiej ruchliwości lekkich dywizyj samochodowych, manewr i rozstrzygnięcie mają być umożliwiaone szybką koncentracją wielkich jednostek przewożonych transportami samochodowymi, poprzedzanych ruchliwym i silnym, zmotoryzowanym oddziałem rozpoznawczym.

W tym również duchu były prowadzone wielkie manewry niemieckie w 1928, gdzie na manewry ściągnięte zostały wszystkie rozporządzalne kompanje samochodowe.

Niemcy również wysuwają koncepcję dywizyj zmotoryzowanych, przeznaczonych dla szybkiego przerzucania w kierunku rozstrzygającym wysiłku, jeszcze większy nacisk kładą oni na częściową motoryzację organów zwiadowczych dywizji.

W stosunku do francuskiej „groupe de reconnaissance“ Niemcy wysuwają koncepcję pułku zwiadowczego silnie zmotoryzowanego.

Na manewrach 1925 roku oddział rozpoznawczy francuski składał się z:

3 szwadronów na samochodach gąsienicowych,
1½ kompanji piechoty na samochodach półciężarowych,
½ kompanji lekkich czołgów.

Na manewrach niemieckich oddział rozpoznawczy składał się wprawdzie tylko z: 3 szwadronów linjowych, 1 szwadronu c. k. m., 1 kompanji cyklistów i komp. samochodów pancernych. Jednakże autorzy niemieccy wysuwają koncepcję pułku zwiadowczego w składzie: 3 szwadronów linjowych — 1 c. k. m., 1 baonu kolarzy, 2 plutonów samochodów pancernych, 1 plutonu czołgów, 1 baterji konnej i jednej zmotoryzowanej.

Jeżeli chodzi o sam transport samochodowy to nie nasuwa się tu większych kwestji, wojna światowa dostarczyła dość dużo pod tym względem pożytecznych doświadczeń, natomiast pozostaje szereg zagadnień, jak związanie kolumny z drogą, trudności w ubezpieczeniu i w rozwijaniu się do walki, obrona przeciwlotnicza wielkich ilości samochodów i t. d.

Zagadnienia te są wciąż przedmiotem studjów i doświadczeń.

Kierunek angielski jest o wiele bardziej postępowy od poglądów panujących na kontynencie. Nie mówię już o poglądach radykalnych, które wypowiadają się za maksymalnym zredukowaniem piechoty i kawalerji i zastąpieniem żołnierza maszyną, nie można jednak negować, iż poglądy te mają znaczny wpływ na opinię wojskową oraz są poważnym czynnikiem, pchającym Sztab Generalny w kierunku nowych prób i doświadczeń.

Naogół można stwierdzić, iż zarówno poglądy większości autorów, jak również i poglądy oficjalne idą nie tylko w kierunku coraz większej motoryzacji artylerji i taborów, ale również i w kierunku coraz większej mechanizacji, t. j. coraz większego użycia broni pancernej.

W znacznym stopniu na skutek artykułów fanatyków daleko idącej mechanizacji, jak płk. Fullera i kpt. Liddel-Harta, utworzona została doświadczalna Brygada Zmechanizowana, która wzięła udział w manewrach 1927. Utworzenie tej jednostki doświadczalnej było wielkim krokiem naprzód w tej dziedzinie, przykład ten był naśladowany w 1928 przez wojsko Stanów Zjednoczonych, Niemiec i Sowieców.

Naogół poglądy angielskie cechuje dążenie do zastąpienia miljonowych mas żołnierza, małą świetnie uzbrojoną i wyćwiczoną armją — czasu pokoju. Armja ta składałaby się przeważnie z różnego rodzaju jednostek pancernych o dużej ruchliwości i sile uderzenia, wsparcie zapewnione byłoby artylerją różnych kalibrów, oczywiście, zmotoryzowana. Pewną analogie do tych poglądów można znaleźć w jednym z artykułów gen. Von Seekta, który również jest zdania, iż rozstrzygnięcie będzie dziełem małej armji pokojowej, świetnie wyszkolonej i uzbrojonej. Oczywiście, gen. von Seekt nie wspomina tu o armji zmechanizowanej — czołgi zostały wzbronione Niemcom traktatem wersalskim,

należy tu zaznaczyć, iż w skład doświadczalnej jednostki zmechanizowanej w czasie manewrów niemieckich wchodziła jednak kompanja czołgów. Prawda, iż płyty pancerne na podwoziu gąsienicowem zastąpione były fornirem pomalowanym, według zasad maśkowania, no ale przecież zastąpienie forniru płytą pancerną nie jest zbyt trudnym problemem dla techniki wojennej...

Należy tu jeszcze zaznaczyć, iż przemysł niemiecki w ostatnich latach pracujący zresztą zawsze w dużym kontakcie z Heeresleitung, wypuszcza dużą ilość traktorów gąsienicowych rolniczych, konstrukcja tych traktorów może zapewnić w krótkim czasie umieszczenie na podwoziu bądź pancerza, bądź działa.

W ten sposób przemysł niemiecki przy swojej prężności i znakomitej organizacji, opartej na naukowo wyzyskanych doświadczeniach, niewątpliwie może zapewnić wystawienie w krótkim czasie pewnej ilości jednostek czołgów i zmotoryzowanej artylerji.

Działanie tych jednostek zmechanizowanych pokrywałoby się w znacznym stopniu z poglądami gen. von Seekta na działania małej, ale wyborowej, świetnie uzbrojonej armji pokojowej.

Biorąc pod uwagę klauzulę Traktatu Wersalskiego odnośnie czołgów, możnaby przypuszczać, iż literatura niemiecka umyślnie pokrywa milczeniem sprawę mechanizacji w wielkim stylu, naogół poglądy niemieckie idą w kierunku motoryzacji, kwestja mechanizacji jest rozpatrywana przeważnie tylko w obcych wojskach...

Jak można wywnioskować z powyższych rozważań, kierunek kontynentalny i amerykański dąży do stopniowej motoryzacji, kierunek angielski nietylko do motoryzacji, ale również do poważnych posunięć w dziedzinie mechanizacji.

Jest to, oczywiście, pewna synteza na podstawie obserwacji dotychczasowej literatury oraz faktów podawanych przez nią.

Biorąc pod uwagę wielkie zainteresowanie się na całym świecie temi, tak aktualnemi zagadnieniami i duży postęp techniczny poważnych prac szeregu dużych fabryk w tym kierunku, trudno jest budować pewne horoskopy nawet na bliższą przyszłość.

Należy tu podkreślić kilka momentów, które powodują takie zainteresowanie się mechanizacją i motoryzacją.

Wojne światową charakteryzowało w pierwszym rzedzie wprowadzenie do, ciągnących się setkami kilometrów, okopów miljonowych mas żołnierza.

Dla prowadzenia wojny przez miljonowe rzesze całe społeczeństwo musiało być pociągnięte na front pracy — stąd pojęcie „narod pod bronią“.

Nie mówiąc już o kolosalnych kosztach prowadzenia wojny przez armje miljonowe, samo prowadzenie wojny stało się utrudnione, „wojna najwidoczniej się wyradzała, degenerując się w

bezpłodne usiłowania wszelkiego rzemiosła i przemysłu“ (marszałek Piłsudski, Rok 1920).

Manewr stał się trudnym do urzeczywistnienia, ustępując miejsca brutalnemu przełamaniu czołowemu — operacji mało płodnej w skutki operacyjne, a brzemiennie w morze krwi i żelaza. Ponadto zachowanie momentów zaskoczenia i koncentracji niezbędnej do wywalczenia na pewnym odcinku lokalnego rozstrzygnięcia stawało się coraz trudniejsze, wykorzystanie zwycięstwa, dzięki małej ruchliwości zbyt dużych mas stało się również trudno osiągalnym.

Zwiastunem odrodzenia manewru był czołg, zapewnił on piechocie, ukrytej w okopie przed morderczym działaniem ognia c. k. m., swobodę ruchów.

W czasie wojny znaczenie czołga było trafnie ocenione, stał się on pierwszorzędnym narzędziem walki, tysiące czołgów miało być przygotowane na wiosenną ofensywę 1919 roku, która miała zmiażdżyć chwiejące się Niemcy. Jedynie kapitulacja jesienią roku 18 uchroniła je od straszliwej klęski.

W chaosie demobilizacji milionowych armii i reorganizacji wojsk ze stanu wojennego do stanu pokojowego, wielkie doświadczenia wojny światowej chwilowo poszły w niepamięć, dopiero po paru latach normalna praca pokojowa i systematyczne badanie doświadczeń Wielkiej Wojny wysunęły znów na należyte miejsce broń pancerną, a przedewszystkiem czołg.

W miarę studjów taktycznych i operacyjnych Wielkiej Wojny zaczęła coraz bardziej błędnąć hipnoza wojny pozycyjnej, nowe regulaminy, nowa doktryna zaczyna ukształtowywać się pod znakiem dążenia do szybkiego rozstrzygnięcia — pod znakiem manewru.

W świetle tych nowych poglądów motor, jako środek przewozu wojsk, oraz jako środek bojowy nabiera znów coraz większego znaczenia.

Następnie użycie czołgów w wielkiej ilości, jako narzędzia o dużej sile przełamania przy małych stratach własnych, zapewnia możliwość szybkiego uzyskania rozstrzygnięcia, moment niezmiernie ważny, gdyż walka przewlekła o dużym nateżeniu oraz znacznych stratach ludzkich i materialnych, pociąga za sobą kolosalne koszty.

Wreszcie moment najważniejszy — użycie czołgów w wielkiej ilości otwiera perspektywy ogromnych oszczędności materiału ludzkiego, (zdolność przełamania z małymi stratami) jedna dywizja czołgów — jednostka o względnie niewielkim stanie liczebnym, będzie wielokrotnie większa od siły kilku dywizyj piechoty, nie można nawet zestawiać stosunku strat ludzkich obsady kilkunastu rozbitych czołgów w porównaniu z hekatombami ofiar piechoty nacierającej nawet przy najbardziej współczesnym użyciu środków ogniowych organicznych i wsparciu artylerji.

Jak pisze gen. von Seekt, jest wielkim błędem przeciwstawić prawie że bezbronne masy ludzkie maszynom.

Im większą będzie ta masa tem bardziej krwawym żniwo zwycięstwa maszyn.

Moment ten — poważna możliwość zastąpienia mas żołnierza mobilizowanego w czasie wojny silnemi i ruchliwemi jednostkami czołgów, z załogą wyćwiczona w czasie pokoju jest może najbardziej fascynującym, zwłaszcza dla wojsk o małych stanach pokojowych.

Ten moment można odnaleźć zarówno w literaturze angielskiej, jak również i w stosunku sfer kierowniczych do zagadnienia mechanizacji, tego momentu należy dopatrzeć się częściowo między wierszami artykułu gen. von Seekta.

Pewnym przejawem należytej oceny tego ostatniego momentu we wszystkich wojskach jest tworzenie specjalnych większych jednostek doświadczalnych zmechanizowanych nietylko w Anglii, ale w Ameryce, Niemczech, Sowietach. Działania tych jednostek doświadczalnych w czasie ćwiczeń letnich stworzyły trwałe podwaliny pod budowę nowych zasad, jak również dały moc doświadczeń technicznych i taktycznych.

Mówiąc o Niemczech należy zaznaczyć, iż pomimo zakazu czołgów Traktatem Wersalskim mają oni w każdej z 7 dywizji piechoty Reichswehry dyon samochodowy Kraftfahrabteilung a trzy komp., z których 1 kompanja jest kompanja sam. pancernych, a 1 kompanja szkolną czołgów — czołgów, oczywiście, bez pancerza... „Kempfwagennachbildungs kompanie“. Z tych kompanij szkolnych utworzona była na czas ćwiczeń na Śląsku kompanja czołgów lekkich, która wchodziła w skład doświadczalnej jednostki zmechanizowanej.

A więc, jak wynika z przedstawionych powyżej poglądów literatury obcej, na temat motoryzacji i mechanizacji, literatury będącej wyrazem postępu myśli wojskowej oraz do pewnego stopnia zapatrywań sfer oficjalnych, motor jako narzędzie walki zaczyna zajmować należne mu miejsce.

Nie jest zadaniem niniejszego artykułu przedstawienie stanu faktycznego na zachodzie i u naszego sąsiada wschodniego. Zadanie to w znacznym stopniu spełnia szereg artykułów w „Przeglądzie Wojskowym“, przedstawiając w sposób dość wyczerpujący stan motoryzacji i mechanizacji wojsk obcych. Jednakże artykuł niniejszy byłby wysoce niekompletny oraz pozbawiony charakteru oryginalnego opracowania, o ile ograniczałby się jedynie do obiektywnego przedstawienia danego zagadnienia zagranicą. Zadaniem niniejszego artykułu, jednego z bardzo nielicznych w naszej literaturze wojskowej, jest na podstawie przestudjowania danego zagadnienia zagranicą, wysunąć pewne tezy i w ten sposób rozpocząć płodną zazwyczaj w skutki dyskusję.

Jeżeli chodzi o stan faktyczny, t. j. o nasz sprzęt pancerny — samochody pancerne i czołgi, to, o ile można poruszać tę sprawę w granicach tajemnicy urzędowej, należy ograniczyć się stwierdzeniem faktu, iż sprzęt zarówno samochodowy, jak i czołgowy, jest dostatecznie przestarzały i nie znajduje się na poziomie sprzętu naszych sąsiadów.

Należy dodać jednak, że odpowiednie organa fachowe bacznie śledzą za postępem technicznym zagranicy. Ostatnie 2 lata zaznaczyły się u nas bardziej konkretnym zainteresowaniem sprawą mechanizacji.

Jeżeli chodzi o stan teoretyczny, to należy stwierdzić właściwie w ostatnim roku pewien zwrot zainteresowania tem zagadnieniem. Niewątpliwie poważną zasługę w tem ma spreżyście redagowany „Przegląd Wojskowy“, który przyswaja naszej literaturze aktualne zagadnienia zagranicy. Na stosunkowo małe dotychczas zainteresowanie się w literaturze naszej zagadnieniami mechanizacji i motoryzacji składa się szereg powodów. Przede wszystkim wymienić należy małą ilość doświadczeń własnych z działań broni pancernych w kampanji sowieckiej, działania te, czy to na skutek nieodpowiedniego użycia broni pancernej, czy też mało doskonałego sprzętu nie mniej uwieńczone były zwycięstwem.

Wspomnieć tu należy o czynie, którym chlubić się będzie zawsze nasza młoda broń pancerna — o bohaterskim zagonie ś. p. majora Bochenka na Kowel.

Następnie podkreślić należy pewien konserwatyzm naszej myśli wojskowej, nasze poglądy wojskowe oraz w pewnym stopniu będąca tych poglądów odbiciem doktryna jest więcej może opartą na analizie ubiegłych kampanij roku 1914-15 oraz 1920, aniżeli na studjach hipotez przyszłych możliwości. Ponadto mała względnie znajomość dużego postępu technicznego i większych możliwości technicznych zarówno ze strony czołgów i sam. panc., jak również i transportu, zwłaszcza 6-kołowego, powoduje naogół to małe zaufanie do broni pancernej i pewne, uparte twierdzenie a priori, że w warunkach naszego frontu wschodniego, a zwłaszcza jesienią, lub na wiosnę broń pancerna nie ma nic do zdziałania.

Ten pewien brak zaufania oraz pewna nieznanomość bardziej nowoczesnych zasad używania czołgów powoduje czasem, iż d-cy na grach wojennych niechętnie widzą w swoim o. d. b. przydział czołgów i używają czasem ich nie zupełnie właściwie.

Twierdzeniu, że nasz front wschodni nie nadaje się do działania broni pancernych przeciwstawić można wyteżoną działalność w kierunku mechanizacji naszego wschodniego sąsiada, nie mówiąc już o utworzeniu doświadczalnej brygady zmechanizowanej, która działała w czasie manewrów 1928 roku pod Bobruj-

skiem, bolszewicy zakupują bardzo duże ilości gąsienicowych amerykańskich ciągników rolniczych.

Według ostatniego programu gospodarczego na lat 5 (t. zw. piatiletka), Sowiety zamierzają doprowadzić ilość traktorów do $3\frac{1}{2}$ milionów; jest to, oczywiście, w znacznym stopniu typowy „bluff“, ale nawet w małym stopniu realizacja tego gigantycznego projektu jest dowodem nastawienia w kierunku motoryzacji.

Ten fakt zakupu znacznej ilości różnych typów gąsienicowych traktorów firmy „Caterpillar“, które są w użyciu w wojsku Stanów Zjednoczonych dla ciągu artylerji, już może dać dużo do myślenia, ponadto fabryki sowieckie, jak np. Putilowska w Leningradzie, wyrabiają również traktory gąsienicowe, które mogą być użyte bądź dla artylerji, bądź ewentualnie dla opancerzenia. Z pewnych luźnych faktów można wyciągnąć wniosek, iż w przyszłej kampanji musimy się liczyć z wojskiem sowieckim zmotoryzowanym i zmechanizowanym na wielką skalę. Wspomnieć tu należy w imię historycznej prawdy, iż oddziały pancerne sowieckie, a zwłaszcza pociągi pancerne, posiadały zawsze doskonale wyćwiczoną i bardzo odważną obsługę, złożoną przeważnie z ideowych komunistów. Z działaniem broni pancernych, a zwłaszcza małych szybkobieżnych czołgów należy poważnie się liczyć już z chwilą rozpoczęcia działań osłonowych, działania te mogą być zaczęte zagonami lekkich czołgów o dużej szybkości i dużym promieniu działania w kierunku na nasze węzły kolejowe i rejony koncentracyjne.

Najlepszą bronią do walki z czołgami, zwłaszcza w warunkach walk osłonowych, są czołgi i ruchliwa artylerja na gąsienicach. Posiadanie przez nas tej broni może ułatwić nam wykonanie osłony przez wykonywanie szeregu wypadów.

Z chwilą rozpoczęcia właściwych operacyj również należy się liczyć z użyciem większej ilości lekkich czołgów współdziałających z masami kawalerji n-la, siła przełamania czołgów i ich ruchliwość może zapewnić tej kawalerji dużą swobodę manewru.

Bez względu na nasz teren operacyjny nadaje się do tego rodzaju działań, tam gdzie przeszły taczanki i samochody pancerne tam będą mogły przejść i lekkie czołgi.

Tembardziej trudno sobie będzie teraz wyobrazić natarcie, zwłaszcza w punkcie, gdzie się szuka rozstrzygnięcia, prowadzone bez użycia czołgów, zwłaszcza czołgów ciężkich.

Duży promień działania czołgów nowoczesnych i ich duża zdolność marszowa uczyni użycie ich mniej zależnem od dowozu kolejną i autami ciężarówkami do rejonu ich działania.

Stąd też możliwość użycia ich staje się o wiele większa.

Nie mamy zbyt dużo artylerji aby można było pogardzić tak potężnym środkiem wsparcia nacierającej piechoty jak czołgi...

Jeżeli chodzi o motoryzację, to znaczenie jej już może się wykazać w momencie mobilizacji, dla dublowania transportów kolejowych, transport samochodowy uniezależnia, do pewnego stopnia, oczywiście, oddziały od kolei, może to być również ważne w wypadku uszkodzenia węzłów kolejowych przez lotnictwo n-la w okresie transportów koncentracyjnych lub operacyjnych.

Łączyć się to powinno z pewną polityką w stosunku do naszej sieci drogowej na wschodzie, niestety, dotąd zwykle samochody ciężarowe są związane z drogami, przemysł nasz cywilny nie jest tak silny aby móc mu narzucać typy samochodów 6-kołowych, lub o napędzie 4-kołowym, zdolnych do marszu po każdych drogach, jak to próbują stosować Anglicy, lub Amerykanie. Motoryzacja dużych jednostek zapewnić może w poważnym stopniu Naczelnemu Wodzowi swobodę manewru strategicznego, umożliwiając mu dublowanie kolei dla rzucenia wysiłku w kierunku wybranym.

Oczywiście, narazie wszystkie te rozważania, zwłaszcza, dla umysłu nastrojonego sceptycznie do danego zagadnienia wydawać się mogą utopją angielską przeniesioną na polski grunt.

Zdając sobie sprawę z nieubłaganego procesu stopniowej ewolucji wojsk całego świata w duchu mechanizacji i motoryzacji, my aby nie zostać w tyle, musimy iść z postępem.

Postęp ten winien odbywać się dwoma drogami: moralnie i materialnie. **M o r a l n i e** — przez tworzenie nowej doktryny i krystalizowanie poglądów na różnych grach i ćwiczeniach aplikacyjnych o konieczności motoryzacji i mechanizacji, użycie w szerokim zakresie na ćwiczeniach letnich samochodów do transportów samochodowych, przez częste współdziałanie z bronią pancerną, zwłaszcza z czołgami i wreszcie przez utrzymanie na należytych poziomach stałej jednostki doświadczalnej.

M a t e r j a l n i e — przez częściowe zastosowanie ciągu gąsienicowego do artylerji — formacji poza dywizyjnych, stanowiących odwód wyższego dowództwa — przez odnowienie obecnego sprzętu pancernego — przez sformowanie nowych jednostek pancernych, zwłaszcza czołgów.

Jeżeli chodzi o tworzenie nowych kosztownych formacji czołgowych, to ze względu na trudności budżetowe należałoby może nawet pójść na skadrowanie pewnej ilości pułków piechoty, aby kosztem ich móc wystawić parę baonów czołgów.

Nie można uważać tego poglądu rewelacyjny, gdyż pokrywa się on z poglądami zarówno angielskimi i francuskimi oraz gen. von Seekta. Niewątpliwie siła i wartość bojowa tych kilku baonów czołgów wyrówna osłabienie wartości kadr piechoty silniej rozwodnionych elementem zmobilizowanym. Należy zawsze liczyć się z tem, iż trwające od paru lat rozmowy w Genewie na temat rozbrojenia, mogą wyłonić konkretne pro-

jekty — redukcji liczebności wojsk, wtedy będziemy musieli pod naciskiem pójść na skadrowanie szeregu jednostek.

Tego rodzaju systematyczne nastawienie psychiczne kadry zawodowej oraz zmodernizowanie i zwiększenie naszego sprzętu pancernego postawi nas w krótkim czasie pod względem motoryzacji i mechanizacji w jednym szeregu z wojskami Zachodu.

Cel i zarys najważniejszych zadań plutonu technicznego w pociągu pancernym.

Celem plutonu technicznego jest:

- I. Utrzymanie w stałej gotowości marszowej części bojowej i gospodarczej pociągu pancernego.
- II. Wywiad techniczny trasy kolejowej.
- III. Wykonywanie zasadzek na nieprzyjacielskie pociągi pancerne.
- IV. Techniczne zabezpieczenie, przed napaścią nieprzyjacielskiego pociągu pancernego.
- V. Wykonywanie niszczeń trasy i obiektów kolejowych w odwrocie.
- VI. Doraźna odbudowa trasy i obiektów kolejowych.
- VII. Łączność marszowa pociągu pancernego.
- VIII. Kierownictwo, oraz nadzór nad remontem taboru i sieci instalacji wewnętrznej pociągu.
- IX. Szkolenie plutonu technicznego.

I. Utrzymanie stałej gotowości marszowej polegać będzie:

1. Na odpowiednim, uprzednio uzgodnionem z d-cą pociągu pancernego, zestawieniu składu wagonów części gospodarczej i bojowej pociągu, gwarantującym bezpieczny i możliwie najszybszy marsz.

2. Na obsadzeniu służby pociągowej przez dobrze wyszkoloną obsadę konduktorską (hamulcowych) i wykwalifikowaną obsadę parowozową, oraz przez zastosowanie odpowiedniego toku zmian w pełnieniu służby.

3. Na odpowiednim i stałym zaopatrzeniu pociągu, w niezbędne materiały opałowe i smary. W tym celu należałoby mieć przy pociągu (przy części gospodarczej) żelazną rezerwę węgla, wody i smarów. Na węgiel należałoby przeznaczyć lore 20 — 30 ton., na wodę specjalny bak około 30 m³. Ponadto pociąg powinien być zaopatrzony w pulsometr z węzłem gumowym, umożliwiający doraźne pobranie wody.

4. Na stałym czujnym baczniem zdatności do marszu taboru pg. panc., przez wykorzystywanie postojów na bieżący remont, ew. nawet przez czasowe wycofywanie uszkodzonych części taboru i zastępowanie ich obcym taborem.

5. Na uzgodnieniu trasy marszu podróznego, z obowiązującymi przepisami na kolejach państwowych i dokładnem zapoznaniu się z profilem podłużnym trasy kolejowej danego marszu.

II. Wykonywanie wywiadu technicznego, trasy kolejowej powinno polegać na dokładnej obserwacji toru kolejowego, celem wyszukania przypuszczalnego podminowania, lub uszkodzenia toru. Dlatego wywiad powinien przeprowadzać:

1. Osobiście d-ca plutonu techn. wraz z 2-3wytrawnymi saperami kolejowymi. Najmniejsze podejrzenie, powinno być szczegółowo zbadane, a pociąg zdrażający za wywiadem, natychmiast, zapomocą umówionych sygnałów zatrzymany.

2. Zależnie od strefy działania pociągu, oraz wiadomości i przypuszczalnych zamierzeń nieprzyjaciela, będzie on dokonywany pieszo, na rowerowej lub zwykłej drezynie kolejowej, albo też może być przydzieloną wywiadowi drezyna pancerna pociągu.

3. Wrazie niemożności przeprowadzenia ścisłego wywiadu trasy kolejowej, gwarantującego bezpieczny marsz pociągu, co może mieć miejsce; na odgałęzieniach większych stacji kolejowych, mostach i w tunelach, w nocy, lub też podczas zawiei śnieżnej. Należy użyć wszelkich możliwych środków, celem uniknięcia zniszczenia pociągu. Jako jeden z takich środków n. p. w tunelach, należy przewidzieć puszczenie przez tunel samych wagonów (może to być jedna z cięższych lor znajdujących się przed pociągiem) przez pchnięcie, z odpowiednim zatrzymaniem ich z drugiej strony, zapomocą trzewików szynowych, lub odpowiednio ułożonych progów. Jeżeli zaś w stronę nieprzyjaciela, jest lekkie wzniesienie, można sobie pozwolić na przyprężenie do wagonu jednej, lub dwu par koni zarekwirowanych w okolicy, i w ten sposób zagrożony odcinek przejechać.

4. Każdy wywiad techniczny w czasie wykonywania swych czynności, powinien być chroniony przed zasadzką ze strony nieprzyjaciela. Ochroną tą może być bardzo często, równocześnie dokonywany wywiad terenowy i nieprzyjaciela, przez piechotę szturmową z obsady pg. panc.

5. Wywiad techniczny powinien posuwać się przed pociągiem, na odległości conajmniej 200 m., t. j. dającej możność, zatrzymania na tej przestrzeni taboru bojowego pociągu.

6. Odnośnie do przeprowadzania wywiadu techn. trasy kolejowej, należy wykazać daleko sięgającą inicjatywę. I tak: przy zmianach bazy postojowej poc. panc., z nowej bazy postojowej, o ile jest tylko czas wolny, należy przeprowadzić wcześniejsze wywiady techn., dla przypuszczalnych kierunków działania pociągu. Przedewszystkiem zaś na liniach kolejowych, na których po opuszczeniu terenu przez nieprzyjaciela, ruch kolejowy się jeszcze nie odbywał.

III. Wykonywanie zasadzek na nieprzyjacielskie pociągi pancerne w ramach plutonu technicznego, polegać będzie:

1. Na odpowiednim podminowaniu toru kolejowego, umożliwiającym czasowe unieruchomienie pociągu, a tem samem łatwiejsze jego zdobycie.

2. Całością prac minerskich kieruje w porozumieniu z d-cą pociągu, d-ca plutonu technicznego. Jednym z najważniejszych czynników przy zasadzkach minowych na nieprzyjacielskie pg. panc., jest bardzo dobre zamaskowanie przeszkody minowej. Niejednokrotnie, pracę tą będzie trzeba wykonywać pod przyśłoną nocy.

IV. Techniczne zabezpieczenie przed napaścią nieprzyjacielskiego pociągu pancernego, zależnie od sytuacji, polega:

1. Na stałej gotowości bojowej własnego pociągu pancernego.

2. Na zabezpieczeniu się w czasie postoju na stacji, odpowiednio na inne tory, poprzekładanymi zwrotnicami.

3. Na przygotowaniu t. zw. „Dzikiej maszyny“, t. j. parowozu bez obsługi, któryby można wypuścić na nieprzyjacielski pociąg pancerny.

4. Na zdjęciu paru maszyn, lub poszerzeniu prześwitu toru kolejowego.

5. Na przytwierdzeniu wykolejnic torowych.

V. Dokonywanie niszczeń trasy i obiektów kolejowych w odwrocie, jest dokonywane pod nadzorem d-cy plut. techn., po uprzednim uzgodnieniu planu niszczeń z d-cą pociągu, który otrzymuje wskazówki, od wyższych przełożonych odnośnie do rozmiarów mających być dokonanych niszczeń. Jednak zawsze należy liczyć się z tem, że nadmiar niszczenia może być nieprzewidywaną przeszkodą, dla własnego pg. panc., w czasie podjęcia ponownej ofensywy.

1. Przy częściowem niszczeniu celem dłuższego zatrzymania nieprzyjacielskiego pociągu, należałoby niszczyć przedewszystkiem:

- a) iglice zwrotnic prawych, lub lewych, licząc się z tem, że w miejsce zepsutej prawej zwrotnicy, nie można wstawić lewej. Jeżeli zaś rozmiar niszczeń ma być większy, należy tej zasady przestrzegać wzdłuż całej linji odwrotu, aby nieprzyjaciel nie mógł znaleźć na poprzedniej stacji, podobnej zwrotnicy i w ten sposób brak doraźnie usunąć.
- b) co pewną odległość 1 — 2 Klm. można wysadzić szyny na złączu, lub też zdjąć szyny z jarzma i załadować na swój pociąg.

2. Przy całkowitem niszczeniu trasy kolejowej należy wyśadzać:

- a) Zbiorniki wodne w wieży ciśnień,
- b) Krany wodociągowe do pojenia parowozów,

- c) Wszystkie rozjazdy (iglice i krzyżownice),
- d) Obrotnice wyjazdowe z parowozowni,
- e) Urządzenia sygnalizacyjne i blokowe,
- f) Drobne mostki i przepusty,
- g) Ewent. można niszczyć tor kolejowy zapomocą parowozu, przez zdzieranie szyn wraz z podkładami, zapomocą odpowiednio silnych łańcuchów.

3. Niszczeń dokonuje oddział minerów, pod nadzorem d-cy plut. techn., za poc. panc. W tym celu należałoby do dyspozycji d-cy plut. techn. przydzielić drezynę pancerną, lub inny środek lokomocji, na którym mógłby mieć odpowiednio przygotowany materiał wybuchowy.

VI. Doraźna odbudowa trasy i obiektów kolejowych, ogranicza się do potrzeb samego pg. panc. Decydującym czynnikiem, jest tu czas w usunięciu przeszkody i zagwarantowania bezpiecznego przejazdu samego pg. panc. Dlatego środki i sposoby odbudowy muszą być jaknajprostsze i jaknajszybsze.

Niejednokrotnie wyrwę w szynie, będzie można uzupełnić zwykłym drzewem kantowym dębowym (które powinno znajdować się na lorze pg. panc.) o wysokości profilu szyny. Przy wstawieniu nowych części szyn, nie będziemy tracili czasu na wiercenie dziur na złączach, lecz szyny tylko wstawimy między złącza sąsiednich szyn, i w tych miejscach, nawet bez podkładek, nieco silniej przybijemy. Wrazie natrafienia na wysadzony rozjazd, nie będziemy go odbudowywali, lecz postaramy się o znacznie szybsze przedłużenie toru w linii prostej. Wysadzone drobne przepusty, daleko łatwiej zawalić ziemią, lub założyć odpowiednią małą klatką z progów i założyć szyny, niż całkowicie odbudowywać.

Jak w wywiadzie technicznym trasy kolejowej, tak i tu prócz fachowości, najważniejszym czynnikiem jest inicjatywa i spryt d-cy plutonu. Wrazie potrzeby, przy większych robotach przy odbudowie zniszczonych torów, będzie brał udział nietylko sam pluton techniczny, lecz i reszta załogi pociągu.

Bardzo często poradą i cennymi wiadomościami odnośnie materiałów do odbudowy, może nam służyć ktoś z obsady kolejowej danej miejscowości n. p. nadzorca drogowy, a takimi okolicznościami sprzyjającymi, nigdy nie należy gardzić.

VII. Przez łączność marszową pociągu pancernego, należy rozumieć łączność, warunkującą sprawny marsz pociągu w marszu bojowym. W tym celu należałoby:

1. Wyodrębnić ją od łączności taktycznej i ogniowej pociągu, — tem samem instalacja telefoniczna osobna.
2. Wszystkie wagony pancerne części bojowej powinny być zaopatrzone w hamulec powietrzny Westinghouse'a.
3. Funkeję łączników marszowych pełniliby konduktorzy

(ewent. hamulcowi), którzy w czasie marszu podróznego, zdala od nieprzyjaciela, pełniliby swe funkcje zgodnie z obowiązującymi przepisami na kolejach.

4. W każdym wagonie pancernym, a więc w 2-ch artyl., szturmowym i na parowozie, powinien znajdować się telefon, oraz przewód rurowy do rozmowy, w pobliżu rączki do hamowania hamulcem zespolonym.

5. Tęsamem uzyskaną byłaby możliwość zahamowania pociągu bezpośrednio z każdego wagonu, a maszynista w razie takiego hamowania z wagonu, miałby za zadanie pomagać tylko hamowaniu.

6. D-ca pociągu wraz z potrzebą nagłego zatrzymania pociągu, nie musiałby jak dotąd stale znajdować się na parowozie, ale mógłby wraz z potrzebą, bez uprzedniego telefonicznego porozumienia się z maszynistą, pociąg zatrzymać.

7. Do łączności marszowej, należałoby również porozumiewanie się umówionymi znakami poc. panc., z wysłanymi do przodu i do tyłu drezynami pancernymi.

8. Łączność taktyczna pg. panc. z innymi oddziałami, oraz łączność w kierowaniu ogniem, powinna mieć swego d-cę i swój oddział łączności. Kojarzenie tych 2-ch łączności razem z łącznością marszową pociągu, powoduje stałe zamieszanie, i nie daje tak potrzebnej pg. panc. swobody i pewności ruchu.

VIII. Kierownictwo, oraz nadzór nad remontem taboru i sieci instalacji wewnętrznej pociągu.

Drobne naprawy taboru kolejowego, powinny być dokonywane na miejscu, pod nadzorem d-cy plut. techn. Poważniejsze uszkodzenia i naprawy skierowuje on, w porozumieniu z d-cą pociągu do najbliższych warsztatów ewent. parowozowni kolejowych, bacząc przedewszystkiem na dobroć i terminowe ich wykonanie.

Aby jednak pg. panc. mógł we własnym zakresie przeprowadzić drobny remont bieżący taboru kolejowego, oraz naprawy sieci instalacji wewnętrznej pociągu, koniecznym jest, stworzenie przy pociągu podręcznego warsztatu mechanicznego.

Na tenże warsztat, można przeznaczyć jeden z wagonów krytych części gospodarczej poc. panc. (tak ten wagon, jak wagon z żelazną rezerwą węgla i wody, mógłby być w pewnych wypadkach, doprzęgany do części bojowej pociągu).

Kierownikiem warsztatu siłą rzeczy, powinien być d-ca plut. techn. On w porozumieniu z d-cą pociągu powinien nadzorować nad tokiem prac.

W warsztacie mech. oprócz tokarki, wiertarki, kuźni i t. p. sprzętu niezbędnego przy odbudowie nawierzchni i wykonywaniu podręcznego remontu wagonów, oraz instalacji wewnętrznej, mógłby znajdować się elektrogenerator, lub jakiś inny silnik

elektryczny, dający siłę napędową do maszyn, oraz mogący zasilać sieć oświetleniową części gospodarczej. Oprócz tego, w warsztacie tym możnaby przechowywać cenniejsze narzędzia do budowy nawierzchni.

Gros materiału i narzędzi technicznych mniejszej wartości a większych rozmiarów, powinno znajdować się odpowiednio uporządkowane, na jednej z lor przed częścią bojową pociągu (szyny, progi, łomy, gwoździe do szyn, łopaty, młoty, podbijaki i t. p.). Wszelki drobniejszy remont wchodzący w zakres prac plut. techn. jak i innych plutonów (art. łączn. K. M.) mógłby być w tym warsztacie dokonywany. W tych warunkach wagon specjalny, jako magazyn na sprzęt kolejowy byłby niepotrzebny.

IX. Szkolenie plutonu technicznego.

Oprócz podstawowego wyszkolenia poszczególnego szeregowego w dziale broni pg. panc., główny nacisk należy zwrócić na praktyczne wyszkolenie w dziedzinie saperstwa kolejowego.

Poszczególne dziedziny wiedzy technicznej, jak: minerstwo, odbudowa torów kolejowych i służbę ruchu kolejowego, należy uzgodnić z potrzebami pg. panc. i praktycznie szkolić, w czasie przeprowadzanych przez pociągi ćwiczeń bojowych.

Każde ćwiczenie bojowe powinno być tak zorganizowane, aby zawierało w swem założeniu, i zadania dla plut. techn. pociągu połączone z pracą wywiadu, minerów, bądź też z pracą przy usuwaniu przeszkód torowych. Zadanie takie mogłoby polegać na:

1. Wymianie, lub dopasowywaniu części uszkodzonych szyn.
2. Na uprzednim, pod osłoną nocy założeniu ślepych min, ich zamaskowaniu i związaniem z tem zagadnieniem — przeprowadzeniem dnia następnego wywiadu technicznego trasy kolejowej.
3. Należy również szkolić pluton w nasuwaniu wykolejonego taboru kolejowego, zapomocą dźwigów przesuwnych i parowozu. W akcji bojowej pociągu często bowiem może zajść wypadek, wykolejenia się któregoś z przednich, lub tylnych wagonów na tor, a nasuwanie wymaga wielkiej wprawy i doświadczenia.

Ponadto każdy szeregowy załogi pg. panc. powinien posiadać ogólne wiadomości, z każdej dziedziny tejsze broni pancernej, a więc z piechoty, K. M., artylerji i saperki kolejowej, aby mógł w razie potrzeby, być wszędzie przydatnym.

Nakoniec parę słów odnośnie do organizacji plutonu technicznego pociągów pancernych.

Wyżej przytoczone zadania i odpowiedzialność pracy plut. techn. wymagają odpowiedniego doboru składu załogi, dla tegoż plutonu. Nie można tu zadowolić się przeciętnością. We wszystkich zadaniach, jakie będzie miał ten pluton przed sobą, inteligencja — spryt i fachowość poszczególnego szeregowego, główną będą odgrywały rolę.

D-ca plutonu starać się będzie o wyrobienie z nich przebiegłych saperów kolejowych, obznajmionych dokładnie z każdą dziedziną swej pracy, tak aby jeden drugiego, mógł w razie potrzeby godnie zastąpić. Nigdy, bowiem, pluton techniczny nie będzie tak liczny, aby można sobie pozwolić na jednostronne wyszkolenie poszczególnych szeregowych. Wyjątkiem, będą tylko maszyniści brygad parowozowych, — ci muszą być w swej wiedzy i pracy wykwalifikowani, i jako tacy nie będą mogli być zastępowani, przez pierwszego lepszego sapera kolejowego. Aby jednak temu zadaniu podołać, d-ca plut. techn. oprócz odpowiedniego zaopatrzenia pociągu w przyrządy i mat. techn. (którego to, zaopatrzenia narazie nie omawiam) powinien mieć wydatną pomoc, w doborowych podofic. zawod. i specjalistach. Dlatego też podaję poniżej proponowaną personalną obsadę plutonu technicznego:

D-ca plutonu technicznego	— 1	Kpt., st. por., (z prakt. parowoz.)	
Z-ca d-cy plut. techn.	— 1	Por., ppor.	

Obsada służby ruchu:

Kierownik pociągu	— 1	Sierż, plut.	} 2 zmiany
Z-ca kier. pociągu	— 1	Plut., kpr.	
Konduktorzy (hamulcowi)	— 8	Saperzy	

Brygada parowozowa:

Na 1 parowóz			
Maszynistów parowoz.	— 3	Podoficerowie	} 3 zmiany
Palaczy parowoz.	— 3	Saperzy	

Drużyna odbudowy toru:

D-ca drużyny	— 1	St. sierż., sierż.
Z-ca d-cy drużyny	— 1	Plut.
Drużyna	— 8	St. sap., ew. sap.

Patrol minerski:

D-ca patrolu	— 1	Sierż., plut.
Z-ca d-cy patrolu	— 1	Kpr.
Patrol	— 4	Sap.
Elektromechaników	— 2	Podofic.
Kierownik warszt. mechan.	— 1	St. sierż., sierż.

Zastosowanie samochodów i ciągników gąsienicowych Citroen-Kegresse w wojsku.

(z cyklu „Ciągniki“).



Rys. 1 i 2.

Ślad w głębokim piasku, pozostawiony na zakręcie przez gąsienicę metalowo-gumową ciągnika artyleryjskiego marki Citroen-Kegresse, holującego ciężkie działo.



Rys. 3.

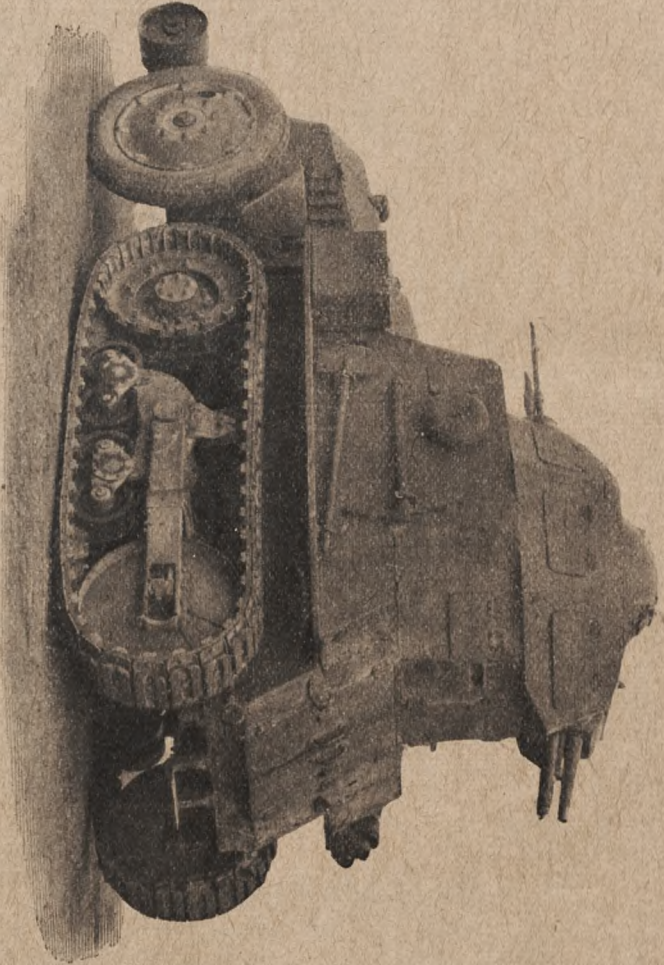
Samochody - ciągniki Citroën - Kegresse na terenach Afryki.



Rys. 4.
Samochód-dźwigarka balonowa.

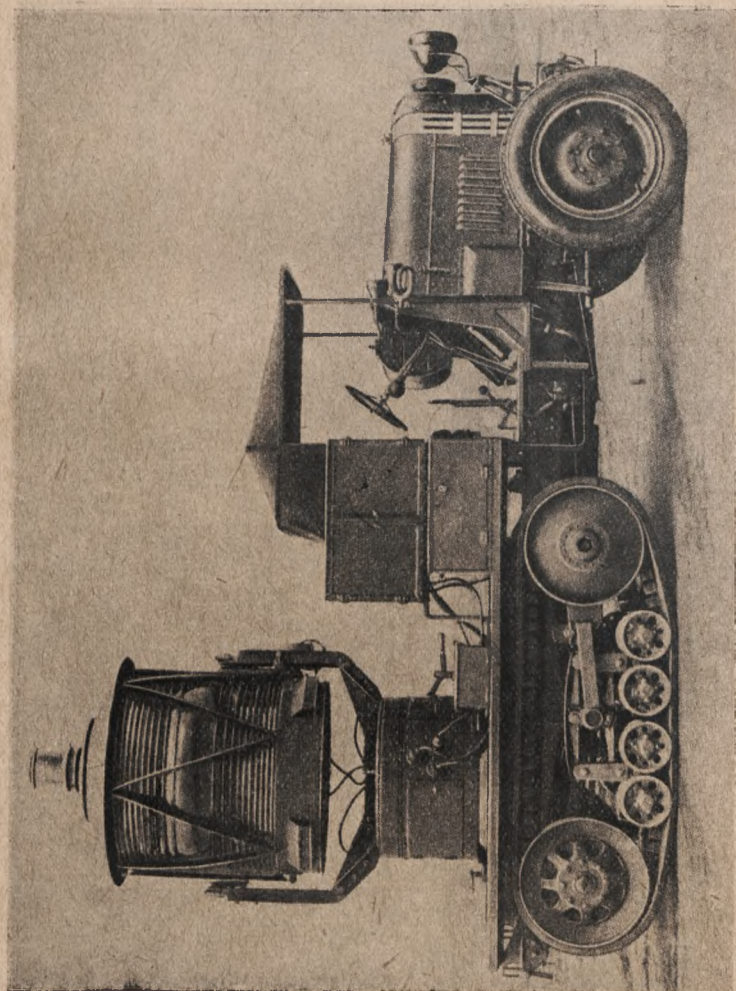


Rys. 5.
Samochód sanitarny na gąsienicach Citroën - Kegresse dawnego typu.

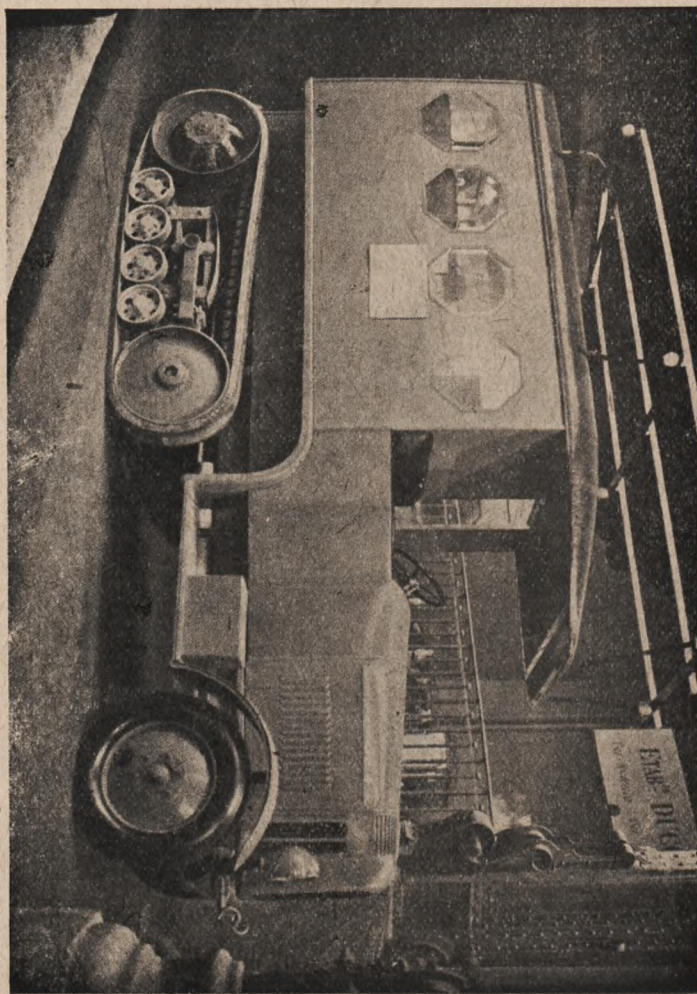


Rys. 6.

Samochód pancerny na gąsienicach Citroen - Kegresse.



Rys. 7.
Samochód — reflektor Citroën - Kegresse.



*Samochód — radio Citroën - Kegresse.
Rys. 8.*

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

„Taschenbuch der Tanks“

mjr. Fritz Heigl. Wydanie 1930. r. Samochody pancerne. Nowe czołgi. Pociągi pancerne. Monachjum — nakład f-y Lehmann.

Świeżo wyszła drukiem książka pióra mjra Heigla „Taschenbuch der Tanks“, wydanie 1930 r.

Pod tym samym tytułem „T. d. T.“ ukazała się po raz pierwszy książka mjra w roku 1926. Zawierała ona 400 stron druku, ponad 100 fotografii i szkiców oraz 65 tablic i przedstawiała dokładnie sprzęt czołgowy wszystkich armij, a ponadto budowę czołgów, ich taktykę oraz zwalczanie.

O wartości tej książki świadczy najlepiej fakt dokonania przez bolszewików przekładu (nieautoryzowanego) III-ej jej części („Bojowe użycie tanków i walka z nimi“. Moskwa 1928.

Po raz drugi wyszła z druku książka mjra Heigla pod tymże tytułem „T. d. T.“ w roku 1927 jako uzupełnienie poprzedniego wydania i zawierała ona dane o nowym sprzęcie czołgowym.

Oba powyższe tomy poświęcone były wyłącznie niemal czołgom, natomiast wydanie z 1930 roku — noszące wprawdzie ten sam, dobrze już znany w świecie, tytuł „T. d. T.“ — poświęcone jest, jak to widać już z podtytułu, przede wszystkim samochodom pancernym i pociągom pancernym.

Dzięki temu trzy tomy tego dzieła obejmują całokształt broni pancerniej, aż do ostatnich czasów.

Nazwisko mjra Heigla, świetnego znawcy w tej dziedzinie, znanego i cenionego autora licznych prac w literaturze międzynarodowej, a wreszcie inżyniera i konstruktora — mówi samo za siebie.

Książka mjra Heigla zadziwia pełnią zebranego materiału.

Pracę w tej dziedzinie utrudnia ponadto fakt, iż dzień każdy przynosi zmiany, udoskonalenia i wynalazki, o których dowiadujemy się zazwyczaj tylko w krótkich, kilkowierszowych wzmiankach, często przekreślonych nie-miłosiernie.

Np. gdy znajdująca się w Szwajcarii prywatna fabryka broni Oerlikon — zresztą b. ruchliwa, opracowała typ k. m. Oerlikon, kaliber 20 mm — we wzmiankach w szeregu językach ukazała się wiadomość, że „armja szwajcarska „ostatnio“ została wyposażona w nową broń przeciwlotniczą i przeciwpancerną, a mianowicie karabiny Oerlikon kaliber 20 mm“.

Ostatni, zdaje się, którzy się o nowym „etatowym“ uzbrojeniu armji szwajcarskiej dowiedzieli byli... sami szwajcarzy, (Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen“... September 1930).

Oczywiście zidentyfikowano tu prywatne wysiłki konstrukcyjne z uzbrojeniem armji.

Nie więc dziwnego, że i do prac tak sumiennych autorów, jak mjr.

Heigl przedostać się mogą omyłki, nieuniknione zresztą w tej dziedzinie, osłoniętej mrokiem tajemnicy. Ale na dobro mjra Heigla zapisać należy, iż nie usiłuje się wyminąć frazesami, ani też nie ukrywa swych błędów — lecz przyznaje się do nich otwarcie i prostuje zarazem — podając samemu zauważone omyłki (str. 272).

Wielomówiącym jest również fakt poświęcenia ostatniej pracy majora Heigla właśnie samochodom pancernym — którym tyle już razy wróżono zapomnienie.

Oczywiście, że samochody pancerne będą musiały ustąpić kiedyś miejsca lekkim czołgom, względnie powstanie z tych dwóch „pratypów“ — idealny typ wozu bojowego, ale nastąpi to dopiero wówczas, gdy... typ ten zostanie skonstruowany.

Na razie zaś we wszystkich armjach wschodu i zachodu, nawet tam, gdzie technika stoi b. wysoko i gdzie istnieją większe niż u nas możliwości użycia czołgów — samochody pancerne istnieją równorzędnie z czołgami i pracuje się nadal nad ich rozwojem.

Książka mjra Heigla, obrazująca dokładnie gorączkową pracę myśli ludzkiej nad wynalezieniem nowych, coraz to doskonalszych narzędzi wojny w okresie kongresów i debat nad rozbrojeniem, mogłaby dać wiele do myślenia tym wszystkim szlachetnym marzycielom, którzy wierzą, że świat wkroczył w erę wiecznego pokoju.

„T. d. T.“ wydanie 1930 r. zawiera około 400 stron tekstu, 183 fotografii i szkiców oraz kilkanaście całostronicowych tablic.

Książka jest podzieloną bardzo przejrzysto na trzy części:

Pierwsza z nich jest poświęcona budowie nowoczesnych pancernych wozów bojowych,

druga — przedstawia stan broni pancernej (opis typów oraz organizację) w wojskach całego niemal świata (34 armje!),

trzecia — podaje pokrótce taktykę broni pancernych oraz ich zwalczanie.

Ponadto bogatą treść uzupełniają:

1) tablice porównawcze poszczególnych typów samochodów pancernych i nowych czołgów,

2) spis najcenniejszych dzieł z literatury międzynarodowej poświęconej broni pancernej (istnieją tu w dziale „samochody pancerne“ i prace polskie, a między innymi artykuły drukowane w „Przeglądzie Wojskowo-Technicznym“),

3) skorowidz.

Cały ten niezwykle bogaty materiał został planowo ułożony i nadzwyczaj sumiennie opracowany.

Imponuje również nadzwyczajny dobór fotografii i świetnych rysunków technicznych, ilustrujących dokładnie omawiane szczegóły budowy.

Przy opisie poszczególnych typów sprzętu dr. Heigl prócz fotografii podaje jeszcze rysunek piórkowy oraz sylwetkę widzianą z przodu i z boku, a ponadto widok z góry (z lotu ptaka — jak na zdjęciu lotniczym).

Należy jeszcze podkreślić staranne wydanie, świetne fotografie i piękną szatę zewnętrzną książki.

Książka ta na nasze warunki pozornie wydaje się drogą (wydanie z 1930 roku kosztuje około 32 zł., a łącznie z poprzednimi z 1926 i 1927 roku — 53 złote), jednak podkreślam, iż jest ona tylko pozornie drogą w porównaniu z tym cennym materiałem, który zawiera.

Książka ta stanowi niezastąpioną i jedyną w swoim rodzaju encyklopedję broni pancernych.

Oczywiście, że książka tego rodzaju co „T. d. T.“ nie mogła przejść bez echa w prasie. Nie będziemy wliczać wszystkich recenzyj — przytoczymy tylko jedną.

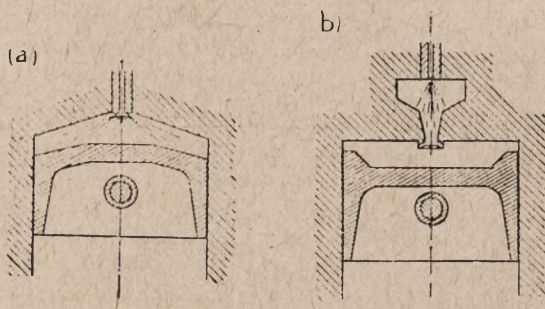
Niemcy, które, jak wiadomo, nie mogą przeboleć faktu ograniczenia ich zbrojeń i zakazu posiadania broni pancernych, interesują się b. żywo temi zagadnieniami, by wrazie przyszłej wojny wiedzą zastąpić braki techniki w pierwszym okresie wojny, a żeby przeciwnika móc zwalczać skutecznie należy go przedewszystkiem dobrze poznać.

A oto co pisze o książce dra Heigla mjr Deuringer w „Artillerischen Rundschau: „Książka ta już jest dla nas orężem“.

Klasyfikacja współczesnych szybkoobrotowych silników Diesel'a

Celem umożliwienia czytelnikom szybkiej orientacji w rozwoju nowoczesnych silników Diesel'owskich podajemy poniżej trzy tablice, zapożyczone z artykułu „The present position of the high-speed heavy-oil engine“ („Enginering“, Oct. 24, 1930 r.).

Tablice te zawierają dane dotyczące wyłącznie silników Diesel'a o ilości obrotów ponad 800 na minutę, oraz z wtryskiem do komory sprężania tylko paliwa w stanie płynnym, a nie jak w Diesel'ach, wolnoobrotowych — mieszanki paliwa z powietrzem ze sprężarki, bowiem tylko tego rodzaju silniki mogą skutecznie współzawodniczyć z silnikami benzynowymi.



Rys. 1, fig. a i b.

Zgodnie z osobliwościami konstrukcyjnymi silnika Diesel'owskiego klasyfikacja jest przeprowadzona według typów komór sprężania, wtryskiwaczy i pompki paliwowych.

Rozróżniamy trzy rodzaje komór sprężania:

1. o wtrysku bezpośrednim, 2. z przedkomorą i 3. z zasobnikiem powietrza, w zależności od sposobów tworzenia mieszanki paliwa z powietrzem, które to sposoby wpływają na kształt komory (rys. 1 fig. a i b oraz system „Acro“).

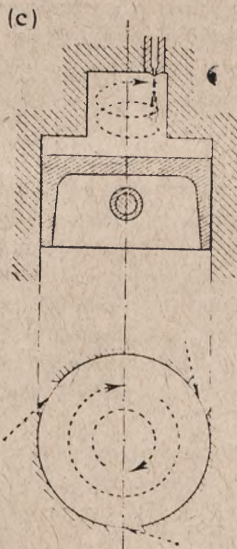
W pierwszej grupie, komór oznaczonej w tablicach liczbą „1“, paliwo zostaje wtrysnięte bezpośrednio do komory, stanowiącej z cylindrem niepodzielną całość.

Tworzenie się mieszanki, w tym przypadku, jest wynikiem wzajemnego ruchu paliwa i powietrza. Ruch ten powstaje skutkiem dopływu powie-

trza do strumienia, wtryskiwanego i rozpylonego w mniejszym lub większym stopniu, paliwa.

Strumienie wtryskiwanego paliwa mogą być podzielone na „miękie“ i „twarde“. Pierwsze, złożone z niezwykle drobnych, łatwo rozpraszających się, cząsteczek paliwa, posiadają małą zdolność przenikania masy sprężonego w komórze powietrza.

Strumienie drugiego rodzaju, złożone z cząsteczek paliwa, stosunkowo, gruboziarnistych, odznaczają się, naodwrot, zdolnością do zachowania początkowego kierunku i „przebijania“ się przez warstwy ściśnionego powietrza.



Rys. 1, fig. c.

Wybór tego lub innego strumienia będzie, rzecz zrozumiała, całkowicie uzależniony od rodzaju ruchu, jakie otrzymało dopływające powietrze po wejściu do komory.

Ruch powietrza może być dwojakiego rodzaju, a mianowicie: 1 (a) wirowanie o określonym kierunku, podczas całego okresu ssania, wynikiem wskutek szybkości i kierunku dopływu powietrza po stycznej do obwodu cylindra przez odpowiedniego kształtu okna (rys. 1 fig. c), oraz 1 (b) wirowanie w postaci wirów o mniej lub więcej określonym kierunku, powstających w okresie sprężania, wskutek przesuwania się tłoka w kierunku górnego martwego punktu, a tem samem zmiany objętości i kształtu, wypełnionej powietrzem przestrzeni.

Należy tu zaznaczyć, że wirowanie „1 (a)“, jakkolwiek o niezupełnie zdecydowanym kierunku, ma miejsce w silnikach M. A. N. Hesselman'a

i jest skutkiem napotykania na drodze przez napływające powietrze specjalnych osłon gniazd zaworów, wlotowych, które to osłony przyczyniają się do zmiany początkowego kierunku napływającego powietrza.

Komory sprężania z przedkomorami (grupa 2) składają się z dwóch części: przedkomory i właściwej komory sprężania, połączonych wąskim przewodem. Paliwo jest wtryskiwane bezpośrednio do przedkomory.

Tworzenie się mieszanki powstaje w następstwie chaotycznych zaburzeń, nieprzypominających kierunkowego wirowania, wywołanych gwałtownym wydostawaniem się z przedkomory przez wąski przewód cząsteczek paliwa wraz z rozżarzonymi spalinami (rys. 1 fig. b).

Widzimy więc, że wzajemny ruch cząsteczek paliwa i powietrza upadabnia się do takiegoż w sprężarkowym silniku Diesela.

Należy jednak nadmienić, że w Dieselach, bezsprężarkowych powietrze, stykające się z paliwem posiada znacznie większą temperaturę niż w Dieselach bezsprężarkowych.

Ponieważ ostateczne rozpylanie paliwa odbywa się w okresie mieszania przeto podczas wtrysku nie zachodzi potrzeba dokładnego rozdrabniania, a zatem ciśnienia w pompkach paliwowych mogą być znacznie niższe niż w tychże Dieselach z wtryskiem bezpośrednim.

Grupa 3-cia obejmuje silniki o komorze sprężania z zasobnikiem powietrza. Komora sprężania składa się tu z dwóch części: z zasobnika powietrza i właściwej komory sprężania, połączonych lejkowatym przewodem.

Praktyka wykazała, że zasobnik powietrza najdogodniej jest umieszczać w głowicy, aczkolwiek w pierwotnej konstrukcji (Acro) spotykamy go w górnej części tłoka.

Podczas suwu sprężania powietrze, znajdujące się w cylindrze, zostaje wtłoczone do zasobnika, wtrysk zaś paliwa do lejkowatego przewodu i spalanie mieszanki rozpoczyna się tuż przed dojściem tłoka do górnego martwego punktu.

Z chwilą zmiany kierunku ruchu tłoka (suw roboczy), powietrze zaczyna wypływać z zasobnika z wielką szybkością, natrafiając po drodze na strumień wtryskiwanego paliwa.

Zaletą tego systemu jest to, że strumień paliwa w lejkowatym przewodzie jest stale zasilany czystym powietrzem z zasobnika.

Ze względu na to, że szybkość powietrza jest w prostym stosunku do ilości obrotów silnika, opisany proces odpowiada szerokiej skali obrotów i pracę silnika tej budowy znamionuje elastyczność znacznie większa niż w innych konstrukcjach.

Jak zaznaczyliśmy powyżej, czynnikiem przyjętym za podstawę do klasyfikacji jest, również, budowa wtryskiwacza.

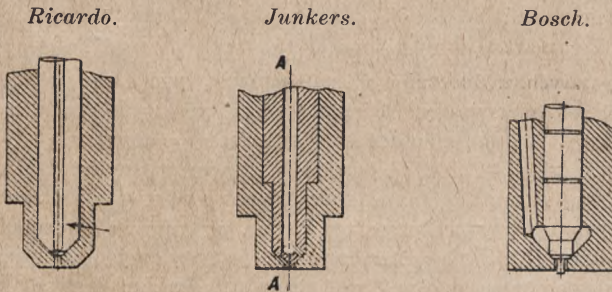
Rozróżniamy trzy rodzaje wtryskiwaczy, które w tablicach nazywamy: otwartymi, przyciskanymi sprężyną oraz sterowanymi mechanicznie.

Wybór typu wtryskiwacza jest uzależniony od rodzaju komory sprężania.

Wtryskiwacze otwarte (z wyjątkiem konstrukcji Ganz-Jendrassik), znajdują zastosowanie jedynie w silnikach z wtryskiem bezpośrednim.

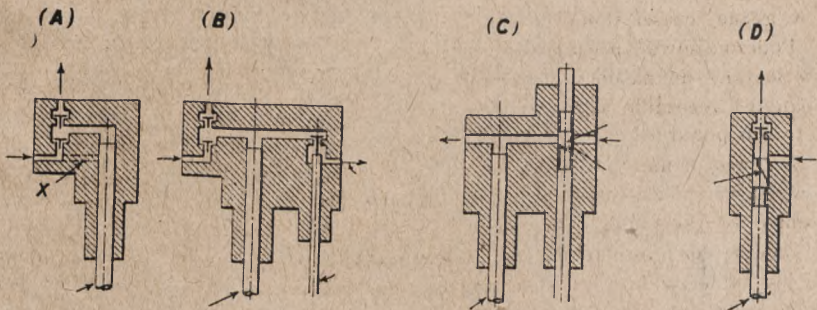
Na rysunku Nr. 2 uwidocznione są dwa typy otwartych wtryskiwaczy: Ricardo i Junkersa, obydwa wtryskiwacze są jednootworowe. Wtryskiwacz Junkersa wytwarza płaski, wachlarzowaty wytrysk dzięki zderzeniu się dwóch, wypływających przez otwór i krzyżujących się strumieni paliwa.

Wtryskiwacze otwarte wymagają niezwykle precyzyjnego wykonania; aczkolwiek posiadają skłonność do kapania, są, jednak, chętnie stosowane ze względu na prostotę konstrukcji i nieobecność ruchomych części składowych.



Wtryskiwacze otwarte. (Rys. 2). Wtryskiwacz zamknięty.

Z załączonych tablic wnioskujemy, że z wyjątkiem silników z wtryskiem bezpośrednim większość współczesnych silników wyposażona jest w samoczynnie działające wtryskiwacze z zaworem paliwowym, przyciskanym sprę-



Rys. 3. Schematy pompki paliwowych.

żyna. Zawory paliwowe podnoszone są z gniazda ciśnieniem paliwa. (patrz rys. Nr. 2 system Bosch).

Wtryskiwacze o zaworze paliwowym, sterowanym mechanicznie, mają zastosowanie w silnikach R. A. E. (doświadczalny silnik Taylora), oraz w silnikach Maybach i Stearns.

Ważkie czynniki kształtowania się strumienia — przenikanie i rozpraszanie — uzależnione są we wszystkich wtryskiwaczach od stosunku długości do średnicy otworu lub otworów. Mała wartość tego stosunku ma za

skutek rozpraszanie i słabe przenikanie; duża wartość powoduje stan odwrotny.

Oprócz znakowania określającego rodzaj komory sprężania i wtryskiwacza, znajdujemy w tablicach oznaczenia literowe, będące odpowiednikami systemów pompek paliwowych, znajdujących zastosowanie, w ugrupowanych w tablicach, silnikach (rys. 3).

W pompce typu A regulacja dopływu paliwa uskutecznia się przez zmianę skoku tłoczka. Pompka tego typu posiada dwa zawory: ssący i tłoczący.

Odmiana tej konstrukcji, oznaczona w tablicy literą „X“, posiada zamiast zaworu ssącego otwór dopływowy.

W pozostałych, uwidocznionych na szemacie, typach pompek „B, C i D“ skok tłoczka jest niezmienny. Konstrukcyjne różnice tych typów są związane ze sposobem regulowania ilości dopływającego paliwa.

W konstrukcji „B“ chwila otwarcia, sterowanego mechanicznie, zaworu (prawa strona szematu), jest zakończeniem użytkowego skoku tłoczka pompki. Paliwo, spływające przez ten zawór, powraca do zbiornika.











W konstrukcji „C“ powyższa czynność jest wykonywana przez zmienno-zwrotnie pracujący zawór. Część jego powierzchni jest obtoczona w kształcie ślimacznicy. Chwile zamknięcia otworu ssącego i spadek ciśnienia, są uzależnione od kąta obrotu zaworu.

W konstrukcji „D“, początek i zakończenie wtrysku uzależnione są od pozycji okienek wyciętych w ściankach cylindra pompki i ich pozycji w stosunku do górnego i dolnego brzegów (krawędzi) tłoczka pompki.

Kształt tłoczka daje możliwość zmiany momentu wtrysku lub całkowitej jego przerwy przez obracanie tłoczka w cylindrze pompki.

Inna, zbliżona konstrukcja oparta jest na odpowiednim ścięciu brzegów okienek wpustowych w ściankach cylindra pompki, zamiast wycięcia ślimacznego na tłoczku.

TABLICA I. Dane charakterystyczne angielskich szybkoobrotowych silników ciężkiego paliwa (Diesel' i bezsprężarkowych).

MARKA SILNIKA	Cykl (dwusuw. czterosuw.)	Ilość cylindrów	Średnica cylindra w mm.	Skok tłoka w mm.	Ilość obrotów silnika na min.	Moc silnika w K. M.	Ciężar na 1 K. M. mocy silnika w kg	Ciśnienie sprężania				Zużycie paliwa na 1 K. M./godz. w gm.	Typ komory *	Pompka paliwowa i regulacja dopływu paliwa †	Wtryskiwacz ++	U W A G I	
								Maksymalne ciśnienie podczas spalania	Średnie ciśnienie indykator.	Ciśnienie w pompce paliwowej	w kg/cm ²						
A E. C. (Acro)	4	6	110	142	500 do 2200	77 przy 1500 obr.	7.94	35	60	5.8	105	220		3	D	II(a)	
Beardmore	4	8	210	305	1000	650	3.13	—	—	7.1	—	180		1b	C	II(b)	
Blackstone	4	6	118	152	1000	60	12.93	30	42	5.6	88	190		1b	AS	III(b)	Nurnik pompki wpra- wiany w ruch zapomocą sprężyny
Brotherhood (Ricardo)	4	8	190	305	900	400	15.88	34	53	5.8	140	180		1a	B	I(a)	
English Electric	4	8	152	203	600 do 1500	200 przy 1500 obr.	8.17	32	60	5.6	210	175		1b	C	II(b)	
	4	8	241	305	500 do 1000	660	17.24	—	—	5.4	—	—					
Gleniffer	4	6	152	178	900	120	15.42	—	—	6.3	—	195		1b	D	II(a)	
Lister	4	4	114	140	1000	54	24.04	32	53	5.7	140	195		1b	D	II(a)	Ciśnienie sprężania pod- czas rozruchu wynosi 42 kg/cm ²
Mc Laren-Benz	4	4	135	200	800	60	19.50	32	—	6.3	70	210		2	A	II(a)	
Mirrlees, Bickerton & Day (Ricardo)	4	3	143	165	1200	60	20.41	34	58	5.7	—	180		1a	B	I(a)	
R. A. E. Experimental (Taylor)	4	1	203	279	1200	96.2	—	30	56	8.1	587	190		1b	S	III(b)	

* Typ komory

1. O wtrysku bezpośrednim z (a) wirowaniem o określ. kierunku z (b) „ „ podczas sprężania
2. Z przedkomoją
3. Z zasobnikiem powietrza

† Pompka paliwowa i regulacja dopływu paliwa.












- A. Nurnik pompki o zmiennym skoku, zawór ssący.
B. Mechanicznie sterowany zawór-przerwywacz zasilania.
C. Zawór szybrowy ze zmiennym momentem wtrysku.
D. Zmiana chwili wtrysku zapomocą ślimacznicy.
S. Specjalna.

+ Wtryskiwacz.

- I. (a) Otwarty jednocylindrowy.
II. Przeciskany sprężyną (a) jednocylindrowy (b) wielocylindrowy
III. (b) Sterowany mechanicznie, wielocylindrowy.

U W A G A. Dane są zaczerpnięte z katalogów lub uprzejmie dostarczone przez wytwórców.

TABLICA II. Dane charakterystyczne kontynentalnych szybkoobrotowych silników ciężkiego paliwa (Diesel'i bezsprężarkowych).

MARKA SILNIKA	C y k l (dwusuw. czterosuw.)	Ilość cylindrów	Średnica cylindra w mm.	Skok tłoka w mm.	Ilość obrotów silnika na minutę	Moc silnika w K. M.	Ciężar na 1 K. M. mocy silnika w kg.	w kg./cm. ³				Zużycie paliwa na 1 K. M./godz. w grm.	Typ komory *	† Pompka paliwowa i re- gulacja dopływu paliwa	+ Wtryskiwacz +	U W A G I	
								Ciśnienie sprężania	Maksymalne ciśnienie podczas spalania	Średnie ciśnienie indykator.	Ciśnienie w pompce paliwowej						
Benz	4	6	105	165	1300	70	9,30	—	—	6,5	60	210		2	D	II(a)	
Deutz	4	6	115	170	1250	80	8,98	40	—	5,6	76	210		2	A	II(a)	
Dorner	4	4	95	160	1000	35	—	30	60	6,2	—	210		1a	AX	II(a)	
Hesselman	4	4	100	136	500 do 2500	20 do 50	—	8	30	7,2	—	210 do 295		1a	A	I(b)	Zapalanie elektryczne
Junkers { lotniczy samoch.	2 2	6 2	120 80	400 300	1600 1100	600 45	1,41 6,98	— 38	— 63	6,3 6,0	— 492	168 195		1a	D	I(a)	Silniki z przeciwbież- nymi tłokami
Koerting	4	6	130	180	1200	90	16,33	—	—	4,8	—	—		2	A	II	
M. A. N.	4	6	120	180	1000 do 1400	68 do 90	15,88	—	42	5,7	295	195		1a	B	I(a)	
Maybach	4	6	140	180	1300	150	6,98	—	—	6,3	—	180		S	S	III(a)S	Wdmuchiwanie powiet.; regulacja:zapomocą zawo- ru ssącego pompki, ciśnie- nia powietrza i podnosze- nia zaworu paliwowego
Ganz-Jendrassik	4	6	3,26 litr./cyl.	—	1000	110	13,47	30	—	5,1	81	205		2	AS	I(a)	Nurnik pompki naciska- ny sprężyną
Linke-Hofmann	4	6	115	170	1300	90	9,07	32	—	5,6	—	190		1b	B	II(a)	
Sauer	4	6	110	150	1600	80	—	32	40	5,3	81	220		3	D	II(a)	

* Typ komory.

1. O wtrysku bezpośrednim z (a) wirowaniem o określ. kierunku z (b) „ „ podczas sprężania.
2. Z przedkomorą.
3. Z zasobnikiem powietrza.
S. Specjalna

† Pompka paliwowa i regulacja ilości dopływu paliwa.

- A. Zmienny skok tłoczka, zawór ssący.
AX. „ „ „ okienko dopływowe
B. Mechanicznie sterowany zawór odpływu.
D. Zmiana chwili wtrysku zapomocą śli-
macznicy.
S. Specjalna.







+ Wtryskiwacz.

- (a) jednodworowy.
(a) wielodworowy.
I. Otwarty
II. (a) Przyciskany sprężyną jednodworowy.
III. (a) Sterowany mechanicznie jednodworo-
S. Specjalny,

U W A G A. Dane są zaczerpnięte z katalogów lub literatury technicznej.



TABLICA III. Dane charakterystyczne amerykańskich szybkoobrotowych silników ciężkiego paliwa (Diesel'i bezsprężarkowych).

MARKA SILNIKA	Cykl (dwusuw., czterosuw.)		Ilość cylindrów	Średnica cylindra w mm.	Skok tłoka w mm.	Ilość obrotów silnika na min.	Moc silnika w K. M.	Ciężar na I K. M. mocy silnika w kg.	Ciśnienie sprężania	Maksymalne ciśnienie podczas spalania	Średnie ciśnienie indykator.	Ciśnienie w pompce paliwowej	Zużycie paliwa na 1 K. M./godz. w grm.	Typ komory	*	Pompka paliwowa i re- gulacja dopływu paliwa	+ Wtryskiwacz	U W A G I.
Attenu	2	2	140	165	1600	85	2,22	—	—	4,7	—	—		1b	A	II(a)		
Cummins	4	6	114	152	1000	60	16,65	—	—	5,8	—	—		1b S	S	S	Pompka tylko odmierza; zawór ssący sterowany me- chanicznie.	
Fairbanks-Morse	2	4	152	165	800	60	29,80	—	—	2,8	—	—		2	A	II(a)		
Hill	4	6	127	178	1000	75	22,68	—	—	5,0	—	230		2	A	II(a)		
Packard	4	9	122	152	1950	225	1,03	39	84	0,5	—	—		1a	AX	II(a)		
Stearns	2	6	152	203	1000	200	8,85	—	51	4,1	70,3	—		1b	S	III(b)	Główny mechanizm zasil- ający wspólny; regula- cja przy zaworze paliwowym.	

* Typ komory.

1. O wtrysku bezpośrednim z (a) wirowaniem o określ. kierunku z (b) " " podczas sprężania.
2. Z przedkomorą.
S. Specjalna

† Pompka paliwowa i regulacja ilości dopływającego paliwa.

- A. Zmienny tłoek tłoczka, zawór ssący.
AX. " " " " okienko dopł.
S. Specjalna. " " " "

+ Wtryskiwacz.

- II. (a) Przyciskany sprężyna jednod. twor.
III. (b) Sterowany mechan. wielotwor.
S. Specjalny.

U W A G A. Dane niekompletne, zaczerpnięte z uzyskanej amerykańskiej literatury technicznej.

