

PLK. INŻ. JAN JASTRZĘBSKI.

Walka o Kowno w roku 1915.

(Ciąg dalszy).

Mobilizacja twierdzy.

Mobilizacja Kowna trwała prawie cały rok, a mianowicie od 1.VIII. 1914 r. aż do 26.VII. 1915 r., czyli do dnia rozpoczęcia walk na przedpolu twierdzy.

Jak i w innych twierdzach rosyjskich (Modlin, Grodno) mobilizacja nie była prowadzona według zawczasu opracowanych planów, to też rozpoczęła się ona raczej od dezorganizacji wszelkich prac, zmierzających do podniesienia stopnia obronności twierdzy. Dezorganizacja ta wywołana była nieprzemyślaną mobilizacją, wskutek której rezerwiści, pracujący w twierdzy na różnych technicznych stanowiskach, zostali powołani do oddziałów nie mających nic wspólnego z pracą w twierdzy.

Tem nie mniej ten długi okres mobilizacyjny był wykorzystany, w miarę posiadanych środków, dla podniesienia obronności Kowna; przede wszystkim zwrócona była uwaga na stworzenie na przedpolu twierdzy dodatkowych linii obronnych. Linje te były wyniesione na 4 — 5 km od fortów, w odległości 1 — 1½ km jedna od drugiej.

Cały obwód twierdzy został podzielony na 4 odcinki obronne: I odcinek ciągnął się od lewego brzegu Niemna do rzeki Jesi, II odcinek — od rzeki Jesi do Niemna, III odcinek — od Niemna do lewego brzegu Wilji, IV odcinek — od Wilji do Niemna.

Najwięcej rozbudowywanym odcinkiem był odcinek I-szy.

Na tym odcinku zostały wybudowane przed linią fortów następujące pozycje:

- 1) pozycja ubezpieczająca forty na ogólnej linii: folwark Marwa — folwark Karkiszki — folwark Giermaniszki — folw. Janucie — Telajcie — Zagroda — Marwil;

- 2) następna pozycja, w odległości 1 — $2\frac{1}{2}$ km od poprzedniej, przechodziła przez Ryngwaldziszki — Dominikan-ka — wieś Germaniszki — wieś Janucie — folwark Kaźmierzowo, wawóz Kaźmierzowski do Jesi;
- 3) pozycja ubezpieczająca poprzednią przechodziła przez Piple — Stangwiliszki — Taboryszki — Dygry — Olszany — Godlewo — Rynkuny.

Na odcinku II-gim pozycje wysunięte przechodziły wzdłuż rzeki Wicy i na linii wzgórz 73 i 66.

Na odcinku IV wysunięte pozycje sięgały rzeki Niewiaży, koło Czerwonego Dworu.

Oprócz tych pozycji istniała jeszcze pozycja wzdłuż rzeki Jesi na południe od Rynkun, łącząca pozycje twierdzy z pozycją 10-ej armji. Tu na styku stał 3 syberyjski korpus, którego prawe skrzydło sięgało miejscowości Lustbergu.

Poza wyżej wymienionemi linjami ufortyfikowanemi były jeszcze przygotowane stanowiska pośrednie, tak że ogólna liczba linii wynosiła 7 — 8.

Wszystkie te pozycje składały się przeważnie z linii oddzielnych rowów strzeleckich lub też ich grup o małych, słabych przekrojach, posiadających duże braki techniczne. Naprz.: wysokie daszki nad rowami, zanadto je demaskujące; odzianie rowów z gałęzi, wywołujące częste pożary (pozycja koło Olszan) i t. d.; brak za to na tych pozycjach dobrych i wytrzymałych schronów, zwłaszcza betonowych; przeszkody z drutu kolczastego były małej szerokości i słabej budowy.

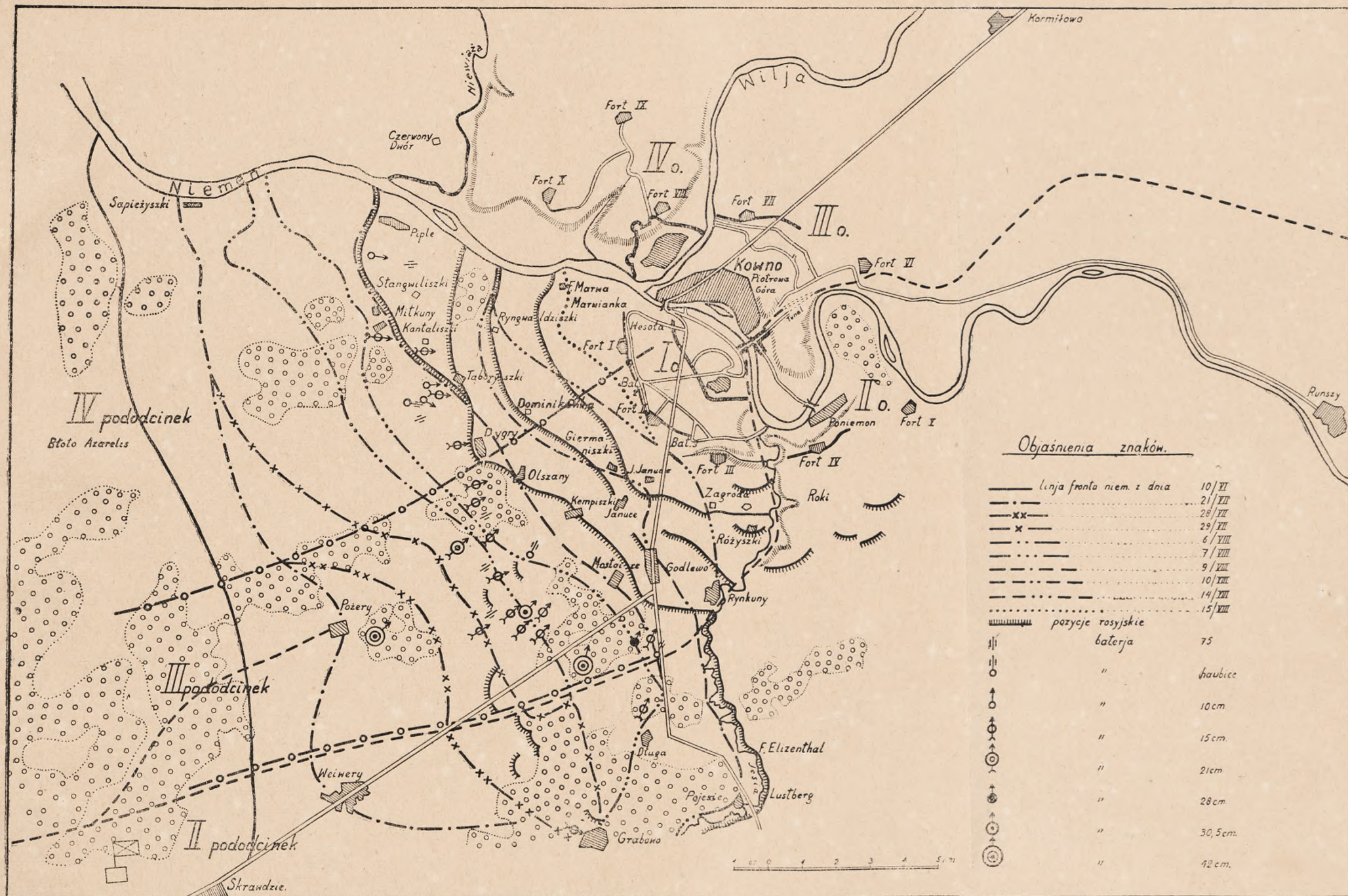
Brak rowów łącznikowych też był wielką wadą tych pozycji i podczas walk dał się odczuć dotkliwie.

Układ rowów strzeleckich nie zawsze dawał dostateczne wzajemne wspieranie się ogniem.

Prace mobilizacyjne prowadzone były i na linii fortów. Zostało tam zbudowane 18 schronów betonowych, każdy na 400 ludzi.

Oprócz schronów betonowych budowane były i schrony typu polowego.

Ogólna ilość schronów była taka, że starczało ich prawie na $\frac{2}{3}$ załogi twierdzy, lecz większość ich posiadała wytrzymałość najwyżej na pociski 280 mm. Konstrukcja stropów składała się z 1 — 2 rzędów szyn i cienkiej warstwy ziemi, przy trafianiu



większych pocisków stropy te waliły się na głowy ludzi i dusiły swym ciężarem.

Załoga wołała nie korzystać z podobnych schronów podczas bombardowania i ukrywała się w zwykłych rowach.

Wielką wadą wreszcie było złe rozmieszczenie baterij w terenie, zanadto zostały one skupione na linii fortów, dzięki czemu każdy nieomal pocisk skierowany na międzypole fortów trafiał w którąś baterję.

Ze względu na rozporządzalny czas możnaby było wybudować więcej schronów, jak również zwiększyć ich wytrzymałość, lecz wciąż brakowało do tego potrzebnych materiałów, ponieważ na rozkaz zgóry czerpano z zapasów, które posiadała twierdza, na wznoszenie polowych linii obronnych, daleko poza jej obwodem.

Załoga twierdzy.

Dowództwo twierdzy:

Komendant twierdzy — generał broni (kawalerzysta) Włodzimierz Grigorjew,

Szef sztabu — generał Włodzimierz Borkowski,

Dowódca artylerji fortecznej — generał Michał Daniłow,

jego zastępca — pułkownik Michał Fedorenko,

Szef inż. — pułkownik Wasilenko.

Według rozkazu Nr. 7 wydanego przez komendanta twierdzy w dniu 8.VIII. 1915 r., to znaczy w czasie gdy już rozpoczęło się natarcie niemieckie na linje obronne przedpola, załogę twierdzy stanowiły następujące oddziały:

I O d c i n e k.

Dowódca gen bryg. Trankowski (później gen. Cycowicz).	
lewe skrzydło — gen. bryg. Karpow,	
prawe skrzydło — gen. bryg. Krenke	
1. pułk ochrony pogranicza	— 3 baony
4. pułk ochrony pogranicza	— 3 baony
96. brygada pospolitego ruszenia	— 6 baonów
456. p. p.	
68. baon kadrowy	— 1 baon
71. baon kadrowy	— 1 baon
2. konne seciny	— 2 seciny
1. baterja polowa szkoły strzeleckiej	— 6 dział

Razem: 16 baonów, 2 seciny i 6 dział

II Odcinek.

Dowódca odcinka gen. br. Wierchowskij	— 5 baonów
102. brygada pospolitego ruszenia	— 1 baon
73. baon kadrowy	— $\frac{1}{4}$ baonu
72. baon kadrowy	

Razem: $6\frac{1}{4}$ baonów

III Odcinek.

Pułkownik Gejster	— 1 baon
496. p. p.	— $\frac{3}{4}$ baonu
72. baon kadrowy	

Razem: $1\frac{3}{4}$ baonu

IV Odcinek.

General broni Łopuszański	— 3 baony
493. p. p. (124 d. p.)	— 3 baony
494. p. p.	— 1 baon
495. p. p.	— 1 baon
496 p. p.	— 1 baon
14. secina pospolitego ruszenia	— 1 secina
Taurożańska secina	— 1 secina
baterja syberyjska	— 6 dział
14. baterja posp. ruszenia	— 7 dział

Razem: 8 baonów, 2 seciny, 13 dział

I Odwód (Poniemuń).

Gen. bryg. Krenke	— 3 baony
2. pułk ochrony pogranicza	— 3 baony
3. pułk ochrony pogranicza	

II Odwód (Górna Freda).

Pułk Oficerskiej Szkoły Strzeleckiej	— 3 baony
--------------------------------------	-----------

Razem: 9 baonów

Oprócz tego na Zielonej Górze w odwodzie znajdowały się

10. Rybiński konny pułk	— 3 seciny
7. Kowieńska drużyna robocza	— 3 baony

Obsada odcinka rzeki Jesi — Edwaris — Lustberg.

Dowódca pułkownik Woronow	
31. brygada posp. ruszenia	— 4 baony
42. secina kozaków	— 1 secina
2. baterja posp. ruszenia	— 4 działa

Razem: 4 baony, 1 secina, 4 działa

Na wszystkich odcinkach znajdowały się jednostki artylerji fortecznej, stanowiącej obsadę i uzbrojenie baterij typu stałego, fortów, kojców, tradytorów i t. p.

Według niemieckich danych artylerja ta (wraz z artylerją polową) posiadała 1350 dział różnych kalibrów, nie większych ponad 155 mm.

W twierdzy znajdowały się jeszcze również jednostki techniczne i oddziały służb.

Razem więc załogę twierdzy stanowiły:

471½ baonów piechoty, 8 szwadronów (secin) jazdy i przeszło 1350 dział różnych kalibrów.

Załoga ta składała się z oddziałów drugiego rzędu, słabo wyszkolonych i zorganizowanych. Teren walk był mało znany d-com tych oddziałów, ponieważ przyszli oni do Kowna zaledwie na 10 — 15 dni przed rozpoczęciem walk o twierdzę, a niektóre oddziały nawet szły do walki wprost z marszu lub pociągu.

Należy również stwierdzić, że taktyka walk o fortyfikacje stała była im mało znaną lub nawet zupełnie obcą; nadomiar wszystkiego, oddziały musiały walczyć w bardzo niekorzystnych warunkach, wystarczy tylko wspomnieć o mało zabezpieczonej łączności. Za to zapasy amunicji i żywności były tak duże, że możnaby było przez dłuższy okres czasu walczyć samodzielnie.

Wybór kierunku natarcia niemieckiego.

Głównym kierunkiem natarcia na Kowno był kierunek na odcinek I i II.

Do tych odcinków dochodziła kolej od granicy niemieckiej, ułatwiając organizację natarcia na twierdzę.

Dowóz ciężkiej artylerji przedewszystkiem wymagał istnienia solidnych dróg komunikacyjnych. Okolice twierdzy nie posiadały dogodnej dla tego celu sieci komunikacyjnej, oprócz wyżej wymienionej kolei żelaznej i równoległej do niej szosy.

To też na ten kierunek były nastawione główne siły niemieckie oraz, jak widzieliśmy z podanego wyżej Ordre de Bataille, i siły rosyjskie.

Ogólny plan działania niemieckiego.

Dla natarcia na twierdzę został wyznaczony wzmocniony 40. korpus rezerwowy pod dowództwem gen. Litzmana.

Korpus ten przed 10.VI. 1915 zajmował odcinek frontu w armji na linii Papiszki — Skrawdzie — Jesiotraki, mając przed sobą słabe siły rosyjskie, w postaci wysuniętych oddziałów ubezpieczających.

Ponieważ twierdza znajdowała się na linii frontu 5 i 10-tej armji, otoczenie jej było możliwe tylko w tym wypadku, o ile obok stojące armje, cofnęłyby się daleko na wschód.

W omawianym wypadku nie można było na to liczyć.

Korpus gen. Litzmana otrzymał zadanie zajęcia Kowna, stosując przyspieszony sposób natarcia na jeden z odcinków twierdzy. Armja 10-ta i armja Niemna miały wspierać tę akcję.

Od 17.VII — 21.VII gen. Litzman zajął linię Śapieżyszki — Pożery — Weiwery — Grabowo — Jesiotraki — Iglówka (szkie), zabezpieczając swoje prawe skrzydło przez zajęcie lewego brzegu Jesi na odcinku Jesiotraki — Grabowo. Plan dowództwa niemieckiego przewidywał zajęcie również w tym celu terenu, położonego między brzegiem Jesi a Niemnem, lecz siły na ten cel przeznaczone były za słabe, tembardziej, że miały przed sobą dobrze umocnione pozycje, wzdłuż wysokiego prawego brzegu Jesi, obsadzone przez oddział płk. Woronowa.

Wobec powyższego zabezpieczenie skrzydła nie było pewne.

Tylko pośpiech i pewność o bezwzględnej przewadze swojej nad przeciwnikiem wpłynęły na decyzję dowództwa niemieckiego by prowadzić natarcie dalej, nie troszcząc się o silniejsze zabezpieczenie swego zagrożonego skrzydła.

Jeżeliby strona przeciwna przejawiała więcej charakteru i inicjatywy, wykonanie niemieckiego planu wyglądałoby inaczej.

Trzeba jednak stwierdzić, że ta ciągła groźba, wisząca nad prawem skrzydłem frontu natarcia niemieckiego w znacznym stopniu krępowała i utrudniała organizację tego natarcia, odbijając się zwłaszcza na organizacji natarcia artyleryjskiego.

Siły nacierającego.

21. lipca 40-ty korpus zajął podstawę do natarcia. Front natarcia został podzielony na 4 odcinki:

I odcinek: wzdłuż Jesi od Jesiotraki do Grabowo,

II odcinek: Grabowo — Weiwery,

III odcinek: od Weiwery do północnego skraju lasu płnczachód od Pożery,

IV odcinek: od tego lasu do Niemna.

Obsada frontu natarcia w dniu 26.VII-go była następująca:

Dowództwo korpusu w Marjampolu.

I odcinek — brygada zapasowa (ersatz) Zenkera.

6 baonów

6 bat. art. polowej lekkiej

2 bat. art. polowej ciężkiej

II odcinek — płk. Heydeman.

9 br. landweru — 9 baonów

5 bat. art. pol. lekkiej

3 bat. art. pol. ciężkiej

III odcinek — gen. Boës.

79. dyw. rez. — 9 baonów

9 bat. art. pol. lekkiej

9 bat. art. ciężkiej

6 komp. pionierów

kilka dział stromotorowych i miotaczy min.

IV. odcinek — płk. Charisius.

piechota — 3 baony

1 pułk dragonów rez. — 3 szwadrony

4 bat. art. pol. lekkiej

1 bat. art. pol. ciężkiej

Razem więc na początku akcji Niemcy rozporządzali 27 baonami 18 bat. art. polowej, 13 bat. art. ciężkiej, 3 szwadronami, 6 komp. pionierskimi.

Natarcie wstępne dla umożliwienia rozwinięcia artylerji.

Dla umożliwienia rozwinięcia artylerji Niemcy, jako zadanie wstępne, musieli postawić sobie opanowanie odpowiedniego terenu.

Akcję tę prowadzą oni od 20/VII do 7/VIII, zajmując cały szereg miejscowości, zwłaszcza na odcinku III-cim natarcia, bez znacniejszego oporu obrony, która traci teren i daje dużo jeńców.

Jednocześnie zostaje rozpoczęta budowa bocznic kolejowej długości 11 km od miejscowości Popilwa w kierunku na Pożery, celem ustawienia dział ciężkich w okolicach m. Pożery.

Dla dokonania tej pracy były wyznaczone 4 kompanie pionierów i 2 kompanie robocze; budowa była zakończona około 8 sierpnia.

W tym czasie gen. Litzman otrzymał obiecaną mu ciężką artylerję, a mianowicie: 2 działa 42 cm (krótkie morskie działa motorowe, później przybyło trzecie), 2 działa 30,5, jedno — 28 cm, 4 — 21 cm, moździerze oraz liczne uzupełnienia piechoty.

W nocy z 5.VIII na 6.VIII Niemcy osiągnęli linję rzeczki, płynącej na zachód od Gożany, dalej m. Girniki, m. Dziewa Goła, zachodni skraj m. Mostaicy; lasek na północ od południowej zu Długa i Grabowo.

7.VIII próbują oni nacierać dalej na odcinek Stangwieliszki — Taboryszki, lecz bezskutecznie; obrona zatrzymuje ich wysiłki ogniem swojej artylerji i piechoty.

W tym dniu niemiecki ogień artyleryjski był jeszcze słabym, artylerja bowiem dopiero przygotowywała się do zajęcia swoich stanowisk; rozwinięcie jej zostało zakończone dopiero na dzień 8.VIII.

W tym dniu zostały ostatecznie zgrupowane na odcinku natarcia 132 działa, a mianowicie: 68 dział polowych, 50 dział ciężkich (10 — 15 cm), 14 dział ciężkich stromotorowych (21 — 42 cm).

Najcięższe działa zostały zgrupowane w pobliżu kolei żelaznej, na północ od niej.

Część artylerji polowej (68 dział) musiała być użyta na biernym odcinku frontu natarcia, jako zabezpieczenie zagrożonego prawego skrzydła (brzeg Jesi).

Na prawym brzegu Niemna, jako zabezpieczenie lewego skrzydła natarcia 40-go korpusu, była wyznaczona brygada landsturm v. Ezebecka, która została podporządkowana dowódcy korpusu. Brygada ta w dniu 10/VIII osiągnęła rz. Niewiażę i dalej nie mogła się posuwać, ponieważ spotkała się z oporem szeregu dobrze umocnionych i obsadzonych linii obronnych, a 40-ty korpus nie mógł wydzielić tam środków, potrzebnych do wykonania natarcia.

Ugrupowanie sił niemieckich dla dalszego natarcia.

W dniu 9/VIII skład i uszykowanie grupy gen. Litzmana, po wzmocnieniu przez dopływ różnych jednostek było następujące:

D-two grupy — w lesie na zachód od Skrawdzie.

1 odcinek — gen. Zenker.

Brygada piechoty z różnych pułków

— 10 baonów

Kawalerja	—	1 szwadron
Artylerja	—	12 bateryj
Pionierzy	—	1 kompanja

II odcinek — płk. Heydeman.

9. brygada landweru	—	9 baonów
Artylerja	—	8 bateryj
Pionierzy	—	1 kompanja

III odcinek — gen. bryg. Boës.

79. rezerwowa dywizja piechoty	—	12 baonów
Kawalerja	—	1 szwadron
Artylerja	—	12½ baterji
	—	12 moździerzy
Pionierzy	—	6 kompanij
Lotnictwo	—	2 eskadry

IV odcinek — gen. bryg. Monteton.

Piechota	—	8 baonów
Artylerja	—	5 bateryj
Pionierzy	—	1 kompanja
Kawalerja	—	1 szwadron

Prawy brzeg Niemna — gen. Ezebeck.

Piechota	—	7 baonów
Artylerja	—	3 baterje
Kawalerja	—	1 szwadron
Pionierzy	—	1 kompanja

Odwód — gen. bryg. Elsterman — rejon Weiwery — Skrawdzie.

86. rezerwowa dywizja piechoty	—	8 baonów
Artylerja	—	8 bateryj
Kawalerja	—	1 szwadron
Pionierzy	—	1 kompanja

Oprócz tego grupa posiadała:

- 5 baonów landszturmu,
- kolumnę samochodów pancernych z k. m.,
- kolumnę balonową,
- 2 oddziały lotnicze.

Razem więc siły grupy wynosiły:

— 57½ baonów piechoty. 7 szwadronów kawalerji, 237 dział, 12 ciężkich moździerzy, 11 kompanij pionierów i inne oddziały pomocnicze.

Natarcie artyleryjskie.

W dniu 8.VIII o godzinie 10-tej artylerja rozpoczęła ostrzeliwanie stanowisk rosyjskich. Strzelanie to trwało do godziny 20-tej, dla prowadzenia ognia artylerja posługiwała się lotnictwem i balonami.

Właściwe skuteczne strzelanie rozpoczęło się dopiero od godziny 12-tej. Strzelano do wszystkich obiektów na wszystkich linjach obronnych, włączając forty i obwarowanie centralne, oraz do miasta, mostu, tunelu, dworca kolejowego, poczty i elektrowni.

Artylerja obrony opowiadała.

Jako skutek bombardowania znacznie ucierpiał fort Nr. III i pozycja wysunięta koło Dygr.

Po takim gwałtownem przygotowaniu, piechota ruszyła na przód. Pozycja koło Dygr została zdobyta, lecz wkrótce przeciwnatarcie rosyjskie zmusiło Niemców do jej opuszczenia.

W tym samym czasie został zepchnięty ze stanowiska koło Piple oddział płk. Zielińskiego w sile 6 baonów pospolitego ruszenia, 2 secin i kompanji marynarzy; lecz i tu o godz. 16-tej Rosjanie zpowrotem wrócili na swoje stanowiska.

Jedynie pozycja koło Olszan została w tym dniu opanowana przez Niemców.

9/VIII i 10/VIII Niemcy rozwijają akcję na całym froncie natarcia.

Na lewym skrzydle niemiecki 266 p. p. znowu odrzucił koło godziny 14-tej oddział płk. Zielińskiego, zmuszając go do cofnięcia się na całe 8 km, aż do lasu Karusza.

W tej akcji pułk nacierający poniósł duże straty od ognia tradyratora fortu Nr. X.

Duże straty również poniósł i oddział broniący, dając w ręce Niemców ponad 2300 jeńców, 18 k. m. i 4 działa.

Koło godziny 12-ej 9.VIII-go 508 drużyna pospolitego ruszenia odrzuca przeciwnika z pozycji koło Kantaliszek i Taboryszek.

Na tym odcinku, jak twierdzi gen. Litzman, Rosjanie założyli pole minowe, które jednak udało się Niemcom unieszkodliwić, przecinając przewodniki. Przeciwnatarciem na miejscowość Olszany Rosjanom udaje się zepchnąć Niemców. Natomiast w miejscowości Mostojce Niemcy z wielkimi stratami odrzuca-

ją nacierających Rosjan, załamując szturm na 30 kroków przed stanowiskami I/263 p. p. i II/261 p. p.

W tym czasie plk. Woronow zaatakował brygadę Zenkera na odcinku Jesiotraki, lecz został odrzucony.

Ogień artyleryjski w dniu 9 i 10 trwał prawie bez przerwy, w dniu tym w znacznym stopniu ucierpiał fort Nr. II.

Działania niemieckie w ciągu 10/VIII dały w wyniku posunięcie linii natarcia niemieckiego na 1 — 3 km. Front przebiegał teraz przez miejscowości na wschód od lasu Karusza, Dominikankę, Giermaniszki, folwark Janucie, m. Godlewo, na płd-zachód m. Rynkuny i rz. Jesia.

W tym dniu w skład załogi twierdzy weszły 415 i 416 p. p. (104 d. p.), lecz pułki te posiadały karabiny japońskie z 315 pociskami na karabin. Amunicji podobnego typu w magazynach twierdzy nie było.

W nocy z 10 na 11/VIII Rosjanie czynią dalsze próby dokonania wypadów na poszczególnych odcinkach frontu, lecz nie osiągają wyniku.

11/VIII nie było większych akcji piechoty, natomiast artylerja niemiecka prowadzi bardzo intensywny ogień, zadając obrońcom duże straty w ludziach i w sprzęcie.

(D. c. n.).

Przeszkody kolczaste o charakterze stałym.

a) Cechy ogólne.

Znaczenie sieci kolczastej datuje się od oblężenia Portu Artura. Na kolczastych przeszkodach załamały się pierwsze szturmmy Japończyków, nic też dziwnego, że autorytet oblężenia Portu Artura nadał tym przeszkodom nie tylko prawo obywatelstwa, ale i pierwszeństwo w stosunku do innych typów. Rosjanie stosowali wówczas sieci 5-rzędowe o szerokości 5 — 6 m, na palikach wystających na 1.15 — 0.65 m nad ziemią.

Od czasu wojny japońskiej do końca wojny światowej we wszystkich regulaminach fortyfikacji polowej sieci były stosowane jako przeszkody zasadnicze.

Obecnie w regulaminach powojennych pojawia się obok sieci druga postać przeszkód drutowych, mianowicie: płoty kolczaste. Powstały one przez rozbicie sieci kolczastej na oddzielne rzędy i rozsuniecie ich, by w ten sposób uczynić przeszkodę mniej wrażliwą na ogień artylerji. W instrukcji niemieckiej z r. 1922 są one jedyną postacią stałych przeszkód kolczastych, w belgijskiej z r. 1920 są one używane równorzędnie z siecią, uwzględnia je ostatnia instrukcja francuska, wreszcie Rosjanie stosują płot o charakterze przeszkody składanej (zwijanej). Powstaje więc zasadnicze zagadnienie, czy nie należy przyjąć jedną tylko postać przeszkód kolczastych, a o ile tak, to którą?

Zagadnienie to należy do zakresu tych zagadnień, które wprost domagają się rozwiązania w drodze doświadczeń i to prowadzonych na dużą skalę i w różnych warunkach: różna gleba, pora doby, stopień wyćwiczenia żołnierzy, jakość sprzętu pomocniczego (rękawice, dobnie i t. p.), założenie taktyczne (pospiech, ewentualność ostrzeliwania i t. p.).

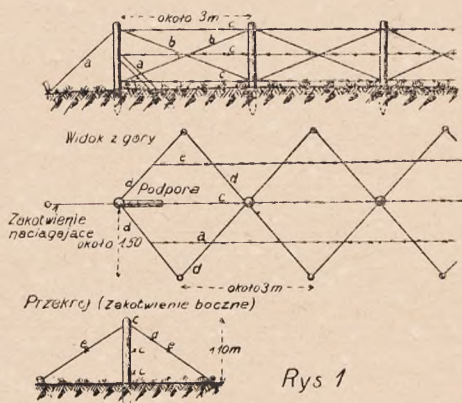
Cechy przeszkód, które decydują o ich wartości są:

- odporność na zniszczenie (artyleryjskie),
- przekraczalność,

- dostrzegalność,
- ilość materiału,
- utrudnienie własnej obserwacji,
- łatwość i szybkość budowy,
- łatwość wyszkolenia w okresie pokojowym.

Jest tu zarazem uwzględniona kolejność ważności cech poszczególnych (względna, gdyż w pewnych wypadkach ilość materiału naprzykład, jest pierwszorzędного znaczenia).

Niemcy, przyjmując płot kolczasty (rys. 1), w pierwszym rzędzie kierowali się względami dostrzegalności (maskowanie). Przyjęte w instrukcji niemieckiej pojedyncze odcinki płotów rozrzucone w pasie 30-metrowej szerokości dają bardzo dobre wa-



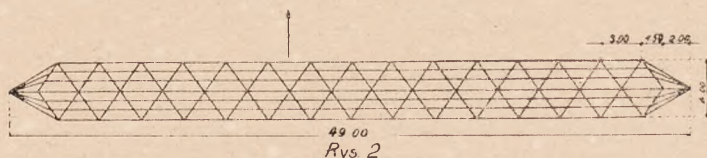
Rys 1

runki maskowania. Nie znaczy to, żeby na fotografii lotniczej były one zupełnie niewidoczne, jeśli jednak weźmiemy pod uwagę zamglone, względnie zadymione powietrze, lub niezbyt poprawną fotografię, wówczas ujawni się wyższość tych przeszkód pod względem maskowania. Płoty takie są jednak mniej sztywne od sieci, gdyż są to płaskie ściany przymocowane z obu stron odcągami. Przekraczalność ich jest większa od sieci kolczastej nawet mimo umocowania na drutach odcągowych poziomych drutów kolczastych. To też z reguły daje się najmniej dwa rzędy takich płotów a przestrzeń pomiędzy płotami zapełnia się regulaminowo potykaczem.

Jednak zakładanie potykacza przy nieregularnem rozmieszczeniu płotów, jak tego chce instrukcja niemiecka, będzie dość utrudnione ze względu na organizację pracy. Stosowanie przy

budowie płotów obok drutu kolczastego również w niektórych miejscach gładkiego jest podyktowane koniecznością usztywnienia przeszkody, co trudniej daje się skutecznieć drutami kolczastymi. Sprowadza to jednak różnorodność materiału i komplikuje organizację pracy.

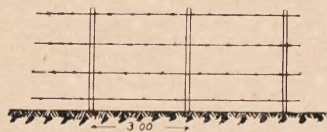
Małe paliki odciągowe, o ile nie są do samego końca zabite (po uprzednim umocowaniu drutów), pogarszają warunki własnej obserwacji.



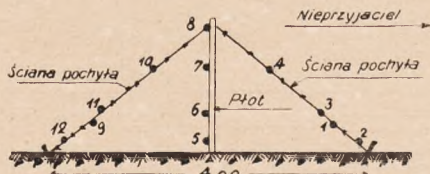
Rys. 2

Płot belgijski (rys. 2) różni się zasadniczo od niemieckiego większą ilością drutów (12 zamiast 9), stosowaniem wyłącznie drutu kolczastego, prowadzeniem we właściwym płocie wyłącznie drutów poziomych, co wpływa na większą sztywność przeszkody.

Normalna sieć kolczasta przyjęta we Francji, Belgii i Rosji, pod względem dostrzegalności znacznie ustępuje płotom kolczastym. O całkowite ukrycie ciemnego pasma sieci kolczastej od obserwacji powietrznej daremnie jest nawet się ubiegać. Maskowanie osiąga się drogą stosowania przeszkód pozornych oraz



Rys. 3



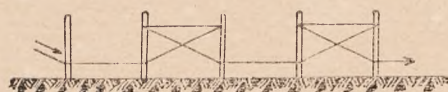
Rys. 4.

zastąpienia na niektórych odcinkach sieci wysokiej siecią niską, mniej dostrzegalną. Naciągnięcia drutów wymaga się jedynie od drutów odciągowych i dolnych poziomych; w obydwu jednak wypadkach stosuje się drut kolczasty. Organizacja pracy, szczególnie przyjmując rysunek francuski, jest bardzo prosta, gdyż przestrzeń między rzędami jest zabudowana tak, jak rzędy.

Ilość zużytego materiału dla minimalnej t. j. 3-rzędowej sieci jest większa, aniżeli dla 2 rzędów płotów. Wrażliwość na ogień artylerji minimalnej przeszkody z sieci jest też większa, aniżeli

znacznie szerzej rozczłonkowanej dwurzędowej przeszkody z płótów.

Już z pobieżnego porównania dwóch przeszkód nasuwa się więc wniosek, iż o ile możemy dać tylko wąski pas przeszkód (ze względów terenowych) wówczas silniejszą przeszkodą na mniejszej przestrzeni jest sieć kolczasta, — jest to może jedyny wypadek kiedy sieć rywalizuje skutecznie z płotem.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

b) Organizacja pracy.

Instrukcja francuska dla sieci kolczastej przewiduje oddział 4 + 30:

— Dca oddziału	1 — —
— zastęp trasujący	— 2
— 6 zastępów zabijających (po 2)	— 1 — 12
— 8 zastępów drutujących (po 2)	— 1 — 16
— zastęp donoszący (w tem 1 podof.)	— 1 — zmienny
	<u>4 + 40 + donoszący.</u>

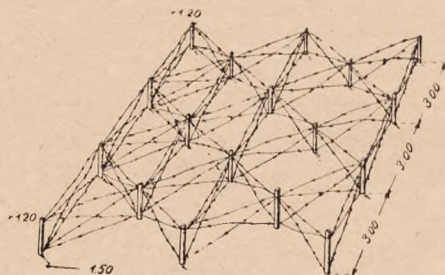
Oddział ten jest obliczony na 2 rzędy sieci, z tem, że na każdy rząd palików daje się 3 zastępcy zabijające, na każdą ścia-

nę prostą — 2 zastępy drutujące, na każdą łamaną (2 razy dłuższą) — 4 zastępy.

Zastępy drutujące zależnie od tego, którą ścianę drutują, mają różną kolejność drutowania: dla ściany prostej rys. 5 i 6, dla ściany łamanej rys. 7 i 8.

Jest to oczywiście dużą komplikacją w wyszkoleniu i w samej pracy a w razie jakiegos miejscowego zatrzymania odrazu zachwieje się cała organizacja.

Instrukcja belgijska, jak wiemy, idzie po drodze większego upraszczania organizacji kosztem zwiększenia zadań każdej partji. Przewiduje ona ilość ludzi jako pochodną ilości rzędów uwarunkowaną równaniem $(1 + N) 4$, gdzie N — ilość rzędów.



Rys. 9.

Każdy zastęp złożony z 4 szeregowych zabija i zadrutowuje jedną ścianę prostą i łamaną między tą ścianą prostą, a następną w tyle. Pierwszy zastęp rozstawia paliki i zabija a drutuje ostatni rząd. Pozostaje jeszcze do wyznaczenia zastęp na kółki odciągowe (odnosi się to również i do organizacji francuskiej).¹⁾

Wreszcie instrukcja rosyjska przewiduje po 9 ludzi na ścianę prostą i 9 — na łamaną (po 3 do ciągnięcia jednego drutu, gdyż instrukcja rosyjska drut poziomy dolny przewiduje tylko w pierwszym rzędzie) rys. 9.

Dla płotów kolczastych instrukcja niemiecka przewiduje oddział 1 — 39 w gruncie ciężkim nawet 1 — 48.

¹⁾ Wielką wadą belgijskiej organizacji pracy jest to, że poszczególne zastępy muszą kilkakrotnie odbywać jedną i tą samą drogę, co zwiększa niepotrzebny wysiłek i w razie jakiegos zatrzymania jednego zastępu — może spowodować zamieszanie.

zastęp tyczący	— 1 — 3
3 zastępy palikujące po 3	9
5 zastępów zaplatających	13
2 po 2 (do drutów gładkich)	
i 3 po 3 (do drutów kolczastych).	
1 zastęp wiążący	2
2 zastępy kotwowe po 3	6
2 zastępy zaplatające dla drutów na odcia- gach po 3	6
	<hr/>
	1 — 39



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.



Rys. 13.



Rys. 14.

Rysunki 10 i 11 podają sposób zaplatania drutów gładkich, rys. 12, 13 i 14 — drutów kolczastych.

Płoty belgijskie różnią się nieco od niemieckich (brak drutów przekątnych między palikami w ścianie pionowej). Instrukcja belgijska przewiduje organizację następującą:

I. zastęp — 3 ludzi, wkreca paliki wysokie, zakłada druty przekątne (pochyle) (na rys. 4 oznacz. Nr. 1), druty 5 i 9;

II. zastęp — 2 ludzi, wkręca paliki odciągowe przednie, zakłada druty Nr. Nr. 2, 6 i 10;

III. zastęp — 2 ludzi, wkręca paliki odciągowe tylne, zakłada druty Nr. 3, 7, 11;

IV. zastęp — 2 ludzi, przynosi drut kołczasty i zakłada druty Nr. Nr. 4, 8 i 12. Numeracja drutów na rys. 4 odpowiada kolejności zaciągania. O ile są w użyciu paliki drewniane, wówczas zastęp I wzmacnia się o 4 ludzi z dobną. Należy przypuszczać, iż ci dodatkowi 4 ludzie współdziałają z zastępami II i III przy zabijaniu palików odciągowych.

Cały oddział liczy więc 13 ludzi.

O ile chodzi o wydajność pracy, to niemiecka instrukcja podaje na oddział 200 m na godzinę, belgijska 45 metrów na 25 min.

Na 1 człowieka na godzinę otrzymamy dla płotów niemieckich 5 m, dla belgijskich — 8 m.

Wydajność przy sieci kołczastej wynosi według instrukcji belgijskiej 10 m^2 na człowieka godzinę, czyli dla 2-rzędowej sieci niecałe 5 m b, co odpowiada belgijskim danym dla 2 płotów kołczastych $8 \text{ mb} : 2 = 4 \text{ mb}$.

Dane dotyczące wydajności pracy przytoczyłem tylko w charakterze informacyjnym, nie przywiązując do porównania ich między sobą większego znaczenia.

Tak znaczne uproszczenie organizacji belgijskiej w porównaniu do niemieckiej tłumaczy się tem, że instrukcja belgijska przewiduje budowę odcinkami po 45 m i na tej przestrzeni każdy zastęp otrzymuje 4 kolejne zadania (2 w jedną stronę, 2 zpowrotem), podczas gdy w niemieckiej każdy zastęp ma jedno jedyne zadanie, gdyż praca prowadzi się na odcinkach nieograniczonych (w jednym stale kierunku). Ponadto instrukcja niemiecka przewiduje zastęp tyczący: 4 i 3 zastępy palikujące: 9, zamiast zaś tych 13 w instrukcji belgijskiej, mamy tylko 4 czyli o 9 mniej.

c) M a t e r j a ł.

O ile porównanie wydajności pracy nie jest zasadnicze, o tyle kwestja porównania ilości materiału przedstawia się odmiennie.

Według instrukcji francuskiej na sieć kołczastą potrzeba na 1 m^2 10 mb drutu kołczastego (1,5 kg), 0,200 kg klamerek i 0,25 palika (nie licząc małych palików odciągowych).

Według instrukcji niemieckiej na 100 mb płotu trzeba 35 palików dużych, 70 małych, 600 mb drutu kolczastego i 300 mb gładkiego, 70 drutów kotwowych 6-metrowych, 165 drucików do wiązania po 10 cm i 300 klamerek.

Według zaś instrukcji belgijskiej na 45 m — 16 palików długich, 32 małych, 630 mb drutu kolczastego. Przyjmując, że szerokość płotu niemieckiego wynosi 3 m, a belgijskiego 4 m, sprowadzając do 1 m² drut i paliki otrzymamy dla płotu niemieckiego: 2 mb drutu kolczastego, 1 mb drutu gładkiego i 1½ mb drutu do kotwowania, 0,1 palika dużego i 0,2 małego. Zaś dla płotu belgijskiego: 3,5 mb drutu kolczastego, około 0,1 palik dużych i 0,2 małych.

Jak widzimy w porównaniu z siecią kolczastą olbrzymia ekonomja materiału.

Różnica ta szczególnie wystąpi na większych robotach: porównyując 1 km sieci kolczastej trzyrzędowej i 2 rzędów płotu kolczastego otrzymamy:

dla sieci kolczastej: ponad 3¾ T drutu kolczastego

„ 3300 palików

dla płotu kolczastego skąpe 2½ T drutu kolczastego

660 palików dużych

1400 palików małych

W wojnie ruchowej, a szczególnie w pierwszym okresie wojny zagadnienie transportu będzie miało znaczenie pierwszorzędne i dlatego ponad 30% oszczędność ciężaru zadecyduje o wyborze typu przeszkody.

POR. WACŁAW SOROCZYŃSKI.

Szkolenie młodych oficerów saperów.

W ciągu 3-ich lat studjów w Szkole Podchorążych Inżynierji przyszli oficerowie saperów nabywają wiedzę techniczno-wojskową. Znajomość techniki musi być bardzo wielka u oficera sapera, ponieważ w ciągu swej służby spotka się on z najrozmaitszemi zagadnieniami technicznemi, które musi umieć rozwiązać sam, bez uciekania się do pomocy fachowców, gdyż ich może nie być na zawołanie. Bez należytego przygotowania technicznego i bez pomocy specjalistów, oficer saper znalazłby się w trudnem położeniu i kto wie, czy wybrnąłby należycie ze swego zadania, nie będąc choć trochę zaawansowany w tej dziedzinie. Trudnoby było oficerowi saperowi budować most polowy 8-mio tonnowy, nie mając pojęcia jak obliczyć dylinę i belkę w ciągu kilkunastu minut! A przecież w żadnym podręczniku saperskim, ani regulaminie gotowego wymiaru belki ani dyliny nie znajdzie. I takich wypadków z różnych działów saperskich jest cała masa.

Uważam, że Szkoła Inżynierji stoi na wysokości swego zadania, gdyż w ciągu trzech lat daje swym wychowankom tyle wiadomości, że młodzi oficerowie dają sobie radę we wszystkich prawie sytuacjach. Po otrzymaniu przydziału do jednego z bataljonu młodzi oficerowie rozumieją doskonale, że czas spędzony w szkole nie poszedł na marne, a wiedza w niej zdobyta daje im to zadowolenie i tę pewność, że potrafią sprostać zadaniu jakie spada na ich barki w codziennej pracy. Brak im może w pierwszych dniach i miesiącach doświadczenia i praktyki, lecz że z czasem z łatwością nabywają. Trzy lata jestem dopiero w bataljonie a już miałem możliwość dużo ze swej teorii zastosować w praktyce. Oficer saper po opuszczeniu murów szkoły nie tylko nie powinien zapominać i zaniedbywać wiedzy zdobytej, lecz przeciwnie dążyć jak najusilniej by jeszcze bardziej ją pogłębić i przyswoić, ucząc się praktycznie dawać radę we wszystkich okolicznościach.

Ale jest jednak dziedzina szkolenia na pogłębienie której należy, moim zdaniem, baczniejszą zwrócić uwagę: mam tu na myśli bardziej przystosowane do życia szkolenie młodych oficerów saperów. Szkoła Inżynierji ma dwa okresy: zimowy i letni. W zimowym podchorążowie zdobywają wiedzę teoretyczną w letnim praktyczną, którą później będą musieli codziennie wpajać w młodego rekruta czy sapera, będąc w bataljonach. Młody oficer po przejściu do formacji umie dobrze projektować i budować mosty polowe, pojazdowe, obliczać i wykonywać roboty fortyfikacyjne, zna minerstwo nadziemne i podziemne — wszystko potrafi zainstruować, objaśnić, obliczyć i pokazać. Te rzeczy nie przedstawiają wiele trudności wychowankowi Szkoły Inżynierji przy stawianiu pierwszych jego kroków jako dowódcy. Wiele natomiast ma do życzenia i wiele trudności sprawiają te same rzeczy przy współdziałaniu z innymi rodzajami broni. W szkole najmniejszą zwraca się uwagę na współdziałanie, które w pracy oficera sapera w polu jest najważniejsze. Nie nauczy się on od razu w bataljonie, bo niema często sposobności i okazji, chyba coś niecoś dowie się na ćwiczeniach aplikacyjnych, które właściwie powinny być doskonaleniem się a nie szkołą dla nowo-przybyłych.

Trzy lata musiałem czekać zanim poznałem czysto saperskie zagadnienia w polu przy współdziałaniu z innymi rodzajami broni. Zagadnienia te są następujące: forsowanie ze wszystkimi fazami (przygotowanie, przewożenie ludzi, koni, wozów i dział, budowa członów i mostu), masowe niszczenia, odbudowa zniszczonych obiektów i fortyfikacja polowa, która najmniej miała zastosowania w polu przy współdziałaniach, choć ten dział jest jednym z najważniejszych. To są działy, znajomość których jest podstawowym warunkiem działalności oficera sapera w polu. Jak te rzeczy przerabia się w szkole? Przerabia się je papierkowo i młody oficer postawiony w rzeczywistości staje nieraz bezradny. Dlaczego? Dlatego, że odrabiając zadania operował ludźmi i materiałem w nieograniczonej ilości. Ludzie nie byli głodni, niebezpieczeństwo nie groziło, wszyscy w jednym miejscu. Materiały i narzędzia dostarczał sobie wykonawca zadania jednym pociągnięciem pióra czy ołówka tam, gdzie chciał. Inaczej rzecz ta wygląda w przybliżonej nawet rzeczywistości, w polu — na manewrach. Wiem i twierdzę, że z wielkimi trudnościami

spotkałby się młody oficer po wyjściu ze szkoły, gdyby mu dano pluton, przydzielono do jednego z bataljonów piechoty i kazano przeprowadzić masowe niszczenia. O czym tam nie trzeba pomyśleć. Przedewszystkiem o wywiadzie — co należy zniszczyć, o podziale ludzi, materiału i narzędzi na poszczególne obiekty, o ochronie obiektów przygotowanych do wysadzania przez ubezpieczenia — czujki, o wysłaniu łączników do dowódców taktycznych, którzy daliby znać, aby wysadzenie nie nastąpiło za wcześnie lub za późno, o przeprowadzeniu gry patrolami minerskimi i o miejscu zbiórki patroli minerskich po wykonaniu swoich zadań. Nie można tutaj pominąć najdrobniejszych szczegółów. Czy o tem wszystkiem pamiętałby ten młody d-ca? Prawdopodobnie nie. Ponieważ przerabiał te rzeczy, zna schemat zniszczeń, ułoży tabelę, obliczy materiał, a gdy przyjdzie do wykonania wtedy spiętrzą się trudności, bo jest wielka różnica w tym wypadku między papierkową robotą a rzeczywistością. Przysłowie mówi: „Nie czas konia siodłać, gdy trzeba na niego wsiadać“. Nie będzie tej kłopotliwej sytuacji, gdy w samym zarodku będzie się przygotowywało przyszłego młodego d-cę do życia.

Proponuję zatem, aby uniknąć podobnych kłopotów, jeden miesiąc lub dwa tygodnie w okresie letnim wykorzystać na współdziałanie z innymi rodzajami broni. Zimowy i letni okres szkoły przystosować do życia i szczególniejszą uwagę zwrócić na te działy o których wspomniałem poprzednio. Najlepiej przypuszczam dałoby się to osiągnąć przy współdziałaniu wszystkich szkół wojskowych różnych rodzajów broni. Wtedy nastąpiłoby zbliżenie się, zrozumienie konieczności współdziałania przez wszystkich, a najważniejsze odtworzyłyby się przybliżony obraz rzeczywistości, który, sądzę, jest więcej wart niż dziesięć prac papierkowych z tej samej dziedziny wiedzy. Znam i pamiętam różne wypadki, że piętrzyły się trudności w wykonaniu, wylaziło się ze skóry, robiło się wszystko aby z niczego zrobić coś. To było życie. Jeśli były błędy, usuwało się je. Błędy były, ale na nich często uczymy się. Dziś je lepiej popełniać i uczyć się na nich, niż robić je wtedy gdy będziemy skutki ponosić realne. Dobrzeby było aby młodzi oficerowie saperzy przychodzili do bataljonów z gruntowną znajomością współdziałania, tutaj ją tylko skryształizowali i nabrali większego doświadczenia. Łatwiej jest to przerobić w szkole, bo i środki są ku temu, dobór

wykładowców i instruktorów, którzy powinni wpajać w młodych oficerów te rzeczy i doświadczenia swoje wojenne przekazywać następcom. Wysyłanie podchorążych na praktykę do bataljonów mija się z celem, ponieważ nie są oni racjonalnie wykorzystani. Praktyka dałaby dużo w okresie manewrów i w okresie współdziałania, gdyż wtedy przerabia się najciekawsze zagadnienia saperskie i dużo można się nauczyć. Dowodząc od najmniejszych zespołów aż do plutonu włącznie, widzi się wszystko i całość można ogarnąć. Natomiast w bataljonach podchorążowie tyle tylko skorzystają, że poznają mniej więcej życie codzienne żołnierza, zbliżą się do niego, zobaczą pracę i szkolenie, ale sami racjonalnie użyci nie będą. Z kilkoletniej obserwacji podchorążych podczas koncentracji wnioskuję, że nie byli oni wykorzystani, choć dużo skorzystali, przyglądając się. Zwykle d-ca, do którego był przydzielony młody oficer lub podchorąży, powierzał pracę staremu oficerowi a młody był najczęściej widzem. Tak samo dowódca postąpi z podchorążymi, że będzie im dawał pracę taką na przykład jak prowadzenie dziennika bicia pała, ale samo bicie pała będzie prowadził podoficer. Spostrzeżenia swoje opieram na obserwacji podporuczników ze Szkoły Inżynierji i podchorążych rezerwy i twierdzę, że praktyka dałaby wtedy dobre rezultaty, gdyby odpowiednio byli oni wykorzystani. Wychodzę z tego założenia, że kto sam umie dobrze wykonywać, ten będzie umiał dobrze dowodzić.

Propozycję zaś swoją co do współdziałania Szkół Podchorążych różnych rodzajów broni uważam za możliwą do wykonania, bo korzyści można osiągnąć ogromne. Sześć lat mija, a dziś sobie odtwarzam w wyobraźni i przypominam ćwiczenia walki piechoty, czy to na Siekierkach, czy Szczęśliwicach, czy Rembertowie i to dla mnie jest jeszcze najlepszym regulaminem w polu z ćwiczeń piechoty. Obrazy takie na długo pozostają w pamięci, a uzupełnione doświadczeniem w ciągu codziennych zajęć i manewrach, są najlepszą szkołą. I obrazy współdziałania saperów z innemi rodzajami broni, również zostawia na długo ślad w pamięci nie tylko u saperów, ale i u piechurów, artylerzystów i kawalerzystów. Później, gdy ci wykonawcy zamienią się na dowódców i spotkają się na manewrach czy w rzeczywistem działaniu, każdy będzie wykonywał swoje, a cel będzie jeden — osiągnąć zwycięstwo.

Służba saperska na szczeblu armji.

Jednym z najbardziej ważnych czynników w walce, z którym wszelkie działania wojsk muszą być uzgodnione, jest zawsze teren. Czynnikiem terenu daje dowódcy jedną z podstaw do pobrania decyzji, staje się zawsze jego sprzymierzeńcem, o ile wykorzystanie go będzie zgodnie z jego właściwościami. By jednak wydobyć z terenu maximum jego stron dodatnich, by spotęgować jego cechy sprzymierzeńcze — trzeba go „urządzić“, względnie umiejętnie wykorzystać istniejące urządzenia.

Urządzenie terenu, to co Francuzi nazywają: *l'organisation du terrain*“, zawsze będzie miało miejsce, niezależnie od charakteru bitwy. Czy to w obronie dla podniesienia wartości obronnych terenu — będziemy fortyfikowali teren i niszczyli komunikacje na jego przedpolu, czy to w natarciu będziemy naprawiali drogi dla umożliwienia ruchu wojsk naprzód, czy wreszcie będziemy budowali, naprawiali i utrzymywali komunikacje na tyłach, by móc dostarczyć bitwie to, co jej jest potrzebne, względnie odciążyć ją od tego, co się zniszczyło lub zużyło, — zawsze będziemy mieli pracę nad terenem, zawsze ta praca będzie związana z dużym wysiłkiem fizycznym i dużą ilością materiału.

Niepoślednią rolę w pracy nad terenem odgrywać będzie służba saperska. Niezależnie od charakteru prac zawsze będzie ona dostawcą sprzętu i materiału saperskiego, a w znacznej mierze będzie wykonywać pracę, o ile praca ta dotyczyć będzie zagadnień komunikacyjnych.

Stąd dwa podstawowe zadania służby saperskiej w armji:

- 1) zaopatrywanie,
- 2) komunikacje,

do których dojdą jeszcze dwa następne o mniejszym zakresie działania, a mianowicie:

- 3) ewakuacja,
- 4) roboty obozowe.

Kierownictwo służbą saperską na szczeblu armji jest zazwyczaj ześrodkowane w rękach szefa saperów (szefa inżynierji)

armji, który ponadto jest dawódcą swej broni. Dla wykonywania swych zadań rozporządza on oddziałami wojsk oraz organami służb, mając jako bezpośredni organ swej pracy tak zwane szefostwo saperów (inżynierji) armji. Skład i wewnętrzna organizacja tego szefostwa bywa różnorodna, przystosowana do mniej lub bardziej szerokiej działalności szefa saperów armji.

Jako przykład organizacji i zakresu działalności służby saperskiej armji służyć może organizacja, przyjęta w armji francuskiej.

Tam z ramienia dowódcy saperów armji, jako naczelnego szefa służby saperskiej, kieruje poszczególnymi służbami saperskimi armji specjalny szef służb. Służb tych jest wiele, przyczem podział i zakres ich działalności jest zgóry ściśle ustalony. Obejmują one: 1) służbę materiałową z zadaniami zaopatrywania w sprzęt i materiał saperski (z uwzględnieniem specjalnego działu zaopatrywania i użycia materiału do maskowania), 2) służbę drogową, która doprowadza do dobrego stanu i naprawia drogi istniejące, względnie buduje nowe, oraz eksploatuje kamieniołomy, 3) — służbę obozową i kwaterunkową dla urządzenia postojów wzgl. budowy obozów dla oddziałów i służb, 4) — służbę wodociągową dla zaopatrywania oddziałów w wodę, 5) — służbę elektrotechniczną dla oświetlenia i dostarczania siły elektrycznej i wreszcie 6) — służbę leśną dla eksploatacji zasobów leśnych.

Na czele każdej z tych służb stoi szef służby. Ramy ich działalności w zakresie kompetencji danej służby określa szef służb, któremu ze swej strony ogólne dyrektywy daje dowódca saperów armji.

Nadmienić tutaj należy, że przyjęta przez armję francuską taka organizacja służby saperskiej armji została spowodowana doświadczeniami wojny światowej frontu francuskiego, gdzie specjalne warunki bitwy na froncie ustabilizowanym stworzyły konieczność wielkich i różnorodnych potrzeb, a wobec tego szerokiej rozbudowy służby saperskiej armji.

Z ogólnego omówienia zadań oraz form organizacyjnych służby saperskiej armji możemy wysnuć wniosek, że zakres działalności szefa tej służby obejmować będzie:

a) — zaopatrywanie wielkich jednostek w potrzebny sprzęt i materiał saperski,

- b) — budowę, naprawę i utrzymanie komunikacji armji,
- c) — ewakuację zepsutego sprzętu i materiału saperskiego, sprzętu i materiału zużytego lub zdobycznego, wzgl. ewakuację zasobów tego materiału z terenów zagrożonych,
- d) — konieczne roboty obozowe na tyłach armji.

Zastanówmy się nad temi czynnościami bardziej szczegółowo.

I. Z a o p a t r y w a n i e.

By zdać sobie sprawę z działalności służby saperskiej w zakresie jednego z najistotniejszych zadań tej służby — czynności zaopatrywania, musimy się zastanowić jaki rodzaj materiału będzie nam potrzebny oraz zcharakteryzować te potrzeby w zależności od poszczególnych faz bitwy.

Cały materiał saperski, potrzebny dla frontu i tyłów możemy podzielić na trzy grupy:

- 1) — materiał do robót fortyfikacyjnych,
- 2) — materiał potrzebny do wykonania zniszczeń, względnie wogóle materiał, potrzebny do tworzenia sztucznych przeszkód terenowych,
- 3) — materiał potrzebny dla robót drogowych.

Potrzeby frontu i tyłów w zakresie każdego „gatunku“ tych materiałów będą zasadniczo stałe, gdyż zawsze będziemy choćby częściowo fortyfikować, częściowo niszczyć, a stale już będziemy odbudowywać, lub utrzymywać drogi, gdyż zawsze będą one nam potrzebne. Wielkość natomiast tych potrzeb będzie zmienna, zależna od poszczególnych faz bitwy. Spróbujmy ogólnie potrzeby te zcharakteryzować.

W o b r o n i e.

Wydaje się oczywistym, że największe potrzeby materiału saperskiego będą miały miejsce w obronie, to jest w tej fazie bitwy, gdzie teren będzie dominującym czynnikiem walki i gdzie dobre jego „urządzenie“ będzie warunkiem skuteczności obrony.

Przedewszystkiem będzie potrzebny materiał fortyfikacyjny, przyczem okres największych potrzeb przypadając będzie na czas samego przygotowania obrony. Podczas właściwych walk obronnych wielkość codziennych potrzeb tego materiału znacznie spada, stabilizując się na pewnej granicy.

Jeśli chodzi o materiał wybuchowy, potrzeby jego będą bardzo duże w początkowym okresie obrony, w czasie opóźniania. Oczywiście, że rozmiar zniszczeń, a w związku z tem i zużycie materiałów wybuchowych, będzie zależne od warunków terenowych i komunikacyjnych przedpoła obrony. Częstoć będziemy w stanie zamiast zniszczeń stosować sztuczne przeszkody, jak zalewy, zawały drogowe; obniży to, czasami nawet znacznie, potrzeby dowozu tego materiału. W czasie walk obronnych potrzeby materiału wybuchowego będą nieznaczne, w pewnych wypadkach zaistnieje konieczność częściowego ich użycia dla przeprowadzenia zniszczeń na skrzydłach obrony dla spotęgowania trudności komunikacyjnych w terenie, wykluczającym z góry lub dającym małe prawdopodobieństwo działalności większych oddziałów nieprzyjaciela.

W zakresie materiału drogowego potrzeby będą stałe i równomierne w zależności od warunków komunikacyjnych sieci drogowej oraz układu sieci kolejowej.

W n a t a r c i u.

Charakterystyczną cechą tego okresu bitwy będą potrzeby materiału drogowego. Gros wysiłku szefa służby saperaskiej będzie polegać na dostarczaniu środków dla przekraczania rzek i naprawy dróg. Trzeba zaznaczyć, że dużą troską służby saperaskiej w tej dziedzinie będzie konieczność jaknajbardziej bliskiego podsuwania zasobów tego materiału wielkim jednostkom, przyczem trudności te będą się zwiększać w miarę szybkiego posuwania się własnych wojsk (pościg) oraz wskutek przeprowadzonych przez nieprzyjaciela zniszczeń.

Poza potrzebami materiałów drogowych w pewnej mierze potrzebny będzie materiał fortyfikacyjny, przyczem wielkość tych potrzeb będzie w prostym stosunku do jakości obrony przeciwnika.

W natarciu na umocnioną pozycję nieprzyjaciela materiał fortyfikacyjny będzie nam potrzebny na umocnienie podstawy wyjściowej do natarcia, na urządzenie strefy zdobycznej i t. d.

Miarą tego, jak w stosunku do jakości obrony, potrzeby te rosną, służyć mogą przykłady przygotowań do natarcia w wojnie pozycyjnej na froncie francuskim podczas wojny światowej. Na przygotowanie bitwy pod Malmaison dostarczono przez służbę sa-

perską armji przeszło 102.000 ton różnego materiału saperskiego prócz 936 t. narzędzi i sprzętu sap., co stanowiło razem przeszło 200 pociągów. Przygotowanie do bitwy przez 5-tą armję francuską w kwietniu 1917 r. wymagało dostraczenia codziennie w ciągu 3 i 1/2 miesiąca 1500 ton materiału saperskiego, nie licząc materiału uzyskanego z eksploatacji na miejscu.

Po tak ogólnem zcharakteryzowaniu potrzeb przejdźmy obecnie do omówienia poszczególnych grup materiału saperskiego.

1) materiał do robót fortyfikacyjnych.

Głównymi częściami składowemi materiału do robót fortyfikacyjnych będzie drut kolczasty, materiał drzewny oraz materiał do robót betonowych.

Najważniejszą pozycję w zakresie materiału dowożonego stanowić będzie materiał do przeszkód sztucznych. A więc drut kolczasty (łącznie ze skobelkami), różne gotowe sieci przeszkód składowanych, ewentualnie paliki żelazne i t. p. Kalkulacja potrzeb tego materiału na wyższych szczeblach dowodzenia, jak w armji, opiera się na pewnej podstawie kalkulacyjnej — dziennej dotacji, której wysokość zależna będzie od zadań danej armji, możliwości codziennego wchłonięcia tego materiału przez wielkie jednostki z jednej strony; a zapasami, jakimi w tej dziedzinie dysponuje Naczelný Wódz w magazynach rezerw głównych, z drugiej strony. Konieczność posiadania wystarczających zapasów drutu kolczastego, stosownie do warunków czasu i przestrzeni, będzie stałą troską służby saperskiej armji.

Cały materiał drzewny będzie najczęściej eksploatowany z zasobów miejscowych. Jedyńą trudność spowodować może brak na miejscu odpowiedniej ilości materiału tartego. Wiąże się z tym sprawa wykorzystania polowych tartaków wojskowych względnie organizacji i eksploatacji tartaków cywilnych. Prawdopodobnie w armji rzadko i to w ograniczonej ilości będziemy rozporządzać tartakami wojskowemi, dlatego też zagadnienie to w związku z dużemi potrzebami materiału tartego spowodować może znaczne trudności. Rozwiązanie tych trudności jest łatwe, o ile w terenie przygotowywanym są tartaki cywilne. Nakazujemy wówczas objęcie zarządu nad niemi szefom służby sap. poszczególnych wielkich jednostek, względnie eksploatujemy dany tartak centralnie, zapewniając dowódz potrzebnej ilości materiału

Startego wielkim jednostkom. Częstokroć taka eksploatacja centralna może mieć miejsce wskutek warunków lokalnych dopiero w etapie armji. Wówczas tonaż materiału dowożonego dla frontu zwiększy się znacznie.

Trzeci dział materiału fortyfikacyjnego — to materiał do robót betonowych. Ilość potrzebnego materiału zależną będzie od ilości budowanych obiektów betonowych typu półstałego, jak schrony bojowe i mieszkalne, stanowiska obserwacyjne i t. p. Zasadniczym elementem składowym jest cement, stal, żelazo, blacha falista i t. p., które przeważnie zawsze będziemy dowozić, oraz tłuczeń, żwir, które starać się będziemy zawsze uzyskiwać na miejscu. Prace betonowe, poza materiałem, wymagać będą specjalnych maszyn i narzędzi oraz urządzeń (kolejki wąskotorowe) dla przewozów znacznych ciężarów, jakie z temi robotami są związane.

2) — materiał potrzebny do zniszczeń.

Następna grupa materiału saperskiego — to materiał potrzebny do zniszczeń. Składać się on będzie z materiałów wybuchowych, zapalników i sprzętu pomocniczego. Sposób przewozu, magazynowania i konserwacji tego materiału jest różny od innego materiału saperskiego i wymaga fachowości. Ze względów bezpieczeństwa przewożony i magazynowany jest on oddzielnie, zazwyczaj według przepisów o magazynowaniu i przewozie amunicji artyleryjskiej i karabinowej.

3) — materiał drogowy.

Do grupy materiałów, potrzebnych do robót drogowych, należeć będzie materiał na mosty oraz materiał na nawierzchnię drogową.

Materiał na mosty, przeważnie materiał drzewny, będzie zazwyczaj czerpany z zasobów miejscowych i tylko w rzadkich wypadkach braku odpowiedniego lasu w rejonach pracy, będzie dowożony z tyłów. Oczywiście, że składane mosty żelazne oraz części żelazne do składanego mostu drewnianego będą całkowicie dowożone z tyłów. W prowizorycznej formie przed półstałą względnie polową odbudową mostów wykorzystamy na najważniejszych szlakach komunikacyjnych — kolumny pontonowe, licząc się jednakże z tem, by tak cenny i w niewielkiej zazwyczaj ilości posiadany materiał, był jaknajprędzej zwolniony.

Najprostszym i najdogodniejszym do pracy przy odbudowie komunikacji materiałem nawierzchni będzie materiał drzewny: jak okraglaki, belki, dyle. W wojnie światowej często budowano całemi dziesiątkami kilometrów drogi dylowane, ułożone z dyli, wytrzymujących swemi dużemi powierzchniami nośnemi znaczne tonaże materiałów przewożonych. Ponadto w dużej mierze potrzebny nam będzie tłuczeń na naprawę i utrzymanie nawierzchni sieci szosowej armji. Materiał ten starać się będziemy zawsze uzyskiwać na miejscu, wzgl. w etapie armji. Jednakże częste będą wypadki, gdy brak odpowiednich kamieniołomów zmusi nas do przywozu dużej ilości tłucznia z głębi kraju.

4) — materiał dla celów maskowania.

Przy omawianiu materiału fortyfikacyjnego i drogowego koniecznem jest także zaznaczenie o potrzebie materiału dla celów maskowania. Potrzeby tego materiału wiążą się zarówno z pracami fortyfikacyjnemi, jak i dla budowy komunikacji, szczególnie w strefie frontowej. Trudno jest ściśle sprecyzować rodzaj tego materiału, zależny on będzie od warunków terenowych, jak i środków, jakie znajdziemy na miejscu. W każdym razie nie należy zapominać, że choćby częściowo musi on być dostarczony staraniem służby saperskiej armji.

5) — sprzęt i narzędzia saperskie.

Oddzielną grupę stanowią sprzęt i narzędzie saperskie, potrzebne tak przy pracach fortyfikacyjnych, jak i komunikacyjnych. Będą to więc narzędzia do robót ziemnych i drzewnych, jak łopaty, kilofy, piły, siekiery, topory, narzędzia kowalskie i ślusarskie, specjalny sprzęt do robót mostowych i t. p. Już z pobieżnych kalkulacyj potrzeb wynika, że w razie większych prac niewielkie zazwyczaj w tym względzie zasoby wielkich jednostek nie będą wystarczające, a odwrotnie będą tam duże braki, mogące sięgnąć n. p. przy organizowaniu obrony, do kilku tysięcy sztuk narzędzi do robót ziemnych i drzewnych. Braki te musi pokryć służba saperska armji, gdyż eksploatacja miejscowa tylko niewielkie ilości tego sprzętu będzie w stanie dostarczyć.

Dla wyczerpania działalności służby saperskiej armji w zakresie zaopatrywania — pozostaje omówienie systemów zaopatrywania oraz sposobów rozmieszczenia zapasów armji w przestrzeni.

Przedewszystkiem słów kilka o zaopatrywaniu armji.

Jak wiadomo, wszelki materiał, niezbędny dla armji, czerpie ona bądź z własnych terenów operacyjnych i etapowych, bądź z kraju, bądź też z obu tych źródeł jednocześnie. To, czego nieda się uzyskać drogą eksploatacji miejscowej, musi być dowiezione z kraju. W odniesieniu więc do sprzętu i materiału saperskiego Naczelny Wódz ustala i przyznaje armji określoną wysokość zaopatrywania w formie dotacyj dziennych lub okresowych. Dotacje te są pewną formą kredytu, jaką dysponuje armja w magazynach rezerw głównych Naczelnego Wodza na ściśle określony przeciąg czasu.

Sprzęt i materiał saperski, przyznany armji, zostaje przewieziony koleją na teren armji do pewnego węzła kolejowego, gdzie zazwyczaj jest on staraniem organów służby saperskiej armji posegregowany według potrzeb i zapotrzebowań frontu, a następnie przetransportowany do wielkich jednostek.

Sposób zaopatrywania wielkich jednostek może się odbywać za pośrednictwem 2-ch różnych systemów: stacji zaopatrywania lub przy pomocy składów stacyjnych. Każdy z tych systemów ma swoje wady i zalety. Tutaj podkreślić należy, że przy zaopatrywaniu w sprzęt i materiał saperski starać się będziemy stosować przedewszystkiem drugi system — system składów stacyjnych, który jednakże wymaga sytuacji dość bezpiecznej, a więc frontu mniej więcej ustalonego. Zresztą jeśli chodzi o materiał saperski to wzrost jego potrzeb będzie szedł zawsze w parze z wzrostem stabilizacji frontu.

Ze składów stacyjnych, względnie ze stacji zaopatrywania, wielkie jednostki pobierają sprzęt i materiał saperski własnymi środkami w miarę, gdy środkami temi rozporządzają i gdy odległości od linii kolejowych pozwalają. Warto tutaj nadmienić, że zazwyczaj wielkie jednostki nie posiadają specjalnych środków transportowych dla przewozu materiału saperskiego i że przeważnie bywa on uskuteczniany tylko w takim rozmiarze, w jakim zezwoli na to zwolnienie taborów dywizyjnych od przewozu żywności i amunicji. Trudności w tej dziedzinie będą prawie zawsze i dlatego szef służby saperskiej armji musi indywidualnie, w stosunku do każdej wielkiej jednostki, dobrze rozważyć jak dla pokonania tych trudności przyjść wielkim jednostkom z pomocą.

Z chwilą, gdy odległości od linii kolejowych są zbyt duże pomoc ta wyrazi się w dalszym podwiezieniu materiału saperskiego środkami armji do tak zwanych ośrodków zaopatrywania armji, gdzie następuje przeładunek materiału saperskiego na tabor dywizyjny, względnie do składów drogowych, gdzie materiał ten zostaje wyładowany i przekazany personelowi administracyjnemu. Stosowanie systemu ośrodków zaopatrywania lub składów drogowych jest analogiczne do systemu stacji zaopatrywania i składów stacyjnych i jest zależne od warunków bezpieczeństwa danego odcinka frontu.

Jak przy tych systemach zaopatrywania są rozmieszczone zapasy armji w przestrzeni?

Przyznany dotacją okresową kredyt armji w zakresie sprzętu i materiału saperskiego zostaje rozmieszczony zazwyczaj w głąb, w sposób następujący:

1) — Niewyczerpany całkowicie kredyt, w razie mniejszego zużycia na froncie, może pozostać w magazynach rezerw głównych jako własność armji.

2 — Zapasy rezerwowe przy kolejowym węźle rozdzielczym armji w wysokości normalnej około 2—3 dziennych dotacyj na cały stan armji.

3) — Składy stacyjne i drogowe, rozmieszczone na terenie operacyjnym armji w ilości, wysokości i miejscach, zależnych od względów operacyjnych, komunikacyjnych i wreszcie terenowych z ich możliwościami eksploatacyjnymi.

Ponadto w warunkach wojny ruchomej może zaistnieć potrzeba dorywczego dowozu pewnego materiału saperskiego, jak na przykład materiału wybuchowego, drogowego i t. p. Narzuci nam ona wówczas konieczność utworzenia na pewien czas składów ruchomych na kołach tak kolejowych, jak i drogowych, które szybko byłyby w stanie zaspokoić, powstałe nagle potrzeby.

I I. E w a k u a c j a.

Następnym zadaniem służby saperskiej armji, które się wiąże z zaopatrywaniem, — będzie ewakuacja zepsutego lub zużytego sprzętu i narzędzi saperskich.

Sprzęt ten i narzędzia zostają skierowane do naprawy, bądź do warsztatów armji, bądź ewakuowane dalej w głąb kraju do odpowiednich fabryk sprzętu saperskiego.

Zazwyczaj wielkie jednostki przeprowadzają tę ewakuację własnymi środkami do składów lub stacji zaopatrywania w materiał saperski (lub do warsztatów armji, o ile takowe są blisko położone), skąd dalsza ewakuacja następuje już staraniem armji.

Z zagadnieniem ewakuacji saperskiej łączy się sprawa ewakuacji zasobów materiału saperskiego z terenów przyfrontowych, o ile istnieje możliwość ich opuszczenia i o ile te zasoby są ważne z punktu potrzeb armji (składy materiału tartego w tartakach, fabryki różnorodnego materiału saperskiego i t. p.).

Na pewien, ściśle określony przeciąg czasu, normowany określami działań operacyjnych, szef służby saperskiej armji sporządza plan zaopatrywania i ewakuacji materiałowej. Podstawą tego planu będą ogólne warunki funkcjonowania służby saperskiej armji, określone przez kwatermistrza armji, oraz propozycje szefa służby saperskiej, dotyczące rozłożenia zapasów w czasie i w przestrzeni.

Plan ten winien zawierać: określenie dotacji armji w magazynach rezerw głównych Naczelnego Wodza (codziennej lub okresowej), określenie zasobów materiału i sprzętu saperskiego, podlegających eksploatacji miejscowej oraz przypuszczalny podział stref eksploatacji między wielkie jednostki i armje. Dalej szef służby saperskiej winien rozważyć w swym planie — sposób dostarczania materiału i sprzętu saperskiego wielkim jednostkom, wysokość ich codziennego lub okresowego zaopatrzenia wraz ze źródłami ich pokrycia (dowóz i eksploatacja). Następnie przewidywania szefa służby sap. winny dotyczyć — organizacji składów armji, rozmieszczenia organów służby saperskiej, użycia środków transportowych i wreszcie ewakuacji zepsutego sprzętu, narzędzi i zasobów materiału saperskiego.

III. K o m u n i k a c j e.

Waga czynnika komunikacji w armji jest oczywista i nie wymaga zbyt wielu komentarzy. Armja dla celów bitwy stale potrzebuje ogromnych ilości wszelakiego materiału; stale też konieczna jest ewakuacja strat ludzkich i materiału, zbędnego dla bitwy. To też nieobojętny jest dla armji układ i rodzaj dróg, jakimi ten przewóz będzie się odbywał, odwrotnie komunikacje armji będą odgrywały zasadniczą rolę przedewszystkiem z punktu widzenia

zaopatrywania i ewakuacji i to tak dalece, że czynnik ten będzie poważnym elementem decyzji dowódcy armji.

Na komunikacje armji składają się trzy rodzaje dróg: a) — koleje normalnotorowe, b) — kolejki wąskotorowe, i c) — komunikacje drogowe (szosy, trakty i t. p.).

Omówimy każdy z tych rodzajów oddzielnie.

a) — koleje normalnotorowe.

Koleje normalnotorowe stanowią zasadniczy element w kalkulacjach zagadnień kwatermistrzowskich, gdyż układ ich decydująco wpływa na możliwości dowozu i ewakuacji armji. Budowa ich jest długotrwała wskutek konieczności przeprowadzenia dużych prac technicznych i wobec tego w wojnie ruchomej zazwyczaj mało być może brana w rachubę. Jako organizacja stała, przywiązana do terenu, kolej nie może być decentralizowana. Dlatego też armja zazwyczaj nie dysponuje i nie zarządza siecią kolejową, znajdującą się na jej terenie operacyjnym. Stawia natomiast tylko żądania do odnośnych władz wojskowo-kolejowych w zakresie potrzebnych dla niej przewozów.

Komunikacje kolejowe, jak wogóle każde drogi o układzie stałym a więc sztywnym, są organizmem bardzo czułym na zagrożenia ze strony nieprzyjaciela. Zagrożenia te w mniejszym lub większym stopniu zawsze będą miały miejsce, o ile własne działania idą w kierunku rozbieżnym do biegu linii kolejowej. Nawet przejściowe zagrożenie danej linii może doprowadzić do dłuższego jej unieruchomienia przez zniszczenie większych mostów kolejowych, których odbudowa może trwać czas dłuższy. Dlatego też te względy muszą być zawsze poważne brane pod uwagę przy wszelkich działaniach armji.

Odbudowa komunikacyj kolejowych w działaniach zaczepnych, w terenie zniszczonym przez przeciwnika, jest mozolną i długotrwałą. Zależy ona od stopnia zniszczenia, od profilu danej linii, (ilość i jakość zniszczonych mostów), od ilości zaangażowanego do odbudowy personelu fachowego, od wielkości przygotowanych zapasów materiału kolejowego i wreszcie od możliwości dowozu tego materiału do miejsc pracy. W najlepszych warunkach szybkość odbudowy średnio nie przekracza 4 klm. na dobę. Szybkość przeszywania toru kolejowego szerokiego (typu rosyjskiego) na normalnotorowy (typ europejski) przy dobrze

zorganizowanej pracy, wacha się w granicach 8—12 klm. na dobę.

Możliwość prowadzenia przeszywania torów jednocześnie przez większą ilość oddziałów budowlanych, z kilku punktów odbudowywanego odcinka, pozwala na dalsze jeszcze zwiększenie tej wydajności.

b) — kolejki wąskotorowe.

Odgrywają czasami dominującą rolę w komunikacjach armji wówczas, gdy układ komunikacyjny sieci normalnotorowej jest niekorzystny w stosunku do obszaru operacyjnego i kierunku działań armji. Szczególniej aktualną jest ta sprawa na naszych terenach wschodnich, gdzie istnieją jeszcze duże bezdroża kolejowe i gdzie większość linii normalnotorowych biegnie w kierunku południkowym. W tych warunkach wartość kolejek wąskotorowych wybija się na plan pierwszy przede wszystkim z racji posiadania wielu stron dodatnich przy budowie i eksploatacji ich dla celów wojskowych.

Zasadniczą cechą charakterystyczną kolejek wąskotorowych jest szybkość ich budowy. Jest ona różna, zależnie od rodzaju trakcji (konna, silnikowa, parowa) i wacha się w granicach od 4 do 12 klm. na dobę. Na szybkość budowy wpływa: rodzaj terenu (nizinny, pagórkowaty, suchy, błotnisty), rodzaj i ilość przeszkód (rzeki, wąwozy), typ nawierzchni (waga i konstrukcja), jakość narzędzi do robót ziemnych i budowy mostów (zwyczajne, czy mechaniczne), specjalizacja budujących, środki transportowe dla dostawy materiału i wreszcie pory roku i pogoda. Doświadczenia wojny światowej wykazały, że średnio za normę szybkości budowy kolejek wąskotorowych możemy przyjąć:

przy trakcji parowej — od 3 do 4 klm. na dobę,

przy trakcji silnikowej — od 4 do 6 klm. na dobę,

przy trakcji konnej — od 6 do 10 klm. na dobę.

Szybkość ta może wzrosnąć przy wykorzystaniu obrzeży szós jako podtorza.

Dla pokonania wspomnianych wyżej przeszkód terenowych (rzek i wąwozów) służą, przygotowywane w czasach pokoju, mosty składane różnych typów; zabudowa ich może się odbywać z szybkością 1—2 mtr. na godz.

Następną cechą charakterystyczną — jest łatwość zabudowy. Tor kolejki wąskotorowej konnej lub silnikowej układa się wprost.

na terenie, bez budowy lub przy minimalnym przygotowaniu podtorza, które przy kolejach normalnotorowych zajmuje gros czasu i pracy. Nawierzchnia kolejek jest nieskomplikowana, całe ogniwo toru (szyny z podkładami) łączy się przy pomocy haków (kolejka konna) lub łubków ze śrubami (kol. parowa lub silnikowa). Waga 1 klm. nawierzchni wynosi od 21 do 40 ton w zależności od rodzaju trakcji kolejki.

Za pośrednictwem kolejek wąskotorowych możemy przewozić znaczne tonaże. Przy trakcji konnej możemy wysłać dziennie na odległość do 25 klm. 3 pociągi o składzie 60—70 wagonetek i zdolności przewozowej pociągu 120—140 ton. Zdolność przewozowa 1 pociągu trakcji parowej lub silnikowej wynosi średnio od 12 do 36 ton.

Nadmienić tutaj należy o dużych możliwościach wykorzystania kolejek dla ewakuacji sanitarnej. Pojemność 1 wagonetki wynosić może w ytm wypadku:

4 do 6 rannych i chorych leżących,

10 do 20 rannych i chorych siedzących.

Zabudowane kolejki wąskotorowe są szybko i łatwo rozbiegalne (parowa do 8 klm., konne do 11 klm. dziennie), stąd duża dogodność przystosowania potrzeb do nowych warunków działania przy użyciu tego samego materiału.

Jak zaznaczyłem poprzednio, stosujemy przy użyciu kolejek różne rodzaje trakcji. Pomimo trudniejszej i dłuższej zabudowy, wykorzystanie kolejek przy trakcji parowej i silnikowej jest większe aniżeli przy trakcji konnej, zastosowanie bowiem trakcji mechanicznej wpływa przede wszystkim na szybszy i na dłuższe odległości przewóz materiału, a następnie wymaga mniejszej wagi ładunku dla celów własnej obsługi kolejki.

Kolejkami wąskotorowymi dysponuje zazwyczaj armja, a z jej ramienia szef służby saperskiej armji, mając w swoim sztabie specjalnego referenta kol. wąskotorowych. Jako organy wykonawcze występują tutaj specjalne oddziały budowy i eksploatacji kolejek wąskotorowych, przydzielanie w miarę potrzeby, na zapotrzebowanie armji, wraz z potrzebną ilością materiału kolejkowego.

c) — komunikacja drogowa.

Przejdziemy obecnie do trzeciego rodzaju komunikacyj — komunikacyj drogowych. Naogół możemy podzielić je na dwie

kategorje: 1) — szos, do której zaliczymy drogi bite o nawierzchni i podłożu trwałem oraz drogi ulepszone o trwałej tylko nawierzchni, 2) — dróg gruntowych, obejmujących trakty, drogi wiejskie, polne i leśne.

Z punktu widzenia potrzeb armji, jej sfera zainteresowań odnosić się będzie przede wszystkim do szos, bowiem ciężar i szybkość przewozów zmusza do zaangażowania na tym szczeblu bardziej wydajnych środków transportowych, a więc samochodów ciężarowych. Wielkie jednostki posiadając organiczne środki transportowe przeważnie tylko konne, interesować się będą przede wszystkim drogami gruntowymi, zresztą przyczyna ta leży jeszcze także w słabo rozwiniętej sieci szosowej Państwa, gdzie, szczególnie na naszych terenach wschodnich, tylko pewne wielkie jednostki będą mogły opierać swe komunikacje na szosach.

Jeśli chodzi o podział kompetencji między armją a wielkimi jednostkami w zakresie naprawy i utrzymania dróg, to staramy się zawsze kierować zasadą, że ta jednostka, której środki transportowe jeżdżą po danej drodze, winna się opiekować tą drogą, to znaczy ją utrzymywać i naprawiać. Czy jednak w powszechnych warunkach, niewielkiej ilości organicznych saperów dywizji, ta zasada może być w pełni stosowana?

Wiemy o tem, że na komunikacje wielkich jednostek składają się drogi, które łączą front tych jednostek ze źródłami zaopatrywania i ewakuacji. Czy organiczni saperzy dywizji są w stanie utrzymywać i naprawiać drogi w całym pasie działania dywizji? Możemy z całą pewnością odpowiedzieć, że tego uczynić nie będą w stanie, że będą oni zaangażowani przede wszystkim do prac fortyfikacyjnych i zniszczeń i że w zakresie komunikacyjnym będą użyci przeważnie tylko na bezpośrednich terenach walki dla umożliwienia ruchu wojsk naprzód. Z tej racji armja będzie musiała objąć gros pracy nad tyłami komunikacjami drogowymi, by naprawiać i utrzymywać przede wszystkim te drogi, które dla ruchu jej środków transportowych będą niezbędne, a następnie musi przyjść w tej dziedzinie z wydatną pomocą wielkim jednostkom. Z drugiej strony środki armji rzadko kiedy będą zupełnie wystarczające, by niemi móc utrzymywać w stanie zdatnym do użytku całą sieć drogową terenu operacyjnego armji. Z konieczności więc doprowadzi to do skierowania wysiłku armji na pewne, najważniejsze dla zaopatrzenia i ewakuacji

drogi, gdzie skoncentrujemy wszystkie nasze środki, aby mieć rękojmię wykorzystania tych dróg w odpowiednim dla danej operacji czasie.

W wojnie ruchowej będziemy zazwyczaj tylko naprawiać drogi i je utrzymywać, budowa nowych dróg będzie wypadkiem rzadkim, gdyż zabierała by zbyt wiele czasu, ludzi i materiału.

Najtrudniejszą kwestją przy odbudowie zniszczonych komunikacji drogowych jest naprawa względnie odbudowa zniszczonych mostów, których wytrzymałość winna być dostosowana do ciężaru i tonażu, jadących po tych drogach pojazdów. Będą więc budowane przez kompanje saperów lżejsze lub cięższe typy mostów polowych oraz mosty typu półstałego (o nośności ponad 10 ton) do budowy których będą użyte zazwyczaj kompanje mostowe.

Jak zaznaczyłem poprzednio, sprawy zaopatrywania i ewakuacji łączą się ściśle z zagadnieniami komunikacyjnymi. Dlatego też czynnik kwatermistrzowski będzie tutaj miał swój głos przy ustalaniu warunków wykorzystania sieci kolejowej i drogowej dla celów zaopatrywania i ewakuacji oraz koordynacji prac nad komunikacjami dla celów wojsk i służb.

W zakresie sieci kolejowej armja stawia władzom wojsko-wo-kolejowym żądania, dotyczące odbudowy ważnych dla armji linii kolejowych przez ustalenie kolejności pilności potrzebnych linii kol., w zakresie sieci drogowej i kolejek wąskotorowych — wytyczne prace otrzymuje szef służby saperskiej armji.

IV. Roboty obozowe.

Ostatniem wreszcie zadaniem służby saperskiej armji — są roboty obozowe. Będą one miały miejsce przeważnie w warunkach wojny pozycyjnej dla udogodnienia postojów jednostek odwodowych oraz dla prowizorycznego rozlokowania pewnych organów służb. Do róbót tych będą należeć prace nad urządzeniem samych obozów (budowa ziemianek, baraków, schronisk i stajen dla koni) oraz zaopatrywaniem ich w wodę i światło.

Omówienie zagadnienia służby saperskiej na szczeblu armji nie byłoby kompletne, gdyby słów kilka nie wspomnieć o służbie saperskiej w etapie armji.

Najbardziej istotnym zadaniem tej służby będzie eksploatacja tych zasobów materiału i sprzętu saperskiego, które dadzą

się uzyskać w obszarze etapowym armji. Służba saperska etapu armji obejmuje w tym celu zarząd i eksploatację, istniejących w obszarze etapowym, fabryk, wytwórni materiału sap., ewentualnie kamieniołomów lub lasów (tartaki). Uzyskany materiał i sprzęt zostaje zgromadzony w składach etapowych, skąd zależnie od warunków komunikacyjnych i odległości wielkie jednostki same ten materiał pobierają, względnie zostaje on przetransportowany do kol. węzła rozdzielczego armji.

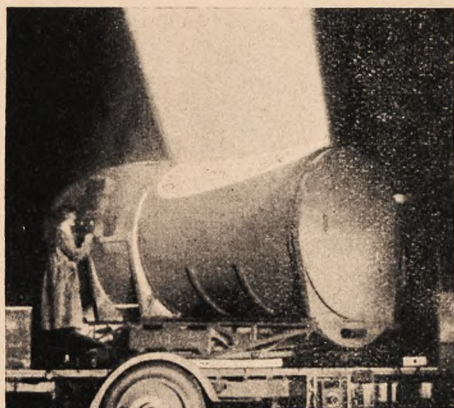
Poza zadaniem eksploatacji służba saperska okręgu etapowego będzie utrzymywać i naprawiać, zlecone jej przez dowództwo armji, drogi kołowe, przyczem winna ona posiadać stale uaktualnioną ewidencję stanu sieci drogowej całego obszaru etapowego armji.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Nowy typ reflektorów przeciwlotniczych.

Deutsche Wehr z dn. 25.XII 1931 r. podaje wślad za *Times* pewne dane o nowych reflektorach przeciwlotniczych wynalazku angielskiego mjr. Savage, które zamiast dawniejszej skoncentrowanej smugi, rzucają w przestworza całą *sieć świetlną*.

L'illustration w dn. 30.I r. b., powtarzając tę wiadomość, uzupełnia ją jeszcze fotografjami, które częściowo są tu reprodukowane. Zajmuje



Rys. 1.



Rys. 2.

się również tym wynalazkiem *Biulletin Belges des Sciences Militaires*, stwierdzając, że chociaż dokładne dane techniczne wynalazku, doświadczanego obecnie przez brytyjskie M. S. Wojsk., nie są jeszcze dokładnie znane, to jednak z posiadanych wiadomości można już stwierdzić że nowy typ reflektora stanowi duży krok naprzód dla całej obrony przeciwlotniczej.

Wskaźniki normalizacyjne, stosowane w wojsku sowieckim

przy wyszkoleniu oddziałów technicznych.

TABLICA 1.

L. p.	WYSZCZEGÓLNIENIE PRACY	Normy dla oddziałów kadrowych					Normy dla oddziałów terytorjalnych	
		do 15 maja		do 15 lipca		Do końca roku szkolnego	o końca okresu wyszkolenia rekruckiego	Do końca ćwiczeń oddz. terytorjalnych
		starszy rocznik	młodszy rocznik	starszy rocznik	młodszy rocznik			
	Prace wodne (przeprawy).							
1	Przygotowanie łodzi A — 2 ¹⁾ przez 8 ludzi	15 min.	20 min.	12 min	15 min.	10 min.	15 min.	10 min.
2	Przeprawa piechoty na łodzi A — 2 przez rzekę 100 m. szerokości wyładowanie i powrót	—	—	10 "	12 "	10 "	12 "	10 "
3	Przeprawa piechoty na promie z trzech łodzi A — 2 (warunki jak wyżej) .	—	—	18 "	20 "	18 "	20 "	18 "
4	Budowa promu z 3 łodzi A — 2 . .	25 min.	30 min.	22 "	25 "	20 "	25 "	20 "
5	" " z 5 " "	35 "	35 "	30 "	30 "	25 "	35 "	30 "
6	Budowa mostu na pływakach (na łodziach typu A — 2) dla lekkiej artylerji przez 1 kompanję saperów	—	—	1,2 m. w 1 min.	1 m. w 1 min.	1,5 m. w 1 min.	1 m. w 1 min.	1,5 m. w 1 min.
7	Rozebranie wyżej wskazanego mostu	—	—	2,5 m. w 1 min.	2 m. w 1 min.	2,5 m. w 1 min.	2 m. w 1 min.	2,5 m. w 1 min.
8	Budowa wyżej wskazanego mostu typu wzmocnionego	—	—	0,8 m. w 1 min.	0,5 m. w 1 min.	0,8 m. w 1 min.	—	—
9	Wiązanie węzła na linie	2 min.	2,5 min.	1,75 min.	2 min.	1,5 min.	2 min.	1,5 min.
10	Budowa traterek i tratów:							
	z 3 pływaków Polańskiego 2-ma saperami	12 "	15 "	10 "	12 "	10 "	12 "	10 "
	z 5 pływaków Polańskiego 2-ma saperami	32 "	25 "	20 "	22 "	20 "	22 "	20 "
	z 10 pływaków Polańskiego 4-ma saperami	32 "	40 "	30 "	35 "	30 "	35 "	30 "
	z 20 pływaków Polańskiego 8-ma saperami	32 "	40 "	30 "	35 "	30 "	35 "	30 "
	z 60 pływaków Polańskiego 30-ma saperami	32 "	30 "	28 "	28 "	25 "	28 "	25 "
	z 108 pływaków Polańskiego 50-ma saperami	80 "	80 "	75 "	75 "	70 "	75 "	70 "
	z 240 pływaków Polańskiego 50-ma saperami	150 "	150 "	145 "	145 "	140 "	150 "	145 "
11	Przewieźienie liny przez rzekę 100 m. szerokości przy szybkości prądu 1,5 m/sek przez drużynę saperów	—	—	8 "	10 "	8 "	10 "	8 "

¹⁾ Pływak gumowy napełniany powietrzem.

L. p.	WYSZCZEGÓLNIENIE PRACY	Normy dla oddziałów kadrowych					Normy dla oddziałów terytorjalnych	
		do 15 maja		do 15 lipca		Do końca roku szkolnego	Do końca okresu wyszkolenia rekrutckiego	Do końca ćwiczeń oddz. terytorjalnych
		starszy rocznik	młodszy rocznik	starszy rocznik	młodszy rocznik			
12	Przeprawa na tratawkach (jednorazowa) przez rzekę 100 m. szerokości o szybkości prądu 1 m/sek.	—	—	6 min.	8 min.	6 min.	8 min.	6 min.
13	To samo na tratwach	—	—	10 "	12 "	12 "	12 "	10 "
14	Przeciąganie promu z pływaków na linie	—	—	8 "	10 "	10 "	10 "	6 "
Prace ziemne.								
15	Prace ziemne w średnim gruncie dużą łopatą w ciągu 1 godz.	—	—	0,80 m ³	0,75 m ³	0,85 m ³	0,75 m ³	0,85 m ³
16	Na wyrównanie — dodatek do czasu na kopanie	—	—	20%	20%	15%	18%	15%
17	Na odziewanie — dodatek do czasu na kopanie	—	—	20%	20%	15%	18%	15%
18	Na maskowanie ziemi dodatek do czasu na kopanie	—	—	40%	40%	30%	35%	30%
19	Budowa 1 mb. przeszkód z drutu kolczastego:							
	— 5 rzędów kołków rob/godz.	—	—	1,6	1,8	1,6	1,8	1,6
	— 4 rzędy " " " "	—	—	1,5	1,6	1,4	1,45	1,4
	— 3 " " " " "	—	—	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0
	— 2 " " " " "	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
	— 1 " " " " "	0,25	0,25	0,22	0,22	0,2	0,25	0,2
20	Przygotowanie kozła długości 3 m. rob/godz.	1,5	2	1,3	1,8	1,5	1,8	1,5
21	Budowa lekkiego schronu:							
	— bez wentylacji rob/godz.	—	—	80	100	80	100	80
	— wentylowanego rob/godz.	—	—	130	150	130	150	130
Mosty.								
22	Budowa mostu polowego o nośności 1,5 tonny na oś	4 mb. 1 godz.	3 mb. 1 godz.	5 mb. 1 godz.	4 mb. 1 godz.	5 mb. 1 godz.	4 mb. 1 godz.	5 mb. 1 godz.
23	Budowa mostu polowego o nośności 3 tonny na oś	2,5 mb. 1 godz.	2 mb. 1 godz.	2,75 mb. 1 godz.	2,5 mb. 1 godz.	3 mb. 1 godz.	2 mb. 1 godz.	2,5 mb. 1 godz.
24	Budowa mostu polowego o nośności 5 tonn na oś	1 mb. 1 godz.	1 mb. 1 godz.	1,5 mb. 1 godz.	1,5 mb. 1 godz.	2 mb. 1 godz.	1 mb. 1 godz.	1,25 mb. 1 godz.
25	Etapowe mosty ponad 5 tonn na oś	0,2 mb. 1 godz.	0,2 mb. 1 godz.	0,4 mb. 1 godz.	0,3 mb. 1 godz.	0,5 mb. 1 godz.	0,3 mb. 1 godz.	0,4 mb. 1 godz.

L. p.	WYSZCZEGÓLNIENIE PRACY	Normy dla oddziałów kadrowych					Normy dla oddziałów terytorjalnych	
		do 15 maja		do 15 lipca		do końca roku szkolnego	Do końca okresu wyszkolenia rekruckiego	Do końca ćwiczeń oddz. terytorjalnych
		starszy rocznik	młodszy rocznik	starszy rocznik	młodszy rocznik			
	Roboty minerskie.							
26	Wysadzenie leja na szosie lub na drodze gruntowej 5-ma ładunkami, zakopanemi na głębokość 2 m. przez drużynę saperów	2 godz.	2 godz.	1,5 godz.	1,5 godz.	1 godz.	1,5 godz.	1,2 godz.
27	Zniszczenie mostu drewnianego 4 — 5 m. zapomocą mat. wybuch przez drużynę saperów	0,5 godz.	0,5 godz.	0,4 „	0,4 „	0,25 „	0,4 „	0,25 „
28	Zniszczenie lekkiego mostu 10 m. . .	0,5 „	1 „	0,5 „	0,75 „	0,5 „	0,75 „	0,5 „
29	„ „ „ 20 m. . .	1 godz.	1,5 „	0,6 „	1 „	0,75 „	1 „	0,75 „
30	Zniszczenie mostu żelaznego (z umocowaniem ładunków wybuchowych na jednym z końców) przez pluton saperów	30 min.	40 min.	20 min.	30 min.	20 min.	30 min.	20 min.
31	To samo — z dwóch końców . . .	40 „	1 godz.	35 „	45 „	40 „	45 „	40 „
32	Założenie 40 fugasów przeciw-czołgowych przez drużynę (oddielenie) saperów	0,75 godz.	1 „	0,6 godz.	0,75 godz.	0,6 godz.	0,75 godz.	0,6 godz.
33	Zasypanie leja na drodze (szosie) i naprawa drogi (szosy) przez drużynę saperów	6 godz.	6 „	5 „	5 „	4 „	5 „	4 „
34	To samo — prowizorycznie (zabudowa leja)	2,5 godz.	3 „	2,25 godz.	2,5 „	2 „	2,5 „	2 „
	Prace oddziałów pontonowych.							
35	Budowa mostu pontonowego (bez wliczenia czasu na rozładowywanie wozów)	3 m. w 1 min.	2 m. w 1 min.	4 m. w 1 min.	3 m. w 1 min.	4 m. w 1 min.	—	—
36	Rozbiórka mostu pontonowego z ułożeniem materiału na brzegu . . .	4 m. w 1 min.	3 m. w 1 min.	5 m. w 1 min.	4 m. w 1 min.	6 m. w 1 min.	—	—
37	Budowa promu na trojakach	15 „	20 „	13 „	15 „	13 „	—	—
38	Rozbiórka tegoż promu	8 „	10 „	6 „	8 „	6 „	—	—
39	Budowa zwykłego promu	10 „	15 „	9 „	12 „	10 „	—	—
40	Rozbiórka tegoż promu	8 „	10 „	6 „	8 „	5 „	—	—
41	Budowa członu mostowego na 2-ch pontonach	10 „	15 „	9 „	10 „	8 „	—	—
42	Budowa przęsła kozłowego na pontonach	10 „	15 „	9 „	10 „	8 „	—	—

L. p.	WYSZCZEGÓLNIENIE PRACY	Normy dla oddziałów kadrowych					Normy dla oddziałów terytorjalnych	
		do 15 maja		do 15 lipca		Do końca roku szkolnego	Do końca okresu wyszkolenia rekrutkiego	Do końca ćwiczeń oddz. terytorjalnych
		starszy rocznik	młodszy rocznik	starszy rocznik	młodszy rocznik			
43	Rozładowanie wozu pontonowego . . .	5 min.	6 min.	4 min.	5 min.	4 min.	—	—
44	Załadowanie „ „ . . .	5 „	6 „	4 „	5 „	4 „	—	—
45	Rozładowanie wozu belkowego . . .	4 „	5 „	3 „	4 „	3 „	—	—
46	Załadowanie „ „ . . .	5 „	6 „	4 „	5 „	4 „	—	—
47	Budowa przyczółka oraz wytyczenia linii mostowej i linii kotwicznej, bez prac ziemnych	6 „	7 „	5 „	6 „	4 „	—	—
48	Uzbrojenie pontonu	1 „	2 „	40 sek.	1 „	40 sek.	—	—
49	Budowa ruchomej przystani	3 „	4 „	2,5 min.	3 „	2,5 min.	—	—
50	Wiązanie pętlicy z linki	1,5 min.	2 „	1 min.	1 „	1,2 min.	1 min.	1/2 min.
51	Wiązanie węzła na linie	2 min.	2,5 min.	1,5 min.	1,75 min.	1,5 min.	1,75 min.	1,5 min.
Prace oddziałów samochodowych.								
52	Zdjęcie i założenie opony na samochodzie ciężarowym	10 min.	15 min.	9 min.	10 min.	8 min.	10 min.	8 min.
53	Zdjęcie, rozebranie, oczyszczenie i założenie karburatora	12 „	15 „	10 „	12 „	10 „	12 „	10 „
54	Zmiana przedniego resoru	25 „	30 „	22 „	25 „	20 „	25 „	20 „
55	Zdjęcie i założenie magneto	5 „	5 „	2 ³ / ₄ min.	4 „	3 „	3—4 min.	3—2 1/2 min.
Prace oddziałów reflektorowych.								
56	Rozwinięcie stacji reflektorowej w warunkach polowych	30 „	30 „	25 min.	25 „	20 „	25 min.	20 min.
57	Zwinięcie tejże stacji.	30 „	30 „	28 „	28 „	25 „	30 „	25 „
58	Rozwinięcie stacji reflektorowej w warunkach polowych przy pomocy traktacji maszynowej	15 „	15 „	13 „	13 „	12 „	12 „	12 „
59	To samo, lecz z rozwijaniem kabla jednocześnie z transportem reflektora i agregatu	12 „	12 „	11 „	11 „	10 „	10 „	10 „
60	Ustawienie aparatu podsłuchowego . .	12 „	15 „	10 „	12 „	10 „	10—12 min.	10 „
61	Rozwijanie stacji na placu koszarowym	10 „	12 „	8 „	10 „	7 „	7 min.	6 „
62	Zwinięcie aparatu podsłuchowego . .	10 „	12 „	9 „	10 „	8 „	10 „	8 „
63	Odnalezienie płatownia	45 sek.	1 „	40—35 sek	45 sek.	55—30 sek	40—30 sek	40—30 sek

Pomysł wynalazku narodził się jako ewolucja zastosowania reflektorów do reklam świetlnych, rzucanych w przestworza lub na chmury.

Stacja typu mjr. Savage (rys. 1) składa się więc z potężnego samochodu, na którym znajdują się oba źródła energii: silnik spalinowy i prądnica.

Zasada wysyłania smugi w przestrzeń jest tu, jak widać z rysunków, najzupełniej odmienną niż w aparatach dotychczasowych; — mjr. Savage stosuje światło *odbite* od 300 luster płaskich umieszczonych w bębnie aparatu kierującego. Światło, wytworzone we właściwej latarni, przechodząc do bębna aparatu kierującego, zostaje rozdzielone na *300 równoległych smug*, z których każda posiada tam swoje odpowiednie lustro. Lustra te, kierowane odpowiednim mechanizmem, mogą zmieniać swój układ a przez to wywoływać odpowiednie dowolne zmiany w wyglądzie smugi, mogące stwarzać bądź, typową dla współdziałania z artylerią przeciwlotniczą, sieć świetlną, bądź jakieś koła koncentryczne lub t. p. figury, bądź wreszcie nawet dotychczasową zwykłą skoncentrowaną smugę. Zmiana układu luster może być skuteczniejsza w ciągu 4 sekund.

Rysunki figur najlepiej projektują się na chmurach, lekkie mgły nocne stanowią jednak już wystarczające tło dla smugi. Siła światła dochodzi jakoby tu do 3 milionów świec, niestety, cytowane pisma nie podają czy to obliczenie stosuje się do właściwej smugi użytkowej, wychodzącej z aparatu kierunkowego, czy też do siły światła, właściwej latarni. Nie podano też średnicy reflektora, tylko z oceny skali fotografii można twierdzić, że jest ona zbliżona do 2 m.

Przy ćwiczeniach doświadczalnych w Anglii reflektorami tego typu były wykrywano samoloty nawet na wysokości 4800 m.

Ponieważ, jak podają opisy, omyłka przy podsłuchu może wynosić 5°, a bok rzutu sieci świetlnej wynosi: w zenicie 20°, a przy skośnym nachyleniu smugi do 28°, więc teoretycznie samolot musi być złapany w sieć już za pierwszym otworzeniem smugi. Ostrzeliwanie go artylerią jest znów nadzwyczaj ułatwione przez odpowiednie pokratkowanie przestworza, na wiadome zgóry prostokąty (rys. 2). Poza tem artykuły podkreślają też ułatwioną obserwację złapanego w smugę samolotu, który jest zmuszony do kolejnego przechodzenia przez oświetlone oka sieci; cecha ta nabiera dużego znaczenia wobec dążności zastosowania dla samolotów specjalnych barw ochronnych, utrudniających obserwację w smugach zwykłych reflektorów.

Wreszcie Deutsche Wehr podkreśla przydatność nowego typu sprzętu również do oświetlenia lotnisk dla lotów nocnych, gdyż mechanizm bębna kierunkowego pozwala dostosować układ luster i do wymagań tego rodzaju służby.

L. T.

Wskaźniki normalizacyjne stosowane w wojsku sowieckim.

Od paru lat rozwija się w wojsku sowieckim praca nad wprowadzeniem zasad naukowej organizacji pracy w dziedzinę wyszkolenia wojska.

Praca ta nosi w Rosji Sowieckiej nazwę „racjonalizacji“ wyszkolenia, *zmierza zaś z jednej strony do jaknajbardziej wydajnego wykorzystania ustalonego dla szeregowych czasokresu służby wojskowej oraz do podniesienia poziomu wyszkolenia możliwie jaknajwyżej, a z drugiej — do ograniczenia wysiłku i czasu pracy instruktorów, ażeby dać im w ten sposób możliwość pracy nad sobą.* Ponadto chodzi jeszcze i o to, ażeby drogą racjonalizacji wyszkolenia uzyskać możliwość systematycznego doskonalenia oficerów i podoficerów.

Uchwytnym wyrazem wskazanej wyżej pracy w zakresie „racjonalizacji“ wyszkolenia wojska sowieckiego, są:

1-o — wydane w ostatnich 2 — 3 latach instrukcje, ustalające dokładnie zakres wyszkolenia szeregowych różnych broni, oraz instrukcje dotyczące wyszkolenia „dowódców“, t. j. oficerów i podoficerów służby czynnej i rezerwy;

2-o — prace doświadczalne, prowadzone w oddziałach i na różnego rodzaju kursach, zmierzające do ustalenia norm w różnych dziedzinach wyszkolenia;

3-o — ustalanie t. zw. „wskaźników normalizacyjnych“ (normatywny je pokazateli), t. zn. wytycznych, wskazujących, z jaką szybkością ma być wykonana określona czynność (praca) w poszczególnych okresach wyszkolenia.

W tablicy I podane są wskaźniki, dotyczące wojsk technicznych, które były ogłoszone w „Wojennym Wiestniku“ (Nr. 2/31) i które w związku z tem noszą do pewnego stopnia charakter oficjalny. Wskaźniki te oparto na doświadczeniach, zebranych przez oddziały. Mają one na celu ujednostajnienie wyników wyszkolenia i osiągnięcie maximum sprawności w poszczególnych działach pracy wojsk technicznych. Zarazem określają one wyraźnie konkretne cele, do jakich należy dążyć przy wyszkoleniu.

Mjr. dypl. J. Stawiński.

Organizacja i wyposażenie nowoczesnego pułku piechoty z punktu widzenia saperskiego.

W zeszycie 12/31 czasopisma „Wehr und Waffen“ autor przedstawia i uzasadnia organizację i wyposażenie nowoczesnego pułku piechoty.

A. Specjalny sprzęt bojowy.

Miotacze ognia. Według autora dodatnią stroną miotaczy ognia jest to, że wrazie potrzeby mogą one być wykonane w sposób prowizoryczny z aparatów przeciwpożarowych, znajdujących się w handlu i w użytku prywatnym. Masowy wyrób miotaczy ognia w czasie wojny nie wymaga specjalnych przewidywań przygotowawczych.

Autor uważa, że działanie ich na cele żywe i na czołgi jest bardzo znaczne; w otwartym terenie użycie tego sprzętu jest utrudnione bowiem jest on zdaleka widoczny i narażony na szybkie zwalczanie.

Sprzęt gazowy i przeciwgazowy. Autor uważa, że każdy bataljon piechoty powinien posiadać patrol odkazania (z aparatami tlenowymi) na

wypadek, gdy piechota natrafia niespodziewanie na teren zakazony. Poza-tem podobne sprawy należą do oddziałów specjalnych.

Sprzęt do maskowania. Wyposażenie piechoty w sprzęt do maskowania jest konieczne, pomimo że piechota może stosować maskowanie naturalne i dymne. Autor zwraca uwagę na doniosłość maskowania się piechoty wobec nieprzyjacielskiej obserwacji ziemnej. Celem uniknięcia dalszego obciążenia najbardziej na przedzie walczącej piechoty, sprzęt do maskowania może być przewidziany na wypadek wojny ruchowej tylko dla ciężkiej broni piechoty, jako też dla poszczególnych strzelców wyborowych, szperaczy i t. p. Do tego sprzętu należą siatki do maskowania przeciwniczego i maski bojowe (Fronttarnung), składające się z siatki maskowniczej ustawianej przed strzelcami (Maskowanie systemu Linnekogel).

Pozostali strzelcy muszą się zadowolnić kolorem ochronnym swego ubioru i swego oporządzenia, (np. narzucenie płachty namiotowej lub bluzy, różnego koloru od wewnątrz i zewnątrz), jakoteż korzystaniem ze środków naturalnych przypiętych do ubioru lub do helmu (trawa, gałęzie).

Sprzęt saperski. Autor uważa, że piechota powinna w każdej chwili być w stanie do wykonywania prostszych robót saperskich, zaliczając do tych robót: wysadzanie małych mostów, zakładanie prostych samoczynnych min przeciwczołgowych, przeprawę drużyn c. k. m. przez węższe rzeki, budowę kładek prowizorycznych dla potrzeb piechoty, budowę stanowisk ogniowych i t. p. Do tego potrzebne jest odpowiednie wyposażenie w narzędzia, materiał wybuchowy, sprzęt przeprawowy najlżejszego typu, kamizelki i tornistry pływakowe oraz dostateczne wyszkolenie pionierów piechoty.

1) *Bataljon piechoty* jest najniższą jednostką bojową i musi rozporządzać — już nawet w czasie pokoju — wszystkimi broniąmi i innemi środkami bojowemi, które potrzebne są do walki piechoty, w natarciu i w obronie, z nowocześnie wyposażonym nieprzyjacielem i to do walki w normalnych warunkach bojowych.

W tym celu potrzebni specjaliści powinni być już w czasie pokoju przeniesieni z innych rodzajów wojsk do piechoty (przedewszystkiem podoficerowie jako instruktorzy) i od czasu do czasu doszkalani (pionierzy piechoty).

2) *Pułk piechoty* jest najniższą jednostką broni połączonych, przedstawia więc rodzaj małej dywizji piechoty.

3) Ponieważ na baon piechoty przypada tak i tak już około 50 — 60 wozów (taborowych i innych) należy w wyposażeniu piechoty uwzględnić tylko sprzęt najkonieczniejszy potrzebny do normalnych zadań piechoty.

Mjr. Karol Czarnecki.

BIBLIOGRAFJA.

Bellona	<i>Bell.</i>
Przegląd Wojskowy	<i>Prz. Wojsk.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Revue du Génie Militaire	<i>R. Gén. M.</i>
Revue Militaire Française	<i>R. Mil. Fr.</i>
Revue Militaire Suisse	<i>R. Mil. S.</i>
Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waf- fen	<i>Schw. Monat.</i>
Bulletin Belge des Sciences Militaires	<i>Bull. Belg.</i>
Rivista di Artigleria e Genio	<i>Riv. Art. Gen.</i>
Vojenske Rozhledy	<i>Voj. Rozhl.</i>
Vojensko Technicke Zprawy	<i>Voj. Techn. Zpr.</i>
The Military Engineer	<i>Mil. Eng.</i>
The Royal Engineers Journal	<i>R. Eng. J.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	<i>M. Techn. M.</i>
Militär Wochenblatt	<i>Mil. Woch.</i>
Deutsche Wehr	<i>D. Wehr.</i>
Wissen und Wehr	<i>W. Wehr.</i>
Wehr und Waffe	<i>Wehr W.</i>
Mechanizacja i Motoryzacja Armji	<i>Mech. i Mot. A.</i>
Piechota i Bronieści	<i>Piech. i Bron.</i>
Wojennyj Wiestnik	<i>Woj. W.</i>

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

- Saperzy w Dardanellach, kpt. Dubois. — Rev. Gén. M. listopad 1931.
 O przyszłej obronie powietrznej, inż. Thelen. — D. Wehr Nr. 48/1931.
 Żołnierz i technika, gen. Klingbeil. — Mil. Woch. Nr. 1/1932.
 Mechanizacja a saperzy dywizyjni, (część I, II i III), ppłk. dypl. Fitzpatrik. — R. Eng. J. czerwiec, wrzesień, grudzień 1931.
 Taktyczne użycie wojsk saperskich, płk. Hajek. — Voj. Rozhl. Nr. 11 i 12/1931.

Fortyfikacja.

- Artyleryjskie umocnienia polowe, kpt. Chojecki. — Prz. Art. Nr. 9/10/1931.
 Fortyfikowanie kraju — objaw upadku, ppłk. Rath. — D. Wehr Nr. 39/1931.
 Fortyfikowanie kraju — objaw upadku? gen. art. Ludwig. — D. Wehr Nr. 48/1931.
 Fortyfikacja polowa, inż. Uszakow — Moskwa 1931 r. — podręcznik Woj. Tech. Akademji.
 Urządzenie terenu i polowe roboty artylerji, mjr. Ostrowski. — Toruń 1931 — podręcznik C. W. Art.
 Uwagi o fortyfikacji stałej (dokończenie), płk. Lobligeois. — Rev. Gén. M. październik, listopad 1931.

Przeprawy.

Forsowanie Marny przez Niemców 15.VIII 1918 r., płk. Baills. — Rev. Gén. M. wrzesień — październik 1931.

Kładki składane, płk. Perroni. — Riv. Art. Gén. listopad 1931.

Łodzie motorowe jako środek przeprawy, płk. inż. Kubitz. — W. Wehr Nr. 5/1931.

Przewożenie pontonami zmotoryzowanymi, I por. Noyes. — Mil. Eng., listopad — grudzień 1931.

Komunikacje.

Drogi po śniegu i lodzie, Nowikow, Moskwa r. 1931, — podręcznik Woj. Tech. Akademji.

Jednostki zmechanizowane w walce z zaporami komunikacyjnymi. Mech. i Mot. Nr. 7/1931.

Rola piechoty przy technicznych przygotowaniach zapór komunikacyjnych. — Piech. i Bron. Nr. 7 i 8/1931.

Zniszczenia i zapory, Karbyszew i Kisielew. Moskwa 1931 — podręcznik.

Maskowanie.

Do czego doprowadza właściwe maskowanie, mjr. Kaiser. — Wehr W. Nr. 10/1931.

Maskowanie punktów obserwacyjnych, kpt. Souhrada, — Voj. Rozhl. Nr. 11/12/1931.

Użycie sztucznej mgły w działaniach wojennych, płk. Y. — Riv. Art. Gén. Nr. 1/1932.

Budownictwo i Przemysł.

Żelazobeton i jego zastosowanie, inż. Caquot. — Rev. Gén. M. grudzień 1931.

Przemysł wojenny a obrona państwa, gen. inż. Huppert. — M. Techn. M. Nr. 1/1932.



MJR. BOLESŁAW WALIGÓRA.

Łączność w obronie 1-ej Armji na przedmościu Warszawy w sierpniu 1920 r.

(C. d.)

Ostatnie dni odwrotu.

W dniu 10.VIII oddziały 1-ej armji znajdowały się na linii rzeki Liwiec (grupa gen. Osińskiego składająca się z 1. l. b. dyw. i 8. dyw.) oraz na linii Brańczyk — Przetycz, sięgając lewym skrzydłem ku zagięciu Narwi (grupa gen. Żeligowskiego).

Wiemy z poprzedniego ustępu, iż w dniu 12.VIII główne siły dywizyj miały znajdować się już na pozycjach przedmościa.

W dniu 10.VIII dowództwo armji wraz z szefostwem łączności i oddziałami wojsk łączności armji przeniosło się do Warszawy (plac Saski 7), zaś w ostatnim miejscu postoju (w Tłuszczu) pozostawiono składnicę meldunkową z ppor. Różyckim, dowódcą plut. bud. 3/I. Trzeba podkreślić, iż w ostatnich dniach odwrotu podstawową trasą łączności była linja Warszawa — Tłuszcz — Łochów.

Od dnia 10.VIII dowództwo armji wchodziło w kontakt z wyższemi dowództwami, które pozostawały w Warszawie, natomiast oddziały, które znajdowały się na przedmościu Warszawy, podlegały w dalszym ciągu gubernatorstwu. Połączenie sztabu gubernatorstwa ze sztabem 1-ej armji nastąpiło w dniu 12.VIII, to jest z chwilą objęcia dowództwa armji przez gen. Latinika. W związku z powyższem odpowiednio układały się prace szefostw łączności armji i gubernatorstwa.

Kilka słów poświęcimy ostatnim dniom odwrotu. Wspominaliśmy już o pozostawieniu w Tłuszczu wysuniętej składnicy meldunkowej (nazwanej wówczas „stacją meldunkową“). Rola tej

składnicy była nieduża i nie spotykamy śladów, by w Tłuszczu znajdował się wówczas, oprócz ppor. Różyckiego, oficer oddziału III armji.

Składnica ta miała następujące połączenia:

— z Warszawą: telefonem na przewodach sieci stałej Nr. 100 i 113/197 oraz telegrafem na przewodach Nr. 53 i 46,

— z Radzyminem telegrafem — przewód Nr. 112,

— z Wyszkowem telefonem — przewód Nr. 290 i telegrafem Nr. 2,

— z Łochowem telefonem — przewody Nr. 110 i 112 i telegrafem Nr. 53.

W tym czasie dowództwo grupy gen. Żeligowskiego pozostawało w Wyszkanie, a gen. Osińskiego — w Łochowie. Szefem łączności grupy gen. Żeligowskiego był por. Sauer ¹⁾, zaś grupy gen. Osińskiego — ppor. Dąbrowski. Ppor. Dąbrowski posiadał II. pluton kompanji telegraficznej ciężkiej Nr. 1. Po ukończeniu odwrotu dowództwa grup miały być rozwiązane.

Grupa gen. Osińskiego posiadała połączenie z dowództwem 1 litewsko-białoruskiej dywizji (m. p. Łosiewica) na przewodzie Nr. 110 oraz z dowództwem 8 dywizji (m. p. Twarogi) telefonem na przewodach trasy stałej Łochów — Węgrów.

Natomiast dowództwo 15 dywizji utrzymywało łączność bezpośrednio z dowództwem armji w Warszawie, wyzyskując trasę stałą Kaluszyn — Mińsk Mazowiecki — Warszawa (przewód bezpośredni Nr. 197 i pośredni przez Mińsk — Nr. 198).

W związku z odwrotem na przedmoście por. Domejko wydał wytyczne dla służby łączności, powtarzając w nich zasady znane nam z rozkazu Naczelnego Dowództwa. Grupa gen. Osińskiego miała w dalszym ciągu wykorzystywać przewody trasy stałej, biegnące wzdłuż osi odwrotu grupy, które umożliwiały łączność drutową ze składnicą meldunkową armji oraz z dowództwem 1 dywizji lit.-biał. Natomiast dowództwo 8 dywizji, po odejściu z Twarog, straciło połączenie drutowe z dow. grupy gen. Osińskiego i musiało teraz utrzymywać ją innemi środkami i dopiero od Stanisławowa mogło korzystać z trasy stałej przez Mińsk Mazowiecki, lecz odtąd łączyło się wprost z dowództwem armji w Warszawie.

¹⁾ Objął tę funkcję 31.VII, w związku z odejściem do szpitala por. Iwaszkiewicza.

Grupa gen. Żeligowskiego, po wycofaniu się 11.VIII z Wyszkowa, traciła łączność ze składnicą meldunkową w Tłuszczu i dopiero od Popowa wykorzystywała trasę stałą Popowo — Serock — Zegrze i przez Zegrze z Warszawą.

Wieczorem dnia 10.VIII składnica meldunkowa przeniosła się częściowo z Tłuszcza do Wołomina.

W dniu 11.VIII oddziały 1-ej armji wycofały się z nad Liwca i z okolicy Wyszkowa, zatrzymując się głównymi siłami dywizyj na linii Drwały — Popowo Kościelne (grupa gen. Żeligowskiego), Trojany — Tłuszcz — Międzyłże — Stanisławów (grupa gen. Osińskiego).

Dowództwo grupy gen. Osińskiego przeniosło się do Wołomina, 1 lit. biał. dywizji do Roszczepu, a 8 dywizji do Pustelnika, zaś 15 dywizji do Mińska Mazowieckiego. Dowództwo gr. gen. Żeligowskiego, które przeszło do Serocka, wydało tego dnia ostatnie rozkazy i zamykało swoją działalność. Ppor. Sauer, szef łączności tej grupy, powrócił z personelem do rozporządzenia szefa łączności armji.

Tego dnia ostatnie rozkazy uregulowały wycofanie sił głównych dywizyj, które ostatecznie w dniu 12.VIII przybyły bez przeszkód na przedmoście, zaś na przedpolu pozostały straże tylne dywizyj. Dowództwo 1 lit. biał. dywizji przeszło z Roszczepu do Marek, a 8 dywizji — z Pustelnika do Ząbek, zaś 15 dywizji — do Rembertowa.

W ciągu dnia 12.VIII składnica meldunkowa pozostawała w Wołominie, zaś „czołówka“ jej znajdowała się jeszcze w Tłuszczu. Ośrodki te nie były już potrzebne, gdyż dowództwa dywizyj już łączyły się wprost z dowództwem armji. Z tych względów szef sztabu grupy gen. Osińskiego nakazał w dniu 12.VIII popołudniu dowódcy składnicy wracać do Warszawy. Dowództwo grupy zostało rozwiązane i w związku z tem ppor. Dąbrowski wraz z personelem i sprzętem odszedł do dyspozycji szefa łączności armji. W tem miejscu musimy zaznaczyć, iż czołówka składnicy, pozostająca w Tłuszczu, mogła przynieść duże korzyści, gdyby była wykorzystana przez dowódcę straży tylnej, który miał trzymać Tłuszcz do wieczora 13.VIII.

W ciągu dnia 13.VIII straże tylne 1 lit. biał. dywizji i 8 dywizji wycofały się na przedmoście. Odwrót 1-ej armji, który roz-

począł się 4 lipca z linji Auty i Berezyny, został w tym dniu ukończony. Tego dnia zawiązał się już bój pod Radzyminem.

Kończąc ten ustęp, podkreślimy doświadczenia w dziedzinie łączności w doraźnie organizowanych grupach operacyjnych. Wprawdzie w składzie 1-ej armji nie było już takich dowództw, o których Marszałek Piłsudski wyraził się dosadnie na str. 165 w pracy „Rok 1920“, lecz faktem było, iż istniejące jeszcze dowództwa cierpiały wiele braków, a głównie w dziedzinie łączności. Szef łączności armji zasilał utworzone dowództwa personelem i sprzętem, lecz nigdy nie mógł zaspokoić potrzeb tych grup.

Oto jak charakteryzował swoje położenie gen. Osiński, meldując armji w dniu 12.VIII (dow. gr. Gen. Osińskiego Nr. 2365 z 12.VIII):

„...jeden stary rozluzowany i wiecznie naprawiany automobil jest jedynym środkiem, przy pomocy którego dowództwo grupy ma możność załatwiać najniezbędniejsze sprawy podczas samych operacyj“.

W związku z przegrupowaniem do bitwy pod Warszawą następowało również uporządkowanie dowodzenia. Znikały odtąd dowództwa grup tworzonych doraźnie, a w bitwie miały występować jednostki w składach organizacyjnych, a więc zaopatrzone w środki przewidziane etatami. Miało to szczególne znaczenie w organizacji łączności.

Działalność szefostwa łączności 1-ej armji w dniu 12.VIII.

W dniu 12.VIII dywizje 1-ej armji zeszyły z przedpola i przygotowywały się do obrony. Tego dnia dowództwo armji objął gen. Latinik i od tego momentu por. Domejko, szef łączności armji, ponosił odpowiedzialność za łączność w obronie na przedmościu Warszawy. Warunki tej pracy były dogodne, gdyż w tym czasie w Warszawie pozostawało dowództwo frontu północnego oraz znajdowało się stale Naczelne Dowództwo i M. S. Wojsk. oraz instytucje, władze centralne wojskowe i cywilne. Z tych powodów wiele ważnych spraw zapewne załatwiano w krótkiej drodze telefonicznie lub na odprawie. Z tego okresu nie posiadamy wiele dokumentów, chociaż możliwe jest, iż niewszystko jeszcze odszukano.

Nie posiadamy rozkazów szefostwa armji, schematów, które

dowództwo otrzymywało z dołu, jak również szkiców i schematów, które przesyłano wyższym dowództwom.

Z tych powodów musimy zestawiać całość z różnych ułamkowych szczegółów, które zachowały się w dokumentach.

Nie ulega jednak wątpliwości, iż podstawą rozważań na temat łączności 1-ej armji na przedmościu Warszawy był wówczas i dziś dla nas jest schemat stałych połączeń. Nie posiadamy jednak materiałów, które pozwalałyby nam ustalić, czy i o ile kierowano się względami łączności przy podziale odcinków na przedmościu Warszawy.

Rzucają się w oczy następujące spostrzeżenia:

Widzimy, że grupa Zegrze miała stosunkowo dostateczną ilość przewodów, natomiast mniej ich posiadały Marki, gdzie znajdowało się już dowództwo 11 dywizji, a przybywało dowództwo lit.-biał. dywizji. Dowództwo 8 dywizji, które stanęło w Ząbkach, wykorzystywało część przewodów trasy stałej, zaś reszta na odcinku wzdłuż kolei Ząbki—Wołomin nie była wykorzystana ani przez 8 dywizję, ani też przez 11 dywizję.

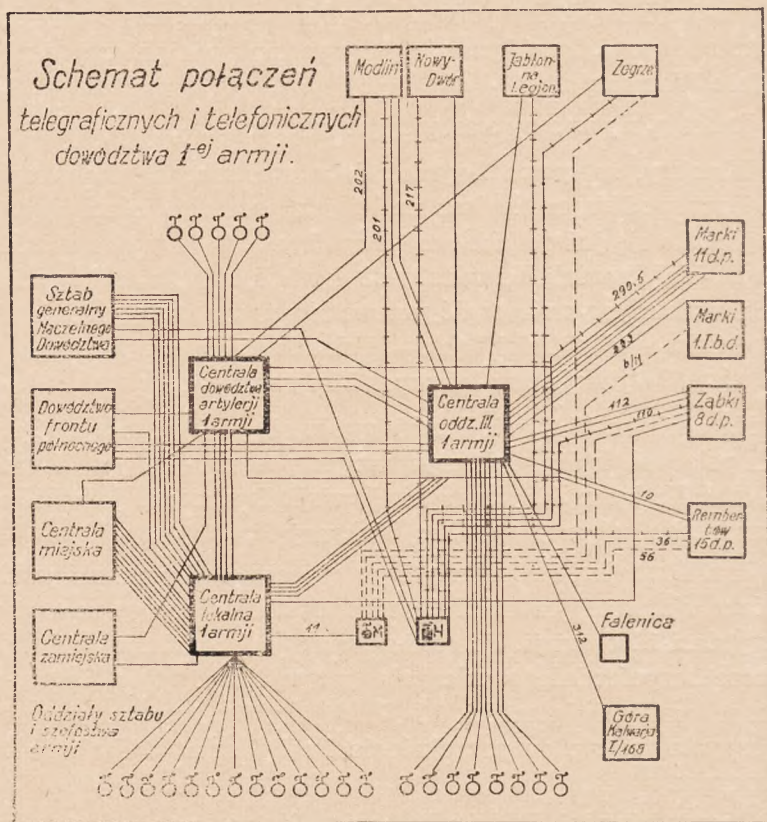
Na odcinku 15 dywizji znajdowała się najbogatsza sieć stałych połączeń, którą wykorzystano na połączenie się z Warszawą oraz dla łączności wewnątrz dywizji. Brakowało jednak bezpośredniego połączenia z Górą Kalwarją.

Por. Domejko, natychmiast po objęciu szefostwa na przedmościu Warszawy, zwrócił przede wszystkim uwagę na rozbudowę sieci 11 dywizji. Po stwierdzeniu, iż Marki nie posiadały jeszcze bezpośredniego połączenia (przez Nieporęt) z Zegrzem, nakazał szefowi łączności 11 dywizji złożyć zapotrzebowanie i przygotować się do przedłużenia linii Marki — Izabelin do Nieporętu.

Wiemy również, iż dotychczas dowództwo armji (względnie gubernatorstwo) posiadało 4 przewody trasy stałej, które łączyły Warszawę z Markami. Szef łączności armji kładł nacisk na stan tych przewodów oraz wykorzystanie ich i w rozmowie juzowej z szefem łączności 11 dywizji, o godz. 21 dnia 12.VIII wyraził się dość mocno:

„...należy pamiętać, że na tej trasie będzie jeszcze jedna dywizja. Proszę podzielić, aby uniknąć b..., a te linje muszą być wszystkie w porządku“.

Brak nam materiałów do ustalenia użycia oddziałów telegraficznych armji, wiemy jednak, iż część tych oddziałów (por. Dąbrowski, ppor. Różycki i ppor. Sauer) dopiero z końcem dnia wracała do rozporządzenia szefa armji. Wiemy również, iż 13.VIII na trasie Warszawa — Marki ppor. Różycki bodaj wybudował jeszcze jeden przewód linii stałej. Stan łączności dowództwa 1-ej armji przedstawiają schematy. Przy tej sposob-



ności trzeba podkreślić ciekawy fakt, nie spotykany zresztą gdzieindziej w ubiegłej wojnie. Otóż w okresie przygotowań do obrony na przedmościu utworzono dowództwo artylerji gubernatorstwa, które objął gen. Rodziejewicz. Dowództwo to otrzymało odpowiedni personel i zajmowało się organizacją artylerji na przedmościu. Centrala dowództwa artylerji gubernatorstwa, późniejszego dowództwa artylerji 1-ej armji, otrzymała bezpośrednie połączenia telefoniczne z dowódcami artylerji w Modli-

nie, Zegrzu, Markach i Rembertowie. Uprzedzając wypadki możemy stwierdzić, iż dowództwo to nie odegrało w boju tej roli, jakiej się spodziewano.

W dniu 12.VIII łączność zarówno armji z dowództwami podległemi, jak i wewnątrz dywizyj daleka była od stopnia gotowości. Trzeba jednak pamiętać, iż dowództwo armji liczyło, że straż tylne dywizyj utrzymają się jeszcze na przedpolu do wieczora 13.VIII, a więc jeszcze część dnia 13.VIII pozostawała na ukończenie najpilniejszych prac.

P r a c e n a o d c i n k a c h 8 i 1 5 d y w i z y j p i e c h o t y.

8 dywizja, jak wiemy, otrzymała odcinek Leśniakowizna wł. — Okuniew wł., oraz miała wydzielić jedną brygadę do odwodu armji.

W dniu 12.VIII 8 kompanja telegraficzna przybyła do Ząbek, gdzie zatrzymało się dowództwo dywizji i ustawiła centralę dywizji.

Wieczorem tego dnia szef łączności dywizji ppor. Klimkiewicz meldował, iż projektuje budowę linii stałej Ząbki — Rembertów, celem nawiązania łączności z dowództwami XVI i XV brygad piechoty (m. p. Mokra Łąka i „Poligonny Gorodok“) oraz z 8 brygadą artylerji (m. p. Rembertów), lecz narazie brakowało mu materjału.

Dopiero w dniu 13.VIII, a więc już w toku boju, podjęto budowę sieci dowództwa 8 dywizji. Tego dnia wysłano patrol do Ossowa, który miał tam zorganizować składnicę meldunkową dywizji, podjęto budowę linii stałej do XVI brygady („Poligonny Gorodok“), do XV brygady (Mokra Łąka) oraz do Rembertowa.

W dniu 13.VIII 8 dywizja nie miała jeszcze zorganizowanej łączności w obronie na przedmościu.

1 5 - a d y w i z j a p i e c h o t y: dywizja ta otrzymała odcinek od Okuniewa wł. do Karczewa wł. W dniu 13.VIII jednak pozycje pod Karczewem opuszczono i prawe skrzydło 15 dywizji znalazło się na linii rz. Świder. Odcinek Okuniew wł. — Wiązowna obsadziła XXIX brygada (m. p. dow. Zakręt), zaś odcinek Wiązowna — ujście rz. Świder XXX brygada (m. p. dow. Falenica). W toku działań dowództwu 15 dywizji został pod-

porządkowany I/168 p. p., znajdujący się na lewym brzegu Wisły (Kopyty — Góra Kalwarja), z którym nie posiadano bezpośredniej łączności drutowej.

W tych warunkach prowadzone były prace w dziedzinie łączności. Wspominaliśmy poprzednio, że w dniu 9.VIII odeszła z Marek półkompanja telegraficzna ppor. Winiarskiego. Oddział ten podjął właśnie pierwsze prace na odcinku, który później otrzymała 15 dywizja.

W dniu 9.VIII 18 żołnierzy ppor. Winiarskiego podjęło budowę dwuprzewodowej linii Karczew — Góra Kalwarja. Praca trwała 5 dni przyczem zbudowano 17 km. nowej trasy, postawiono 240 słupów. Ostatecznie jednak, jak już nadmieniliśmy, pozycja pod Karczewem została opuszczona i linja ta była już niepotrzebna.

W dniu 10.VIII 4 ludzi rozpoczęło pracę na linii Rembertów — Wawer i do dn. 13.VIII założyło 6 przewodów, zaś w dniach 12 — 15.VIII 6 żołnierzy zbudowało dwa przewody na trasie Wawer — Falenica. Od dnia 13 — 14.VIII dalsze prace prowadziła razem z oddziałem ppor. Winiarskiego 15 kompanja telegraficzna. Ppor. Winiarski został podporządkowany szefowi łączności 15 dywizji ppor. Jasnochowi.

Łączność 1 dywizji litewsko-białoruskiej i 10 dywizji piechoty.

1 lit.-biał. dywizja: pozostawała w odwodzie 1-ej armji, przyczem rozmieszczenie pułków było następujące: grodzieński pułk — rejon Pustelnika, wileński pułk — Nadarzyn — Turów — Kobylak, nowogródzki pułk — Nadma — Ulasek — Maciołki — Kobylka, zaś miński pułk dopiero nadciągał do rejonu Siwek i Maciołki (działał w straży tylnej dywizji w Tłuszczu). Dowództwo dywizji — Marki, dowództwo II brygady — Pustelnik, I brygady — Maciołki. Szefem łączności dywizji był ppor. Lempke Władysław.

Kompanja telegraficzna dywizji i oddziały łączności pułków posiadały wiele braków sprzętu oraz personelu. Brakowało przede wszystkim kabla.

W dniu 13.VIII artylerja dywizji została oddana 1 dywizji, lecz zanim zdołała zająć stanowiska i zorganizować łączność, na-

stąpiło przerwanie frontu pod Radzyminem, o czym będziemy pisać później.

10 dywizja piechoty: pozostawała w odwodzie frontu w Jabłonie — Legjonowo (XIX brygada) i Chotomowie (30 p. s. k. i dow. XX brygady). Artylerja dywizji stanęła jako grupa art. „Skrzeszew“ na odcinku grupy płk. Małachowskiego, którą poznaliśmy w poprzednich rozdziałach. Dowództwo 10 dywizji pozostawało w Jabłonie - Legjonowo.

Dywizja posiadała 10 kompanję telegraficzną (2 oficerów: i 186 szeregowych). Szefem łączności dywizji był por. Wilkin.

Rano dnia 13.VIII 10 kompanja telegraficzna przybyła do Jabłony Leg. i zorganizowała centralę, łącząc linią kablową jedнопrzewodową z dowództwami brygad. Z dowództwem 1-ej armji posiadano połączenie przez wojskową centralę w Jabłonie Leg. W dniu 13.VIII o godz. 14 szef łączności 10 dywizji prosił dowództwo 1-ej armji o wyznaczenie dla 10 dywizji bezpośrednich przewodów, gdyż twierdził, że dotychczasowe połączenie jest bardzo utrudnione.

W rzeczywistości szef łączności 10 dywizji, pozostającej w odwodzie frontu, powinien był otrzymać wytyczne od szefa łączności frontu. Jednakże nie zdołaliśmy ooszukać rozkazów w tej materji.

Jak widzimy z podanych tablic 10 kompanja telegraficzna była bardzo słaba liczebnie i odczuwała brak sprzętu. W dniu 14.VIII szef łączności meldował, iż w dywizji „katastrofalny brak kabla“.

Z kolei podamy nieco szczegółów o plutonach łączności pułków, gdyż te dane będą nam potrzebne w dalszym opisie.

Najsilniejszym oddziałem łączności liczebnie i pod względem zaopatrzenia nietylko w dywizji, ale bodaj w 1-ej armji, był pluton łączności 28 pułku strzelców kresowych, dowodzony przez ppor. Tuzińskiego. Nie licząc patrolów kompanijnych i baonowych, w skład plutonu wchodziły 5 patrolów telefonicznych, 2 patrole telefoniczne konne i 3 patrole telefoniczne cyklistów, które obsługiwały dowództwo pułku. Pluton był dobrze zaopatrzony w sprzęt, gdyż jeszcze posiadał zapas zdobyty w 1919 r. (wagon sprzętu telefonicznego pod Borszczowem). Ogółem liczono około 200 aparatów i łącznic i blisko 200 km kabla ¹⁾. Do-

¹⁾ Według relacji kpt. Tuzińskiego.

wódcy plutonu podlegał równie pluton zwiadowców konnych w sile około 60 szabel.

Natomiast inaczej wyglądał pluton łączności 29 p. s. k. Jak wspomina dowódca plutonu por. rez. Demel, pluton „był okropnie zmarnowany“, a „stan patroli baonowych był bardzo opłakany“.

O innych plutonach pułków dywizji brak szczegółów.

Organizacja oddziałów wojsk łączności oraz oddziałów łączności.

Przed dalszym opisem zapoznamy się z ówczesnymi etatami, a to celem ułatwienia porównania stanów rzeczywistych.

Rzeczywisty stan oddziałów wojsk łączności 1-ej armji według raportów z dnia 15.VIII wyglądał następująco:

	Stan wyżywienia				rowe- rów	wo- zów
	ofic.	szer.	k o n i			
			tab.	wierz.		
komp. telegr. ciężk. Nr. 1	5	251	34	2	5 ¹⁾	17
komp. telegr. park. Nr. 1	3	117	18			9
komp. telegr. bud. Nr. IV	1	77	14			7
plut. telegr. bud. Nr. 3/1	1	41	13			4
radjostacja Nr. 101	—	8				
radjostacja Nr. 102	—	8				
radjostacja Nr. 103	1	8				

U w a g i: ¹⁾ zepsute.

Do powyższego należy doliczyć jeszcze oddziały ppor. Winiarskiego i Przygodzkiego.

W myśl tymczasowego etatu zatwierdzonego rozkazem Naczelnego Dowództwa Nr. 38 z 1920 r. dywizja piechoty miała posiadać kompanję telegraficzną i pluton radjotelegraficzny. Etatowa kompanja telegraficzna liczyła: dowództwo kompanji (wraz z personelem), pluton telegraficzny sztabowy oraz 4 plutony telegraficzne. W skład każdego plutonu wchodziły: 4 sekcje telegraficzne, patrol jeźdźców łącznościowych oraz dwóch cyklistów. Ogółem kompanja posiadała 6 oficerów, 301 szeregowych, 70 koni taborowych, 34 wozów, 1 motocykl i 12 rowerów.

Stan aparatów Hughesa i Morse'a w dniu 16.VIII był:

D o w ó d z t w o	H u g h e s				M o r s e.				
	aust.	niem.	ros.	razem	ros.	niem.	aust.	franc.	razem
1-szej armji	3	2	1	6 ¹⁾	4	2	1	—	7 ²⁾
8 komp. telegr.	1			1 ³⁾	1 ⁴⁾		1	1	2
11 komp. telegr.		1		1	2	1			3 ⁵⁾
10 komp. telegr.	1			1	5				5 ⁶⁾
15 komp. telegr.		1		1					1

U w a g i: ¹⁾ hughes niemiecki odesłany do naprawy.

²⁾ 3 aparaty Morse'a (ros., aust. i niem.) odesłane do kompanji parkowej, 2 rosyjskie nieczynne.

³⁾ w złym stanie.

⁴⁾ pocztowy w złym stanie.

⁵⁾ 1 Morse niemiecki nieczynny.

⁶⁾ 1 Morse zużyty, reszta zdadne, z czego jeden stacyjny.

Etatem plutonu radjotelegraficznego nie będziemy się zajmować, gdyż podówczas, oprócz 15 dywizji, żadna z dywizyj go nie posiadała. Zresztą 15 dywizji dnia 14.VIII odebrano ten pluton, oddając go dowództwu 4 armji.

Stan kompanij telegraficznych w dniu 15.VIII był następujący:

	Stan wyżywienia				wo- zów	rowe- rów	Uwagi
	ofic.	szer.	k o n i				
			wierz.	tab.			
10 komp. telegr.	2	167	10	45	33	4	stan z 31.VII
8 komp. telegr.	8	257	3	80 ¹⁾	21		
11 komp. telegr.	5	232	10	60	21		
15 komp. telegr.	2	270	18	107	21		
7 komp. telegr. rez. . . .	2	196	7	75	30		
1 l. b. komp. telegr. . . .	4	236		33	13		

¹⁾ W tem 30 cywilnych.

Natomiast w oddziałach broni obowiązywały wówczas etaty zatwierdzone rozkazem M. S. Wojsk. Szt. Oddz. I/org. z 22.V. 1920. Do tego rozkazu dołączono ogólną instrukcję o „organiza-

cji służby łączności w poszczególnych rodzajach broni“¹⁾, która na wstępie podawała następujące motywy, jakimi kierowano się przy opracowaniu etatów, a mianowicie:

„Doświadczenie nabyte w wojnie światowej na polu służby łączności stworzyło główną zasadę organizacyjną: przydział całej służby łączności w strefie bojowej poszczególnym jednostkom taktycznym (bojowym) broni głównych, oddając ją jednak pod jednolite fachowe kierownictwo“.

Etatowy oddział łączności pułku piechoty składał się: z sekcji sztabowej (3 patrole telef. i 2 patrole jeźdźców), z 4 sekcji łączności k. k. m. (sekcja: 3 patrole telef.), z 3 sekcji baonowych (2 patrole telef. na baon i patrol jeźdźców) oraz z 13 patroli kompanijnych. Ponadto pluton posiadał 2 cyklistów. Ogółem oddział łączności miał posiadać 2 oficerów i 213 szeregowych.

Z kolei podamy etatowe uposażenie plutonu łączności pułku piechoty:

	łącznice		aparaty		prze- wodu w km
	indukt.	brzęcz.	indukt.	brzęcz.	
1 sekcja tel. szt. . .	1	1	4	6	50
3 sekcje baonów . .		3	6	18	96
4 sekcje k. k. m. . .				12	96
12 patr. tel. komp.					
+ patrol komp. techn.				13	104
Razem . .	1	4	10	49	346

Dla porównania z etatowym uposażeniem podamy stan niektórych oddziałów, zaznaczymy jednak zgóry, iż były to lepiej zaopatrzone oddziały, niż przeciętnie:

Oddział	łącznice		aparaty		prze- wodu w km	U w a g i
	indukt.	brzęcz.	indukt.	brzęcz.		
1 l. b. d. pluton tel. now. p. . .	1	3	20	28	80	według relacji d-cy pl. chor. rez. Kośmickiego
15 d. p. pluton tel. 59 p. p.	3	3	12	15	11	raport szefa ł. 15 d. p. z 15. VIII
15 d. p. pluton tel. 60 p. p.	—	—	7	12	16	
10 d. p. pluton tel. 28 p. s. k. . . .	łącznic i aparatów — 200				200	według relacji kpt. Tuzińskiego

¹⁾ Etaty oraz instrukcje opracował i referował do zatwierdzenia por. adj. szt. Jarosz-Kamionka.

Ówczesny stan liczebny oddziałów łączności pułków piechoty i artylerji daleki był od stanu etatowego. Natomiast kompanje telegraficzne dywizyj naogół trzymały się blisko stanu etatowego. To zjawisko było zrozumiałe, gdyż w pułkach broni były większe straty. Zdarzało się niekiedy, iż często cały pułk piechoty liczył prawie tyle, co miał posiadać jego etatowy oddział łączności. Nic też dziwnego, iż plutony łączności były bardzo mizerne liczebnie i zniszczone materjalnie.

Uzupełnienie wyposażenia technicznego oddziałów 1-ej armji.

Uzupełnienie wyposażenia technicznego było ważną sprawą, na którą zwróciły uwagę wyższe dowództwa, otrzymując alarmujące meldunki szefów łączności. W dniu 5.VIII szef łączności 1-ej armji (Nr. 830/sł. ł.) donosił, iż „brak sprzętu telegraficznego jest wprost katastrofalny“.

Po przybyciu na przedmoście Warszawy szef łączności armji nakazał szefom dywizyj nadesłać zapotrzebowania. Rzecz prosta, iż chodziło przede wszystkim o oddziały, które kończyły odwrót, gdyż te jednostki, które znajdowały się już na przedmościu, powinny były już otrzymać uzupełnienie sprzętu.

Niestety jednak wiemy z poprzednich ustępów, iż 11 dywizja nie otrzymała dostatecznego uzupełnienia. Dowódca frontu północnego, który tuż przed bitwą zwiedził odcinek tej dywizji, stwierdził w meldunku Nr. 3711 z 12.VIII: „szalony brak drutu telefonicznego, co uniemożliwia kierownictwo artylerją“.

Widzimy, iż wszystkie zainteresowane dowództwa i szefostwa zgodnie oceniały stan rzeczywisty, lecz jednak nie zdołano na czas zebrać zapotrzebowań i wydać sprzęt. Właściwe uzupełnienie braków nastąpiło przeważnie przy końcu bitwy, a w wielu przypadkach po bitwie. Trudno jest nam ustalić, czy przyczyną była niemożność lub nieumiejętność szybkiego załatwienia sprawy, czy też ubóstwo naszych centralnych składów. Bardzo prawdopodobne, że obydwie przyczyny wpłynęły na to.

Około 11.VIII szef łączności armji otrzymał na poprzednie zapotrzebowania 300 km kabla. Była to jednak, rzecz można, mikroskopijna dawka przy ówczesnym stanie.

W dniu 12.VIII szef łączności zapotrzebował (Nr. 988/łącz.), między innemi, 45 łącznic, 60 aparatów induktorowych, 30 apa-

ratów brzęczykowych, 500 km kabla, 200 km kabla kawaleryjskiego, 500 ogniw i 1000 zwijaków, nie licząc innego sprzętu.

Zapotrzebowania szefów łączności dywizyj oraz wprost różnych oddziałów (złożone między 11 a 13.VIII) nie mogły być załatwione przez szefa łączności armji.

W dniu 13.VIII dosłownie оголоcono prawie czołówkę kompanji telegraficznej parkowej Nr. 1, lecz zdołano zaspokoić zapotrzebowania tylko w 50%. Tego dnia czołówka wydała 300 km kabla, prawie wszystkie posiadane łącznice i aparaty telefoniczne. Natomiast pozostało jej stosunkowo sporo ogniw i drutu żelaznego ocynkowanego.

W dniu 15.VIII szef łączności armji zwrócił się znów do szefa łączności frontu, prosząc między innymi o wydanie: 600 km kabla, 150 aparatów dzwonkowych, 100 aparatów brzęczykowych i 1000 ogniw.

W ten sposób przedstawiała się sprawa uzupełnienia sprzętu. Na zakończenie musimy wspomnieć, iż nie zdołano również zaoptować oddziały w rowery i motocykle. Ochotnicy-rowerzyści (Warszawskiego Tow. Cykl. i inni) zostali użyty do różnych funkcji w stolicy.

Nie wydano również oddziałom rakiet, gdyż wprawdzie były w Warszawie, lecz nie zdołano uprościć formalnej drogi załatwienia zapotrzebowania.

Bój pod Radzyminem w dniu 13.VIII.

W poprzednich rozdziałach zapoznaliśmy się z łącznością techniczną, zorganizowaną na odcinku 11 dywizji piechoty. Przejdziemy teraz do przebiegu działań, przyczem określiśmy przede wszystkim szczegóły, które wiążą się z tematem artykułu.

Wieczorem dnia 12.VIII 21-a i 27-a dywizje rosyjskie podeszły nad rzekę Rządę i nawiązały styczność bojową z oddziałami 11 dywizji piechoty, obsadzającymi odcinek Ruda-Kraszew (II/48 i 46 p. p.). Rano dnia 13.VIII 21 dywizja rosyjska podjęła natarcie, które jednak zostało odparte przez 46 p. p.

Około południa na odcinku 46 p. p. zapanował spokój.

W toku tych działań uwydatniły się niedomagania łączności, a zwłaszcza łączności piechoty z artylerją. Pamiętamy z poprzed-

nich ustępów, że wszystkie punkty obserwacyjne artylerji były w mieście Radzyminie i przeważnie na wieży kościoła. Na skutek braku sprzętu telefonicznego oraz innych przyczyn obserwacja na linii piechoty oraz łączność z nią nie była dostatecznie zorganizowana. Dowódcy baonów kierowali żądania ogniowe do dowództwa pułku, które z kolei przekazywało je dowództwu podgrupy artylerji.

Tymczasem jednak centrala pułkowa była bardzo przeciążona. Pamiętamy z poprzedniego, że dowództwo podgrupy artylerji nie miało bezpośredniego połączenia z dowództwem grupy artylerji i musiało łączyć się przez centralę 46 p. p., rozporządzającą jednym przewodem do Strugi. Na tej linii, jak wspomina kpt. dypl. Rehman (ówczesny adjutant 46 p. p.), „istniała wieża Babel“ — gdyż — „w tym momencie, kiedy trzeba było, nie można było dostać połączenia, względnie porozumieć się, a gdy porozumiano się, to ogień otrzymywano spóźniony“.

W ciągu południa 13.VIII nastąpiły ważne zmiany w środkowej podgrupie artylerji, bowiem w skład jej weszła większość bateryj 1 lit.-biał. dywizji (5 bateryj), zaś dowództwo podgrupy miał objąć płk. Aleksandrowicz (p. o. d-cy art. 1 lit.-biał. dywizji). 2 baterje odeszły do lewej podgrupy.

Zanim jednak baterje te zdołały zająć stanowiska i punkty obserwacyjne, zorganizować łączność, zaś płk. Aleksandrowicz — objąć dowództwo, nastąpiły wypadki, które mocno zaciążyły na dalszych działaniach.

Widzimy jasno, że popołudniu 13.VIII środkowa podgrupa artylerji nie stanowiła całości pod względem dowodzenia oraz siłą rzeczy pod względem łączności, gdyż przybywające baterje zaledwie zdążyły nawiązać łączność z punktami obserwacyjnymi.

W tych warunkach nastąpiło przed wieczorem 13.VIII drugie natarcie Rosjan, którzy siłą około 4 brygad uderzyli na 46 p. p. (21 i 27 d. s.). W ciągu popołudnia nieprzyjaciół przygotował się do tego natarcia i wprawdzie przygotowania te zostały przez niektórych dowódców kompanij zauważone (tuż przed natarciem rozpoznano na przedpolu zgrupowania nieprzyjaciela), lecz nie zdążyli oni donieść o tem przełożonym, gdyż właśnie łączność telefoniczna została zerwana. Dowódca 4 kompanij wysłał gońcem meldunek pisemny, lecz żołnierz nie przybiegł tak szybko do dowódcy baonu.

W tym samym czasie dowódca baonu nie miał łączności, nie tylko z kompanjami, lecz i z dowództwem pułku. Jeszcze przed chwilą odgłosy walki doleciały do Radzymina: „Żywa strzelanina zaalarmowała dowództwo pułku, ppor. Rehman podszedł do telefonu, zapytał dowódcę I/46 p. p. o sytuację. Dostał odpowiedź, że sytuacja bez zmiany i placówki na swoim miejscu ¹⁾“. Niebawem jednak łączność telefoniczna z dowództwem I baonu została zerwana.

Wśród tego nastąpiło przerwanie frontu: nieprzyjaciel wdarł się na pozycję I baonu 46 p. p. i, odrzucając go, podążył w stronę miasta. Szybki rozwój wypadków oraz warunki obserwacji i łączności, o których wspominaliśmy, spowodowały, że większość baterij środkowej podgrupy zauważyła nieprzyjaciela wówczas, kiedy podchodził już pod miasto.

Musimy więc niestety stwierdzić, iż na skutek różnych przyczyn, a głównie jednak niedostatecznej łączności, dowództwo I baonu, dowództwo 46 p. p., a przede wszystkim artylerja, zostały zaskoczone wypadkami, które przyniosły katastrofę.

W toku tych działań dowódca kompanii sztabowej por. Laube otrzymał jakieś niepokojące wiadomości i podał je płk. Krzywobłockiemu, dowódcy 46 p. p. Ten jednak odparł: „Kpt. Dorociński zgłosiłby mi o tem telefonicznie, a ponieważ nie mam meldunku, to jest wszystko dobrze“ ²⁾. Kiedy jednak po chwili wziął słuchawkę do ręki — połączenia już nie było.

Dopiero wówczas uświadomiono sobie całą grozę położenia, gdy do sztabu pułku wpadł obserwator z wieży, donosząc, iż nieprzyjaciel jest już pod miastem.

W następnych minutach doszło do krwawego boju pod miastem, w którym 46 p. p. poniósł ciężkie straty i został rozbity. Resztki rozproszonego pułku wycofały się i w ciągu nocy zebrały się między wsią Cegielnia a Słupnem. Razem z piechotą wycofały się również baterje. Naskutek szybkiego rozwoju wypadków tak piechota, jak i artylerja utraciły w tej walce sporo sprzętu, a zwłaszcza prawie cały posiadany kabel telefoniczny.

¹⁾ Akta dochodzeń w sprawie 40 p. p. — 14.8.1920.

²⁾ Relacja kpt. rez. Laube.

Działalność szefostwa łączności w dniu 13.VIII.

W dniu 13.VIII nie spotykamy wiele zarządzeń szefa łączności (brak materiałów), chociaż można przypuszczać, iż tego dnia praca szefostwa była jak najbardziej wytężona. Dopiero w godzinach wieczornych znajdujemy kilka rozkazów szefostwa. Trzeba jednak zaznaczyć, iż dość długo wieczorem nie posiadano w dowództwie armji wiadomości o przerwaniu frontu pod Radzyminem i dotychczasową walkę oceniano jako starcia przy nawiązywaniu styczności bojowej z nieprzyjacielem. Liczono bowiem, iż właściwy bój na przedmościu rozpocznie się w dniu 14.VIII.

Bardzo prawdopodobne, iż szef łączności armji był również w tym duchu poinformowany o położeniu.

Około g. 20 — 21 por. Domejko, szef łączności armji, wydał kilka rozkazów podległym szefom dywizyj. Ppor. Przygodzkiemu (Zegrze) nakazał, aby do rana dnia 14.VIII wszystkie przewody włączono do wojskowej centrali w Zegrzu (w rzeczywistości to było dawno wykonane) oraz polecił uruchomić Morse'a na przewodzie rezerwowym Nr. 109. Podobne polecenie otrzymał szef łączności 1 lit.-biał. dywizji, aby na nowowytbudowanym przewodzie ustawił Morse'a. Szef łączności 15 dywizji piechoty miał dla Morse'a wykorzystać przewód Nr. 36 i rezerwowy Nr. 56.

Niemniej jednak szef łączności wiedział, że w dywizjach brak było wyszkolonego personelu i z tych powodów wieczorem 13.VIII depeszował do szefa łączności dowództwa frontu, prosząc o jak-najszybsze przydzielenie 6 morsistów, „aby do g. 9 dn. 14.VIII można było uruchomić Morse'a przy dywizjach“.

Wypadki, które rozgrywały się pod Radzyminem, ściągały uwagę szefa łączności w tym kierunku. Wieczorem tego dnia por. Domejko rozkazywał szefowi łączności 11 dywizji piechoty:

„Trzymając w pogotowiu patrole na wypadek uszkodzeń, należy pod osobistą odpowiedzialnością utrzymywać łączność z Dtwem 1 Armji“.

Wiemy z poprzedniego, że szefostwo łączności armji wysłało (13.VIII. ?) ppor. Różyckiego, dowódcę plutonu telegraficznego 3/I na trasę Warszawa — Marki. O godz. 18 por. Domejko wysłał motocyklem mechanika celem naprawy przewodu uszkodzo-

nego na tej trasie. Jednakże w Markach szofer porzucił mechanika i wrócił do Warszawy, tłumacząc się, iż od kogoś otrzymał rozkaz zawiezienia oficera do miasta.

W poprzednich dniach, jak i teraz, szefostwo łączności kilkakrotnie prosiło o przydzielenie środków lokomocji, koniecznych przy pracy do szybkiego naprawiania uszkodzeń. W dniu 13.VIII por. Domejko prosił o przydzielenie 3 motocykli z koszami. Okazało się jednak, że dowództwo armji posiadało w tej chwili 3 motocykle w drodze, 5 — w remoncie, zaś 2 (bez koszyków) mogły być oddane szefowi łączności, lecz wówczas do rozporządzenia Oddziału III armji nie pozostałoby ani jednego.

Rzecz zrozumiała, iż w tych warunkach praca szefostwa była trudna.

(C. d. n.)

POR. HENRYK NAIMSKI.

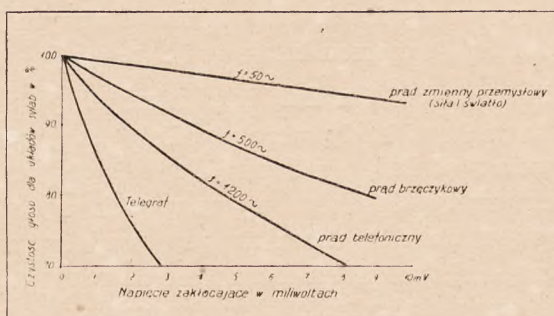
O działaniu linii telefonicznych.

(C. d.)

II. Z a k ł ó c e n i a.

Źródłem zakłóceń w komunikacji telefonicznej są prądy i napięcia w przewodach znajdujących się w pobliżu linii telefonicznej. Rozróżniać przytem należy: wzajemne oddziaływanie sąsiadujących ze sobą linii telefonicznych, ujawniające się w przechodzeniu rozmów z jednej linii na drugą, co w języku telefonicznym ma nazwę przesłuchu, oraz wpływ przeszkadzający prądów telegraficznych i prądów silnych.

Przesłuch jest w wielu wypadkach przyczyną powstawania nieporozumień w rozmowach telefonicznych, utrudnia ich pro-



Rys. 10.

wadzenie i wprowadza chaos. Oddziaływanie ze strony telegrafu ujawnia się w słuchawkach telefonicznych w postaci przykrych dla ucha trzasków, a wpływy prądów silnych powodują powstawanie ciągłego brzęczenia, które niekiedy bywa tak silne, że uniemożliwia zupełnie prowadzenie rozmowy.

Z powyższego wynika, że zakłócenia mają pośredni wpływ na zasięg telefonu. Porozumiewanie jest tem łatwiejsze, im mniej obcych głosów i szmerów słyszymy w czasie prowadzenia rozmowy, a jest zupełnie niemożliwe z tą chwilą, gdy zakłócenia

stają się głośniejsze lub nawet dorównują sile odbieranych dźwięków.

Wpływ zakłóceń na zrozumiałość rozmów telefonicznych w zależności od charakteru tych zakłóceń (częstotliwości) oraz ich siły (napięcia zakłócającego) ilustruje wykres rys. 10.

Kwestja zabezpieczenia linii telefonicznych przed oddziaływaniem innych przewodów ma więc znaczenie pierwszorzędne i powinna być przy szkoleniu traktowana poważnie, narówni z zabezpieczeniem linii przed podsłuchem ze strony nieprzyjaciela.

Najwięcej wrażliwe na przesłuch i wszelkie inne zakłócenia są, jak wiadomo, linje jedнопrzewodowe, powszechnie stosowane w sieci polowej (za wyjątkiem przedniej strefy w obronie). Najprostszym więc rozwiązaniem tej sprawy byłoby zaniechanie budowy linii jedнопrzewodowych i zastąpienie ich we wszystkich wypadkach dwuprzewodowymi. Nie wydaje się to jednak ani możliwym, ani korzystnym, choćby tylko ze względów przytoczonych w I cz. niniejszego artykułu. W szczególności nie byłoby to celowem w wypadkach stosowania dłuższych linii, budowanych np. w czasie marszu kolumny i t. p.

Chcąc jednak korzystać z linii telefonicznych jedнопrzewodowych, trzeba zachować cały szereg środków, mających na celu zabezpieczenie tych linii przed szkodliwym wpływem ze strony innych przewodów. Środki te są wprawdzie ogólnie znane, a jednak częstokroć nie są doceniane przy wojskowem szkoleniu i nawet zupełnie pomijane. Mamy tu na myśli np. utarty zwyczaj, polegający na budowie kilku ćwiczebnych linii jedнопrzewodowych wzdłuż pewnego szlaku - na jednych i tych samych podporach, albo na podporach blisko ze sobą sąsiadujących. Dzieje się to nieraz z braku terenów do ćwiczeń lub czasu na dalszy wymarsz ćwiczącego oddziału, a często także poprostu z braku zrozumienia u instruktorów. Zwyczaj ten należałoby stanowczo potępić, jako bardzo szkodliwy, gdyż przyzwyczajają on w czasie ćwiczeń garnizonowych podoficerów i szeregowców do wadliwego prowadzenia linii. Skutki takiej, najczęściej stosowanej, wadliwej budowy, są następujące:

1-o sieć telefoniczna na manewrach i innych większych ćwiczeniach działa wadliwie, przyczem całą winę przypisuje się

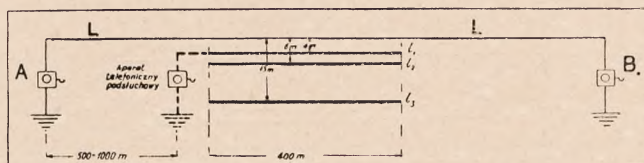
najczęściej niesłusznie łącznicom, które zdaniem niektórych, są powodem powstawania przesłuchu;

2-o w warunkach bojowych linie budowane w ten sposób zostaną bardzo prędko zniszczone, gdyż jeden pocisk uszkodzi od razu kilka linii biegnących obok siebie;

3-o odszukiwanie uszkodzeń jest bardzo utrudnione, szczególnie w nocy;

4-o przy zwijaniu zostają uszkodzone mimowoli inne linie—czynne, a samo zwijanie staje się trudnem.

Ostatnie trzy z wyszczególnionych punktów są chyba bezsporne. Co zaś się tyczy pierwszego punktu, to pouczajacem będzie wykonanie poniżej opisanego doświadczenia, które udowodni, a także utrwali w pamięci wszystkim szkolonym konieczność zachowania należytych odstępów między prowadzonymi w pobliżu siebie liniami jedнопrzewodowymi. Doświadczenie to można wykonać w sposób następujący (rys. 11).



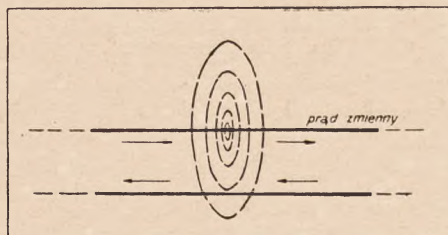
Rys. 11.

Równoległe do linii jedнопrzewodowej (L) długości 2—3 km należy przeprowadzić na odcinku 300—400 m kilka innych linii jedнопrzewodowych (l_1 — l_2 — l_3) na tyczkach, w różnych odstępach (np. 4, 6 i 15 m) od pierwszej linii. Następnie przez włączenie aparatu telefonicznego kolejno do linii l_1 , l_2 , l_3 , będzie można stwierdzić wielkość przesłuchu przez podsłuchiwanie tym aparatem rozmowy, prowadzonej za pośrednictwem linii L . Przy normalnych aparatach telefonicznych, zaopatrzonych w dobre ogniwa i mikrofony, rozmowa prowadzona zapomocą linii L będzie wyraźnie słyszana na linii l_1 (odstęp 4 m) i na linii l_2 (odstęp 6 m), a nawet będzie słyszana, aczkolwiek słabo na linii l_3 (odstęp 15 m). Już na podstawie opisanego doświadczenia należy uznać za niewystarczający odstęp 5—10 m między liniami jedнопrzewodowymi, poprowadzonymi równoległe na odcinku kilkuset metrów.

Powyższe doświadczenie można nieco zmodyfikować, stosując zamiast odcinka 300—400 m — krótszy 100—200 m, przy równoczesnem zmniejszeniu odstępów, np. do 1, 2 lub 3 m. Przesłuch w tym wypadku także będzie występować wyraźnie, podobnie jak w poprzednim doświadczeniu.

Przyczyną powstawania przesłuchu jest wzajemne oddziaływanie przewodów spowodowane indukcją oraz wpływem pojemnościowym.

Zjawisko indukcji wywołuje każdy prąd, posiadający zmienny kierunek lub natężenie, a więc prąd telefoniczny, brzęczykowy, telegraficzny lub przemysłowy. Prądy te wywołują dookoła przewodnika, w którym płyną, zmienne pole magnetyczne (rys. 12). Linje sił pola magnetycznego przecinają inne przewodniki, znajdujące się w pobliżu, indukując w nich siłę elektromotoryczną, która może spowodować powstawanie prądu o tej samej



Rys. 12.

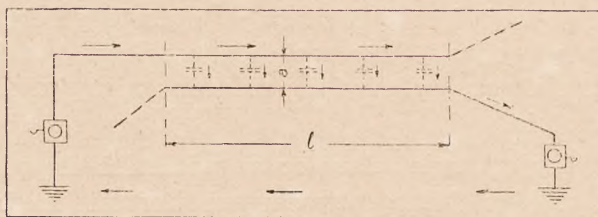
częstotliwości, co i prąd w pierwszym przewodniku. Wielkość indukowanej s. e. m. zależy od odległości między linią telefoniczną, a przewodem będącym źródłem zakłóceń.

Oddziaływanie indukcyjne jest stosunkowo nieznaczne, natomiast silniejszy jest wpływ pojemnościowy. Wpływ ten jest spowodowany pojemnością przewodów sąsiadujących ze sobą, które zachowują się podobnie jak okładki kondensatora (dielektrykiem jest w tym wypadku powietrze). Jeśli na jednym z przewodów pojawi się pewien ładunek elektryczny, np. dodatni, to na powierzchni drugiego przewodu, znajdującego się w pobliżu, ładunki ujemne skupią się od strony przewodu pierwszego, a dodatnie zostaną odepchnięte i mogą spowodować w przewodzie drugim chwilowy prąd pojemnościowy. Prąd ten w wypadku linii jedнопроводowej popłynie, kierując się ku ziemi, przez aparat załączony na tej linii, co oczywiście wy-

woła pewien efekt akustyczny w słuchawce telefonicznej. O ile jeden z tych przewodów zasilany jest prądem zmiennym, to w drugim — znajdującym się w pobliżu, pojawi się też prąd zmienny, będący jakby rozgałęzieniem prądu płynącego w przewodzie pierwszym (rys. 13). Mamy tu więc do czynienia z obwodami sprzęgniętymi pojemnościowo. Od stopnia tego sprzężenia będzie zależeć wielkość przesłuchu, przyczem natężenie prądu przesłuchu jest podobnie, jak i natężenie prądu zmiennego w obwodzie kondensatora, wprost proporcjonalne do napięcia i odwrotnie proporcjonalne do t. zw. oporności urojonej, która wyraża się wzorem

$$R = \frac{1}{\omega C} \text{ a stąd } I = \frac{V}{\frac{1}{\omega C}} = V \omega C (2)$$

gdzie V — napięcie, $\omega = 2\pi f$ (f — częstotliwość), C — pojemność.



Rys. 13.

Wielkość przesłuchu przy danej częstotliwości i napięciu będzie więc wprost proporcjonalna do pojemności wzajemnej obu przewodów, między którymi zachodzi to oddziaływanie. Pojemność zaś będzie tem większa, im mniejszy będzie odstęp między wspomnianymi przewodami i im większa będzie ich powierzchnia, podobnie jak pojemność kondensatora płaskiego:

$$C = k \frac{S}{4\pi d} (3)$$

gdzie k — stała dielektryczna (dla przewodów napowietrznych oraz z pewnem przybliżeniem i dla kabli polowych zawieszonych dość wysoko nad ziemią $k = 1$), S — powierzchnia czynna przewodnika, d — grubość dielektryka (w tym wypadku odstęp między przewodami).

Czynna powierzchnia przewodów jest tu w stosunku prostym do długości, na jakiej przewody te biegną blisko siebie.

Wzajemna pojemność przewodów będzie się więc zwiększała w miarę zwiększania długości odcinka zbliżenia obu linii, a w związku z tem będzie wzrastał przesłuch.

Powyższe rozważania teoretyczne potwierdza w zupełności opisane poprzednio doświadczenie, na podstawie czego można wyciągnąć następujące wnioski praktyczne:

1-o Usunięcie wzajemnego wpływu jedнопроводовых linii telefonicznych oraz wpływu na te linie ze strony pojedynczych przewodów telegraficznych lub silnoprowodowych jest w praktyce *jedynie osiągalne* przez zachowanie możliwie dużych odstępów między przewodami (a — patrz rys. 13).

2-o Stopień oddziaływania zależy nietylko od odstępów między przewodami, lecz także od długości sąsiadujących ze sobą odcinków obu linii (l), które też w celu zmniejszenia przesłuchu powinny być jak najmniejsze.

Z tego też wynika, że w zależności od długości odcinka, na którym linie mają biec w bliskim sąsiedztwie, należy dobierać odstępy między niemi. Czem mniejszą jest długość odcinka zbliżenia, tem mniejszy może być dopuszczalny odstęp między linjami i odwrotnie.

Pewne orientacyjne dane co do wielkości dopuszczalnego zbliżenia między jedнопроводовыми linjami telefonicznymi lub między temi linjami, a przewodami telegraficznymi można ustalić doświadczalnie. Przybliżone wielkości dopuszczalnych odstępów, w zależności od długości odcinków zbliżenia, podaje poniższa tabelka.

Długość odcinków zbliżenia w metrach (l)	Najmniejszy dopuszczalny odstęp w metrach (a)
50	1
100	2
200	6
400	10
1000	20

Znacznie silniejsze od przesłuchu telefonicznego lub oddziaływania przewodów telegraficznych są zakłócenia, powstające w obwodach telefonicznych wskutek oddziaływania przewodów silnoprowodowych.

Nadmienić tutaj należy, że wspomniane zakłócenia powstają nie tylko wskutek oddziaływania przewodów prądu zmiennego, lecz także i pod wpływem prądu stałego, używanego w instalacjach oświetlenia i siły.

Dzieje się to dlatego, że prąd stały, wytwarzany zwykle przez prądnice, posiada natężenie lekko pulsujące.

Szczególnie silne zakłócenia powstają przez zbliżenie linii telefonicznej do t. zw. przewodów jezdnych tramwajów lub kolei elektrycznych.

Pewien wpływ na powstanie przesłuchu wywiera odległość przewodów od powierzchni ziemi. Wpływ ten ujawnia się wybitnie w przypadku gdy przewody (kable polowe) są ułożone bezpośrednio na powierzchni ziemi. Rozchodzące się dokoła przewodnika w kształcie promieni pole elektryczne zostaje zniekształcone przez ziemię, która w tym przypadku odgrywa rolę jakby osłony elektrycznej (ekranu) i znacznie osłabia wzajemne oddziaływanie przewodów na siebie.

Istotnie, doświadczalnie stwierdzono, że np. pomiędzy dwoma przewodami (linjami jedнопроводовыми), ułożonymi na ziemi na odcinku 300—400 m, w odstępach około 2 m od siebie, występuje nieznaczne tylko oddziaływanie. Jak widać z tego, linja budowana po ziemi jest lepiej zabezpieczona przed oddziaływaniem innych linii niż linja napowietrzna. Ponieważ jednak układanie kabla bezpośrednio na ziemi jest z wielu powodów niewskazane, to i tego rodzaju sposób zabezpieczenia linii przed przesłuchem nie może być uważany zasadniczo za dobry i nie powinien być stosowany. Pewien osłonny wpływ wywierają także gęsto rosnące drzewa oraz budynki o metalowych dachach, żelazne konstrukcje mostowe i t. p.

W obwodach telefonicznych jedнопроводовых oprócz oddziaływania indukcyjnego (za pośrednictwem pól elektrycznych i magnetycznych) przyczyną przesłuchu bywa też bardzo często oddziaływanie uziemień sąsiadujących ze sobą, a należących do różnych linii. Tego rodzaju oddziaływanie powstaje wskutek krążenia w ziemi t. zw. prądów błędzących. Prądy te przedostają się do wszelkich dobrych przewodników, znajdujących się w ziemi, a więc i do sąsiednich uziemień i stamtąd znów przenikają do aparatów telefonicznych. W celu uniknięcia wspomnianego oddziaływania trzeba przedewszystkiem za-

chować możliwie duże odległości między uziemieniami (regulaminowo 100 m) oraz zmniejszyć do minimum ich oporność.

To też bezwzględnie powinno się unikać prowadzenia linii telefonicznych (nawet dwuprzewodowych) w pobliżu przewodów prądu silnego. W razie gdy jest to nieuniknione należy zachować bardzo duży odstęp od przewodów silnoprądowych, możliwe 100 m od przewodów niskiego napięcia, a 500 m od przewodów wysokiego napięcia. Znane są bowiem wypadki, kiedy na linii telefonicznej, prowadzonej w odstępie kilkudziesięciu metrów od przewodów prądu silnego (niskiego napięcia), zakłócenia były tak silne, że zupełnie uniemożliwiły prowadzenie rozmów.

Wszystkie wyżej przytoczone ujemne właściwości linii jednoprzewodowych wyłączają zastosowanie ich tam, gdzie wskutek dużej ilości połączeń telefonicznych musi przebiegać większa ilość przewodów wzdłuż jednego i tego samego szlaku. Przewszystkiem więc linie jednoprzewodowe telefoniczne nie mogą być używane na trasach stałych, które prawie zawsze składają się conajmniej z kilku linii telefonicznych lub też linii telegraficznych, zawieszonych na wspólnych słupach.

Pozatem linie jednoprzewodowe nie mogą być stosowane w sieci polowej do połączeń miejscowych, gdzie skupienie dużej ilości linii na małym obszarze nie pozwala na zachowanie odpowiednio dużych odstępów między nimi. W tych to warunkach mogą odpowiedzieć swemu zadaniu jedynie linie telefoniczne dwuprzewodowe, których cechą charakterystyczną jest, jak wiadomo, małą wrażliwość na oddziaływanie obcych przewodów.

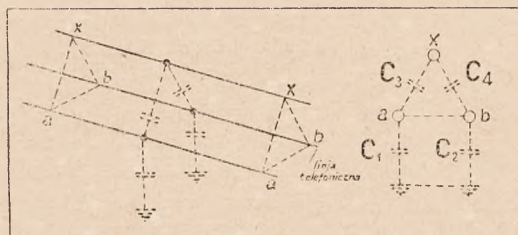
Wiadomo jest jednak, że i linie dwuprzewodowe nie są wolne od przesłuchu i różnego rodzaju zakłóceń, a usunięcie tych szkodliwych wpływów bywa nieraz bardzo trudne; nie od rzeczy więc będzie rozpatrzyć tę sprawę głębiej.

Rozpatrując *linię dwuprzewodową*, której oba przewody (*a* i *b*) biegą blisko siebie i w jednakowych odstępach od innych przewodów, można uważać, że indukowane w obu przewodach siły elektromotoryczne mają jednakowe wartości, a ponieważ w obwodzie są skierowane względem siebie przeciwnie, to działanie ich sprowadza się do zera i w rezultacie żaden szkodliwy prąd nie płynie. Ponieważ jednak praktyczne osiągnięcie zupełnie jednakowych odstępów między obu przewodami a przewo-

dami obcemi jest niemożliwe, stosuje się jeszcze (przeważnie na liniach stałych) przeplatanie (krzyżowanie) przewodów, mające na celu wyrównanie s. e. m. indukowanych w obu przewodach danej linii.

Do usunięcia przesłuchu nie wystarcza jednak usunięcie wpływów indukcyjnych, konieczne jest także wyrównanie pojemności obu przewodów linii względem ziemi oraz względem przewodów sąsiednich. Znaczenie symetrii pojemnościowej przewodów pary telefonicznej można wyjaśnić w sposób następujący (rys. 14).

Jeśli oznaczymy przez C_1 pojemność względem ziemi przewodnika a , przez C_2 — pojemność przewodu b (tworzącego z poprzednim jedną parę), przez C_3 i C_4 — pojemność obu tych przewodów względem pewnego obcego przewodu (X), będącego



Rys. 14.

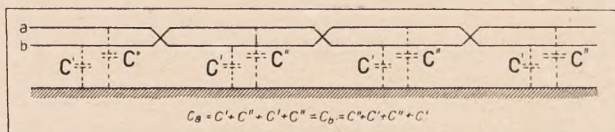
źródłem zakłóceń, to w wypadku równości $C_1 = C_2$ i $C_3 = C_4$ otrzymamy układ symetryczny, podobny do mostka Wheatstone'a. W układzie tem napięcie między punktami a i b , wywołane różnicą potencjałów między przewodem X a ziemią — będzie równe zero, a więc przesłuchu na linii $a-b$ wskutek obecności przewodu X nie będzie. W przeciwnym razie t. j. przy *nierównych* pojemnościach C_1 i C_2 lub C_3 i C_4 , między punktami a i b powstaje szkodliwe napięcie, a stąd w rozpatrywanej linii połyne prąd przesłuchu.

Na dłuższych liniach napowietrznych nierównowaga pojemności zachodzi wskutek tego, że przewody każdej linii są asymetrycznie położone względem ziemi i innych sąsiednich przewodów. Usunięcie tem spowodowanej nierównowagi jest stosunkowo łatwe przez zastosowanie wspomnianego już przeplatania, dzięki któremu oba przewody danej linii zamieniają się wzajemnie swojemi miejscami i wskutek tego suma pojemności

wszystkich odcinków jednego przewodu równa się sumie pojemności — drugiego (rys. 15) ¹⁾.

Pomimo zastosowania przeplatań naruszenia równowagi elektrycznej na liniach dwuprzewodowych bywają bardzo częste, co właśnie jest przyczyną powstawania zakłóceń.

W praktyce najczęściej zdarza się to wskutek zwiększenia upływności jednego z przewodów przez przypadkowe jego uzie-

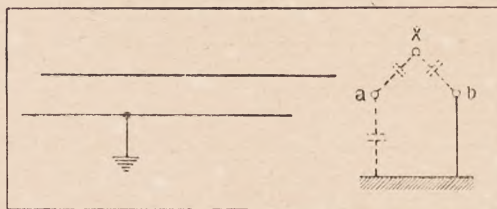


Rys. 15.

mienie lub nawet nieznaczne pogorszenie się izolacji (np. pęknięty lub zbity izolator, zetknięcie z gałęziami drzew i t. p.).

Skutki tego dadzą się odczuć nawet na linii bardzo krótkiej (oczywiście wtedy, gdy w pobliżu niej przebiegają inne przewody), gdyż każdą linię dwuprzewodową z jednym przewodem uziemionym można do pewnego stopnia uważać za linię jedno-przewodową (rys. 16).

Zasadniczym warunkiem dobrego działania sieci telefonicznej, złożonej z linii dwuprzewodowych, będzie więc zachowanie dobrej izolacji wszystkich linii, nawet najkrótszych.

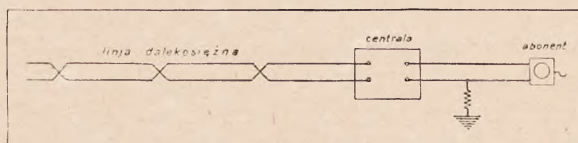


Rys. 16.

Należy przytem podkreślić znaczenie dobrej izolacji przewodów na liniach miejscowych, wobec tego, że linie te bardzo często bywają łączone przez centrale z liniami zamiejscowymi i dalekosiężniami.

¹⁾ W kablach dalekosiężnych przeplatanie nie wystarcza i w celu zrównoważenia pojemności stosuje się jeszcze dołączanie specjalnych kondensatorów wyrównawczych.

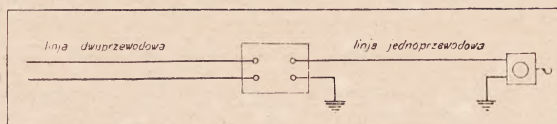
Połączenie linii dalekosiężnej, będącej w dobrym stanie, z linią miejscową uziemioną na jednym przewodzie, spowoduje wadliwe działanie także i na linii dalekosiężnej, wskutek naruszenia równowagi elektrycznej przewodów tej ostatniej (rys. 17).



Rys. 17.

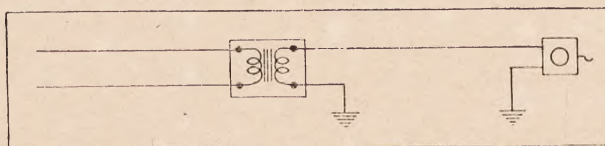
Ten sam wypadek zajdzie w razie połączenia linii dwuprzewodowej z jedнопrzewodową (rys. 18).

Mając na uwadze częste tego rodzaju wypadki w warunkach polowych (duża ilość połączeń prowizorycznych, jedнопrzewodowych, sieć zniszczona wskutek działań wojennych itp.)



Rys. 18.

należałoby stosować jaknajszerszej, z jednej strony, proste i łatwe do obsługi aparaty do badania linii, które ułatwiłyby sprawdzanie przewodów i przyczyniłyby się do polepszenia ich stanu, a z drugiej — przenośniki (transformatory 1 : 1) umożliwiające łączenie linii o różnych właściwościach elektrycznych.

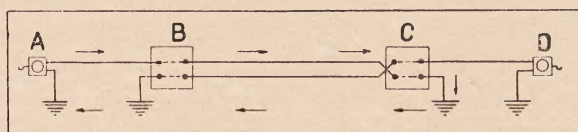


Rys. 19.

Linje połączone za pośrednictwem przenośnika (rys. 19) są odizolowane od siebie, a więc ich odmienne właściwości elektryczne nie mogą mieć bezpośredniego na siebie wpływu, co wydatnie przyczynić się może do zmniejszenia przesłuchu i zakłóceń

przy przejściu z jednej sieci na drugą. Wyposażenie central telefonicznych w przenośniki niewątpliwie więc ulepszy działanie sieci telefonicznych. Stosowanie przenośników jest pozatem konieczne w wypadkach przyłączenia sieci polowej do łącznic centralnej baterji, a w szczególności automatycznych, gdyż prawidłowe działanie mechanizmów tych łącznic jest w dużym stopniu związane z dobrą izolacją linii do nich przyłączonych.

Użycie przenośników niekiedy jest także niezbędne na sieci czysto polowej, np. w wypadku przedstawionym na rys. 20.



Rys. 20.

Rysunek ten przedstawia ewentualną trudność jaka może się zdarzyć przy zestawieniu połączenia między dwiema linjami (L_1 i L_2) za pośrednictwem dwu central B i C, które znów są między sobą połączone linią dwuprzewodową. Wskutek zupełnie przypadkowego odwrotnego załączenia przewodów tej ostatniej linii w obu centralach, powstaje zamiast połączenia między linjami L_1 i L_2 — połączenie każdej z nich z ziemią, a zatem prowadzenie rozmowy między stacjami A i D jest niemożliwe. Wypadek ten nie zdarzy się nigdy jeśli będą stosowane przenośniki do łączenia linii jedno- z dwuprzewodowymi.

Od Redakcji. W pierwszej połowie powyższego artykułu w zeszycie 1 Tomu XI wzór na str. 21, wiersz 17 — został wydrukowany mylnie. Powinno być:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$$

NA CZASIE.

INŻ. ALEKSANDER LAUNBERG.

^{Bis. Jag.} Praktyka stosowania lampy ekranowanej o zmiennem nachyleniu.

Lampa ekranowana o zmiennem nachyleniu była już obszernie omawiana na łamach „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“, przyczem uwydatniono jej zalety, polegające zwłaszcza na możliwości usunięcia ujemnych objawów, występujących przy stosowaniu normalnych lamp ekranowanych, jak np. wzrost głębokości modulacji, zniekształcenie obwiedni fali modulowanej, modulacja skrośna. Ponieważ w szczególności swoisty przebieg charakterystyki lampy o zmiennem nachyleniu pozwala uniknąć t. zw. modulacji skrośnej, równoznacznej z pogorszeniem selektywności odbiornika, więc lampie tej nadano nazwę selektody. Praktyka ostatnich kilku miesięcy rzuciła jednak nowe światło i na inne zalety tej lampy i udowodniła, że prosta metoda regulacji siły odbioru, polegająca jedynie na zmianie ujemnego napięcia siatki, jaka stała się praktycznie możliwa dzięki zastosowaniu selektody, stanowi również pierwszorzędną zdobycz.

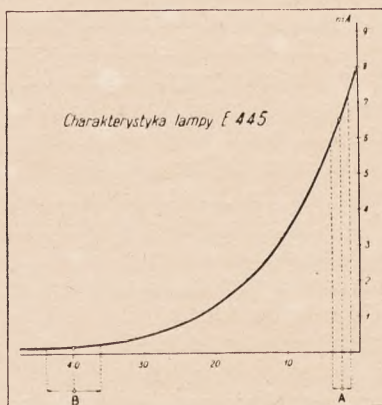
Gdy stosuje się antenę zewnętrzną, amplituda sygnału dochodzącego do pierwszej lampy odbiornika może mieć wartość kilku woltów, jeśli silna stacja nadawcza znajduje się w odległości kilku km od aparatu; nawet w odległości 20 kilometrów amplituda sygnału nieraz wynosi 1 V. Dla nowoczesnych lamp ekranowanych napięcie wejściowe nie powinno przekroczyć ułamka wolta i jeśli w grę wchodzi większe amplitudy, powstaje konieczność zastosowania urządzenia, które zmniejszy napięcie, występujące w antenie, do wielkości odpowiedniej dla lampy ekranowanej.

Taka metoda regulacji siły odbioru jest jednak niewłaściwa, gdyż lampa wielkiej częstotliwości pracuje zawsze przy maksymalnym wzmocnieniu, a więc zarówno doprowadzone do niej osłabione sygnały, jak i szum wewnętrzny — lampowy (wynikający ze zjawiska śróutowania) ulegają pełnemu wzmocnieniu. Zatem wspomniany szum jest tak samo dokuczliwy przy odbiorze silnej, jak i słabej stacji. Zjawisko to należy uznać za niepożądane, gdyż radjосłuchacze tolerują zazwyczaj słaby szum wewnątrz-lampowy przy odbiorze odległej stacji, podczas gdy przy odbiorze stacji lokalnej wymaga się audycji o jaknajlepszej jakości.

Lepsze rozwiązanie przedstawia dwojaka skombinowana regulacja siły odbioru, polegająca na jednoczesnym zmniejszaniu napięcia anteny i zwiększaniu ujemnego napięcia siatki sterującej (lub redukcji napięcia siatki osłonnej), przyczem oba regulatory mogą być zestrojone. Metoda ta nie posiada wady, wskazanej wyżej, gdyż wzmocnienie jest zredukowane zarówno

dla sygnału jak i szumu, co sprawia, że silne stacje są odbierane z cichym szumem lampowym, podczas gdy pełne wzmocnienie jest zarezerwowane dla odbioru słabych stacyj. Wadą tej metody jest trudność praktycznego zrealizowania jednogałkowej regulacji, związana z koniecznością dokładnego zestrojenia dwóch w istocie odrębnych elementów regulacji.

Lampa o zmiennem nachyleniu umożliwia, ze względu na swoisty przebieg swej charakterystyki, idealnie prostą regulację siły sygnałów. Gdy odbiornik jest dostrojony do słabej stacji nadawczej, regulator należy nastawić na minimalne napięcie siatki, a wówczas praca lampy dla słabego sygnału (A) będzie się odbywała na stromym odcinku charakterystyki, któremu odpowiada duże wzmocnienie, podobnie jak to się dzieje przy zwykłej lampie ekranowanej. Jeśli natomiast odbiera się stację lokalną, wówczas występują oczywiście zniekształcenia, i wtedy należy nastawić regulator na maksymalne napięcie siatki, co sprowadza punkt pracy (B) na pro-



Rys. 1.

stolinijny dolny odcinek charakterystyki, odznaczający się małym nachyleniem (rys. 1).

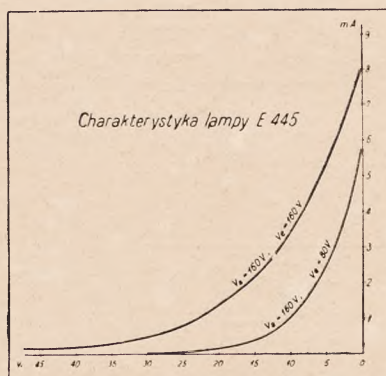
Zwiększając ujemne napięcie siatki, osiąga się to, że lampa może przyjąć bez zniekształceń dowolnie silny sygnał, a ponadto wzmocnienie, jakie daje lampa, a wraz z niem szum lampowy ulega jednoczesnemu zmniejszeniu.

W ten sposób zastosowanie selektody umożliwia prostą i wolną od zniekształceń regulację siły odbioru, przyczem zmniejsza się natężenie szumu lampowego. Pozatem, jeśli się stosuje selektywne obwody, wówczas nie ma potrzeby zmniejszania długości anteny w miejscowościach o silnym natężeniu pola stacji lokalnej, co jest korzystne dla odbioru stacyj odległych. Z poprzedniego artykułu¹⁾ oraz z uwag niniejszych wynika, że

¹⁾ Inż. Aleksander Launberg. Najnowsze tendencje w technice lamp odbiorczych. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Wrzesień 1931.

lampa o zmiennem nachyleniu odznacza się pokąźną ilością zalet, będących następstwem jej swoistej charakterystyki; nie więc dziwnego, że spotkała się ona z wielkiem zainteresowaniem wśród radjotechników.

Należy podkreślić, że szereg eksperymentów, poczynionych z tą lampą, dał ujemne wyniki, które jednakże bynajmniej nie dyskredytują selektody, lecz wskazują jedynie, że uzyskanie pomyślnych rezultatów jest uwarunkowane zastosowaniem specjalnego układu, którego omówienie ma na celu niniejszy artykuł. Należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na rozpiętość zakresu ujemnych napięć siatki sterującej selektody i wypływające stąd następstwa. Jak wiadomo, ujemne napięcie siatki dla lampy Philipsa E 445 może się zmieniać w granicach od 2-40 V. Przy minimalnem napięciu siatki prąd anodowy i siatki osłonnej selektody E 445 ma swą wartość normalną, gdy zaś napięcie siatki osiąga swą maksymalną wielkość — oba wspomniane prądy są praktycznie równe zeru, czyli lampa wcale nie obciąża źródła

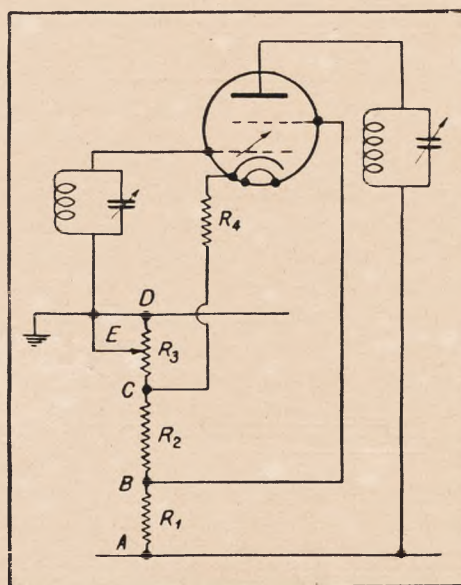


Rys. 2.

napięcia. Łatwo teraz zrozumieć, że gdy ujemne napięcie siatki zmienia się od swej minimalnej do maksymalnej wartości, napięcie anodowe i siatki osłonnej ulega znacznym wahanom. Jest rzeczą jasną, że w tych warunkach charakterystyka lampy o zmiennem nachyleniu zatracą swój właściwy kształt, a więc wszystkie wynikające zeń zalety ulegają zniweczeniu. Okoliczność ta właśnie wyjaśnia przyczynę ujemnych wyników osiągniętych przy stosowaniu selektody w normalnych układach odbiorczych.

Z powyższych przesłanek można wyprowadzić wniosek, że selektoda powinna pracować w układzie, któryby pozwolił utrzymać stałe napięcie anodowe i siatki osłonnej, gdy napięcie siatki sterującej zmienia się od 2-40 V. Jak jednak poucza praktyka, można układowi takiemu postawić skromniejsze wymagania, w rzeczywistości bowiem napięcie anodowe może ulegać dość znacznym wahanom, bez dostrzegalnego wpływu na przebieg charakterystyki, podczas, gdy bezwarunkowo dążyć należy do zachowania niemal stałej wartości napięcia siatki osłonnej.

Jaki wpływ na charakterystykę selektody wywiera napięcie siatki osłonowej? Aby odpowiedzieć na to pytanie, rozważmy charakterystykę statyczną lampy, zdjętą przy określonym napięciu anodowym i siatki osłonowej (rys. 2). Jeśli teraz zmienimy jedynie napięcie siatki osłonowej, np. zmniejszymy je, to się okaże, że nowa charakterystyka nie jest równoległa do poprzedniej, a ponadto odznacza się ona większą krzywizną, w porównaniu z charakterystyką, odpowiadającą wyższemu napięciu siatki osłonowej. Z powyższego wynika, że zmniejszenie napięcia siatki osłonowej pogarsza kształt charakterystyki selektody, a zatem wzmacnia niebezpieczeństwo powstania zakłóceń, omówionych na wstępie niniejszego artykułu. Należy więc zawsze unikać obniżenia napięcia siatki osłonowej, podczas gdy małe zwiększenie tego



Rys. 3.

napięcia jest dopuszczalne i nie wpływa ujemnie na regulację siły odbioru. Dla selektody E 445 napięcie anodowe normalne wynosi 200 V, napięcie zaś siatki osłonowej 100 V. Przy maksymalnym ujemnym napięciu siatki sterującej, równym 40 V, napięcie siatki osłonowej nie powinno przekroczyć 105 V.

Rozważmy teraz, w jaki sposób można praktycznie zachować stałość napięcia siatki osłonowej.

Najprostszy układ, pozwalający spełnić ten niezbędny warunek, wskazany jest na rysunku 3. Potencjometr D jest załączony na źródło wysokiego napięcia. Anod lampy łączy się z punktem A, siatkę osłonową z punktem B, katodę zaś — z suwakiem E, który, będąc przesuwany wzdłuż odcinka CD, zmienia wielkość ujemnego napięcia siatki. Zasada

działania tego układu polega na tem, że gdy opór, a więc i napięcie między D i E wzrasta, napięcie doprowadzone do lampy zmniejsza się o spadek napięcia na oporze DE. Jednocześnie maleje napięcie siatki osłonnej (t. j. napięcie między punktami B i E). Ponieważ jednak równocześnie maleje prąd siatki osłonnej wskutek wzrostu ujemnego napięcia siatki sterującej, więc spadek napięcia między punktami A i B zmniejsza się, przeciwdziałając w ten sposób poprzedniemu zjawisku. Przy pomocy odpowiedniego doboru oporów można osiągnąć to, że zmniejszenie spadku napięcia między A i B będzie akurat równe zwiększeniu napięcia między D i E. Wówczas napięcie siatki osłonnej pozostanie niezmienione. Wprawdzie napięcie anodowe ulegnie redukcji o wielkość ujemnego napięcia siatki, lecz, jak już wiemy, okoliczność ta nie ma praktycznego znaczenia. Z rysunku 3-go wynika ponadto, że gdy suwak E znajduje się w punkcie D, ujemne napięcie siatki równe jest zeru. Ponieważ minimalne ujemne napięcie siatki selektody E 445 nie powinno być niższe od 2 V, więc, celem uzyskania tego napięcia, należy między suwak a katodę włączyć stały opór R_4 , obliczony tak, aby płynący przezeń prąd wytwarzał na nim spadek 2 V. Ponieważ przy tej wartości napięcia siatki przez opór R_4 przepływa normalny prąd anodowy (6 mA) i normalny prąd siatki osłonnej (1, 4 mA) więc oczywiście

$$R_4 = \frac{2}{0,0074} = 270 \text{ omów}$$

Obecnie przechodzimy do obliczenia oporów R_1 , R_2 i R_3 . Załóżmy, że całkowite napięcie między punktami A i D równa się napięciu anodowemu selektody i wprowadźmy następujące oznaczenia:

V_a — napięcie anodowe

V_e — napięcie siatki osłonnej

V_s — maksymalne ujemne napięcie siatki sterującej

I_e — normalny prąd siatki osłonnej

I_p — prąd potencjometru przy minimalnem ujemnem napięciu siatki sterującej

I'_p — prąd potencjometru przy maksymalnym ujemnem napięciu siatki sterującej.

Przy minimalnem ujemnem napięciu siatki sterującej suwak E znajduje się oczywiście w punkcie D, a wówczas napięcie siatki osłonnej równa się spadkowi napięcia na oporach R_2 i R_3 , czyli

$$(R_2 + R_3) I_p = V_e$$

Spadek napięcia na oporze R_3 jest więc równy różnicy między napięciem anodowem, a napięciem siatki osłonnej:

$$R_1 (I_p + I_e) = V_a - V_e$$

Przy maksymalnym ujemnem napięciu siatki sterującej suwak E

znajduje się w punkcie C, a wówczas napięcie siatki osłonnej równa się spadkowi napięcia na oporze R_2 czyli

$$R_2 I_p = V_e$$

Spadek napięcia na oporze R_3 jest w tych warunkach praktycznie równy maksymalnemu ujemnemu napięciu siatki sterującej t. j.

$$R_3 I_p = V_s$$

Spadek napięcia na oporze R_1 wynosi:

$$R_1 I_p = V_a - V_e - V_s$$

(W trzech ostatnich równaniach prąd siatki osłonnej nie występuje, gdyż przy maksymalnym ujemnym napięciu siatki jest on praktycznie równy zeru).

Otrzymujemy więc układ 5 równań z pięcioma niewiadomymi, którego rozwiązanie nie nastręcza żadnych trudności i dlatego podajemy niżej odpowiednie wzory w ostatecznej postaci:

$$R_1 = \frac{V_a V_s}{(V_e + V_s) I_e}$$

$$R_2 = R_1 \cdot \frac{V_e}{V_a - V_e - V_s}$$

$$R_3 = R_2 \cdot \frac{V_s}{V_e}$$

P r z y k ł a d. Obliczyć wartości oporów R_1 , R_2 i R_3 dla selektody E 445, mającej pracować przy napięciu anodowym $V = 200$ V i napięciu siatki osłonnej $V_e = 100$ V, przyczem V_e powinno wynosić 100 V również przy maksymalnym ujemnym napięciu siatki $V_s = 40$ V. Prąd siatki osłonnej $I_e = 1,4$ mA.

$$R_1 = \frac{200 \times 40}{(100 + 40) \times 0,0014} = 41.000 \text{ omów}$$

$$R_2 = 41.000 \times \frac{100}{200 - 100 - 40} = 68.000 \text{ omów}$$

$$R_3 = 68.000 \times \frac{40}{100} = 27.000 \text{ omów}$$

Rozważmy teraz nieco odmienny układ dla selektody, uwidoczniiony na rys. 4. Układ ten jest odpowiedniejszy, niż schemat omówiony wyżej, z powodu, jaki będzie wskazany w dalszym ciągu niniejszego artykułu. W obecnym układzie przy minimalnym ujemnym napięciu siatki sterującej suwak E znajduje się w punkcie C. Napięcie siatki osłonnej równa się spadkowi napięcia na oporze R_2 , czyli

$$R_2 I_p = V_e$$

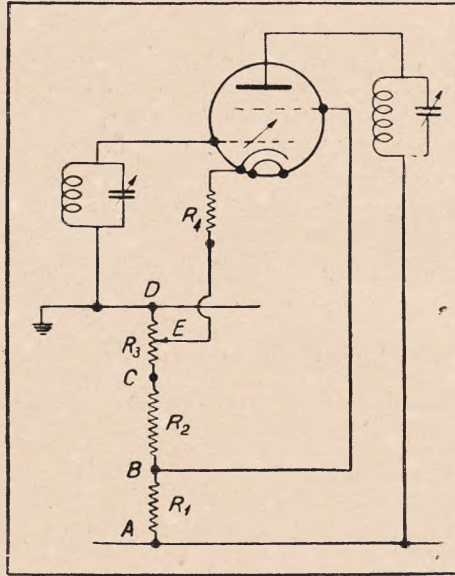
Ponieważ w danym położeniu suwaka E punkt C jest połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia, więc między punktami A i C występuje

pełne napięcie V_a , z czego wynika, że spadek napięcia na oporze R_1 równa się różnicy między napięciem anodowym, a napięciem siatki osłonnej. Zatem

$$R_1 (I_p + I_e) = V_a - V_e$$

Przy maksymalnym ujemnym napięciu siatki sterującej suwak E znajduje się w punkcie D. Napięcie siatki osłonnej jest równe spadkowi napięcia na oporze R_2 .

$$R_2 I'_p = V_e$$



Rys. 4.

Spadek napięcia na oporze R_3 równa się praktycznie maksymalnemu ujemnemu napięciu siatki.

$$R_3 I'_p = V_s$$

Wreszcie spadek napięcia na oporze R_1 równa się różnicy między napięciem anodowym, a sumą spadków napięć na oporach R_2 i R_3 . Zatem

$$R_1 I'_p = V_a - V_e - V_s$$

Na podstawie powyższych równań łatwo otrzymać następujące wzory:

$$R = \frac{V_s}{I_e}$$

$$R_2 = R_1 \cdot \frac{V_e}{V_a - V_e - V_s}$$

$$R_3 = R_2 \cdot \frac{V_s}{V_e}$$

P r z y k ł a d: Obliczyć opory R_1 , R_2 i R_3 dla selektody E 445, mającej pracować w warunkach określonych w poprzednim przykładzie.

$$R_1 = \frac{40}{0,0014} = \text{okragło } 30.000 \text{ omów}$$

$$R_2 = 30.000 \times \frac{100}{200 - 100 - 40} = 50.000 \text{ omów}$$

$$R_3 = 50.000 \times \frac{40}{100} = 20.000 \text{ omów}$$

Porównajmy teraz oba układy na podstawie wyników obliczeń w obydwóch wypadkach. W układzie pierwszego typu całkowity opór potencjometru wynosi 136.000 omów, w układzie zaś drugiego typu — 100.000 omów. Fakt ten przemawia na korzyść układu drugiego typu, gdyż ze względu na mniejszy opór potencjometru tego ostatniego układu prąd płynący przez potencjometr jest większy, co uznać należy za zaletę, jeśli zważy się, że im większy jest prąd potencjometru w porównaniu z prądem siatki osłonnej, tem mniejsza jest zależność napięcia siatki osłonnej od wahań prądu tej siatki.

Z powyższych względów należy podkreślić, że układ z rys. 4-go jest bardziej celowy niż układ uwidoczniiony na rys. 3-cim, z którym często można spotkać się w literaturze radiotechnicznej angielskiej.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

Zasięg detektorowy polskich stacyj radjofonicznych.

Inż. E. Stalinger. Przegląd Teletechniczny. Zeszyty 11—12/32.

W ostatnich zeszytach Przeglądu Teletechnicznego z r. 1931 inż. Stalinger w ciekawym artykule: „Zasięg detektorowy polskich stacyj radjofonicznych“ omawia wyniki ankiety, przeprowadzonej przez Min. Poczt i Telegrafów w sprawie zasięgu detektorowego polskich stacyj radjofonicznych. Ankieta ta miała na celu zbadanie stopnia słyszalności stacyj radjofonicznych oraz stwierdzenie, czy odbiór na detektor stacyj polskich nie doznaje zakłóceń ze strony innych stacyj i wreszcie zbadanie, które ze stacyj zagranicznych można odbierać w Polsce na detektor.

Wszystkie urzędy i agencje pocztowo-telegraficzne otrzymały odpowiednie kwestjonariusz, opracowany przez Min. Poczt i Telegrafów.

Kwestjonariusz ten zawierał następujące pytania:

1. Czy było słyhać radjofoniczną stację warszawską na aparacie detektorowym (kryształkowym) z anteną zewnętrzną (powietrzną) tak dobrze, że można było normalnie zrozumieć mowę?

2. Jakie jeszcze stacje radjofoniczne polskie było słyhać na aparacie detektorowym (kryształkowym) z anteną zewnętrzną (powietrzną) tak dobrze, że można było normalnie zrozumieć mowę?

3. Jakie stacje radjofoniczne zagraniczne słyhać było na aparacie detektorowym (kryształkowym) z anteną zewnętrzną (powietrzną) tak dobrze, że można było normalnie rozróżnić lub zrozumieć mowę?

4. Czy i którym stacjom radjofonicznym polskim przeszkadzały podczas obserwacyj stacje radjofoniczne zagraniczne, tak że nie można było normalnie zrozumieć mowy?

Aby w granicach możliwości zmniejszyć różnorodność aparatów, którymi mogli się posługiwać obserwatorzy, polecono używać tam, gdzie to było możliwe, aparat Defefon, wyrobu Państwowej Wytwórni Łączności.

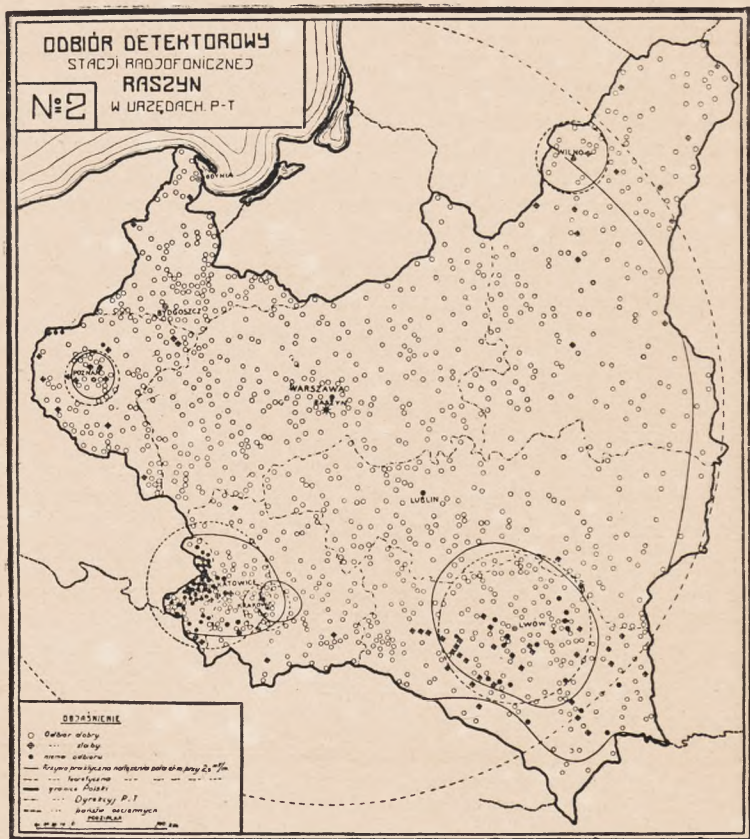
Udział w ankiecie wzięły 1473 urzędy i agencje pocztowo-telegraficzne.

Urzędy te reprezentują prawie wszystkich zarejestrowanych radioamatorów. Na jeden punkt obserwacyjny przypadło średnio 264 km².

Wyniki ankiety opracowano w postaci mapy, notując na niej (Rys. 1) w postaci kółek te punkty obserwacyjne, w których słyszano stację Warszawską dobrze, kółkami z krzyżykami wewnątrz oznaczono punkty ze słabym odbiorem, wreszcie kółkami pełnymi (czarne) przedstawiono miejsca, w których nie miano odbioru. Badania odbioru przeprowadzono w sierpniu i październiku ub. r.

Linją ciągłą podana jest krzywa natężenia pola 2,5 mV/m, wyznaczona na podstawie pomiarów, zaś linją przerywaną oznaczony jest zasięg stacji radjofonicznych, obliczony teoretycznie dla natężenia pola 2,5 mV/m (wystarczającego do odbioru detektorowego).

Wyniki obserwacji pozwalają stwierdzić, że odbiór na detektor stacji raszyńskiej jest praktycznie możliwy na całym terytorjum Rzeczypospolitej.



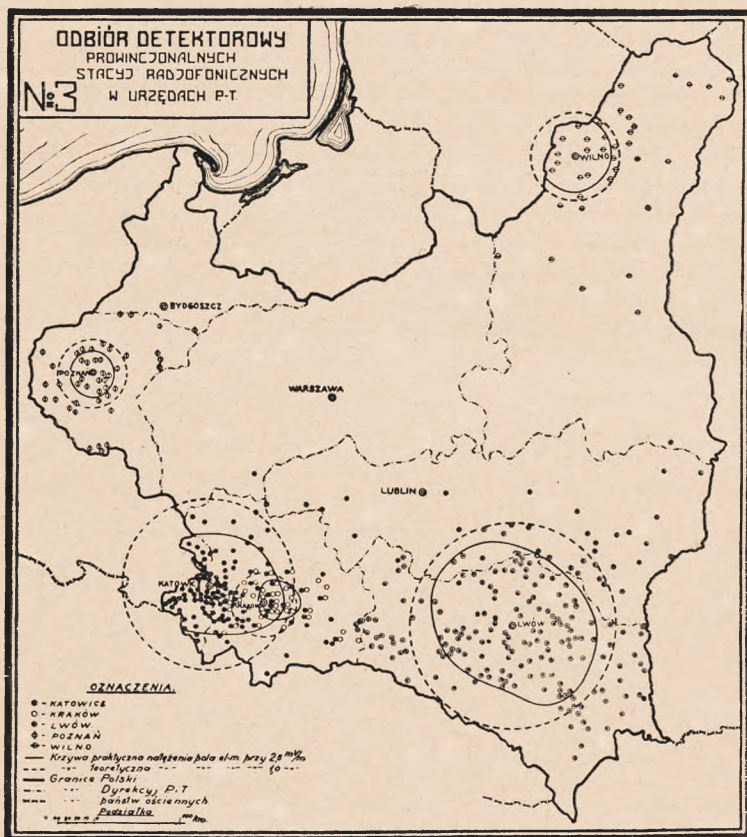
Rys. 1.

Na mapie (rys. 1) uwidocznione są również zakłócenia, wywołane przez stacje lokalne podczas odbierania stacji warszawskiej. Szczególnie silnie występują trudności odbioru stacji warszawskiej w obrębie działania stacji katowickiej (w niektórych miejscowościach odbiór na detektor Warszawy podczas działania Katowic jest niemożliwy).

Punkty złego odbioru znajdujemy również w promieniu działania sta-

eji poznańskiej, lwowskiej i wileńskiej (zaznaczyć należy, że obserwacje odbioru Raszyzna odbywały się podczas pracy stacji prowincjonalnych).

Naogół wyniki nasłuchu potwierdzają wyniki pomiarów natężenia pola i obliczeń teoretycznych, z wyjątkiem północno-wschodnich kresów (odbiór Warszawy lepszy) i południowo-wschodnich (odbiór Warszawy gorszy).



Rys. 2.

U zachodnich granic dyrekcji poznańskiej występuje zagłuszanie Warszawy przez Königswusterhausen.

Na rys. 2 przedstawione są wyniki obserwacji stacji prowincjonalnych:

Katowice	16 kW
Lwów	21,5 kW
Poznań	1,8 kW
Kraków	1,5 kW
Wilno	21,5 kW

Na wykresie oznaczono kółkiem pełnym (czarnem) miejsca, w których odbierano stację katowicką, kółkiem z punktem — lwowską, kółkiem z kreską poziomą — wileńską, kółkiem z kreską pionową — poznańską i wreszcie kółkiem pustym — krakowską.

Linja ciągła odpowiada natężeniu pola 2,5 mV/m (pomiaru praktyczne), linja kreskowana — polu 1 mV/m (obliczone teoretycznie). Największy zasięg ze stacyj prowincjonalnych ma Lwów (stosunkowo duża moc i korzystna fala).

Słyszalność stacji poznańskiej uważać należy za normalną. Jednak biorąc pod uwagę sąsiedztwo licznych i silnych stacyj niemieckich, których moc w roku bieżącym ma być kilkakrotnie podwyższona — tak, że pokryją swoim zasięgiem na detektor całe Poznańskie i Pomorze — przyznać należy, że moc tej stacji jest niewystarczająca. Zwiększenie mocy tej stacji byłoby właściwą odpowiedzią na rozbudowę radjofonji niemieckiej, która w najbliższym czasie dysponować ma 5—6 stacjami o mocy 75 kW i wyżej. Zasięg detektorowy tych stacyj sięgnie daleko w głąb naszego kraju.

W zakończeniu swego artykułu inż. Stalinger podkreśla ważną rolę, jaką odgrywają stacje prowincjonalne, broniąc terytorja nasze przed obcym zalewem radjofonicznym, nie zawsze bezstronnym w stosunku do naszego państwa.

(n)

BIBLIOGRAFJA.

Bellona	<i>Bell.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol. 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>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique	<i>O. El.</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>Fern.</i>
Hochfrequenztechnik und Elektroakustik	<i>Hochfr.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	<i>M. Techn. M.</i>
Telegraphen - Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Wehr und Waffen	<i>W. Waffen</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	<i>Z. f. Fern.</i>
Experimental Wireless and the Wireless Engineer	<i>Exp. Wir.</i>
The Military Engineer	<i>Mil. Eng.</i>
Wojna i Rewolucja	<i>W. Rew.</i>

Ogólne, wyszkolenie, organizacja.

- W sprawie elektryfikacji wyposażenia wojskowego. Dypl. inż. pplk.
O. E. Kubitz. — *W. Waffen*. Zeszyt 1/1932.
Kabel i Radjo. Dr. F. Runkel. — *Funker*. Zeszyt 1/1932.

Teletechnika.

- Teorja i praktyka w technice telegrafji. Dr. F. Simon. — *Tel. Prax.*
Zeszyt 1/1932.
Samochód ciężarowy dla pomiarów Ast. — *Tel. Prax.* Zeszyt 1/1932.
W sprawie organizacji służby teletechnicznej. F. Lange. — *Tel. Prax.*
Zeszyty 1 i 2/1932.
Aparaty szybkodrukujące w Anglii. D. Sattelberg. — *Tel. Prax.* Ze-
szyt 2/1932.
Współczesna technika pisania na odległość. Dr. G. Grimsen. — *Z. f.*
Fern. Zeszyt 1/1932.
Rozwój współczesnych metod synchronizacji. Inż. dypl. F. Schiweck. —
Z. f. Fern. Zeszyt 1/1932.

Urządzenie sygnalizacyjne kolei elektrycznej Warszawa — Grodzisk. Inż. W. Przelaskowski i inż. W. Jagodziński. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Aparat telefoniczny przyjmujący zgłoszenia z centrali miejskiej do prywatnej łącznicy automatycznej. Inż. S. Kulm. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Automatyczne łącznice telefoniczne Strowgera. Inż. J. Silberstein. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Współpraca telefonu drutowego z radjotelefonem. Inż. J. Plebański. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Rachunek prawdopodobieństwa w zastosowaniu do telefonji automatycznej. Inż. A. Bendarski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Światowa statystyka telefonów automatycznych. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Słownik teletechniczny. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1932.

Radjotechnika.

Nowe postanowienia w sprawie radjofonji. — Tel. Prax. Zeszyt 1/1932.

O niemieckich radjostacjach nadawczych dużej mocy. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1932.

Prace komitetu dla badań radjowych. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Wzmacniacze z korekcją częstotliwości. M. G. Seroggie. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Przyrząd dla demonstrowania pewnych własności obwodów sprzężonych. R. C. Clinker i T. H. Kinman. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Straty w płynnych dielektrykach przy wielkich częstotliwościach. W. Jackson. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Regulacja wzmocnienia i decybel. H. Stanesby. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Metody odbić dla sondowania dna morskiego. K-dor. J. A. Slee. — Exp. Wir. Zeszyt 100/1932.

Metoda pomiaru małych sił elektromotorycznych. Prof. G. Giorgi. — Boll. Rad. Zeszyt 6/1931.

2 Kongres C. C. I. R. w Kopenhadze. — F. Amoroso. — Boll. Rad. Zeszyt 6/1931.

Nowa Stacja Radjofoniczna Radio-Paris. H. Staut. — O. El. Zeszyt 121/1932.

O teorii prostowania. Y. Rocard. — O. El. Zeszyt 121/1932.

Pomiar sprawności generatorów lampowych przy pomocy fotoelementu. Prof. dr. J. Groszkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 1-2/1932.

Filtry wielkiej częstotliwości. Inż. J. Plebański. — Prz. Rad. Zeszyt 1-2/1932.

Jak zabezpiecza się kable radjofoniczne? — Funker. Zeszyt 1/1932.

Langenberg nadaje mocą 75 kW. W. — Funker. Zeszyt 1/1932.

Hodowla gołębi pocztowych.

Pielęgnowanie gołębi pocztowych w zimie. W. Chwałek. — Hod. Goł. P. Zeszyt 1/1932.

Parzenie gołębi pocztowych. S. Stemler. — Hod. Goł. P. Zeszyt 1/1932.

Kilka uwag dotyczących lotu Łotwa 1931. A. Gawron. — Hod. Goł. P. Zeszyt 1/1932.

Uwagi dotyczące wzorca rodzimego gołębia pocztowego. — Hod. Goł. P. Zeszyt 1/1932.

Gołębie pocztowe na Wszechpolskiej Wystawie w Toruniu. S. Zienkowski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 1/1932.

BRON PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 2 — TOM XI

LUTY — 1932

RTM. DYPL. W. IWANOWSKI.

Marsze wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, według poglądów sowieckich¹⁾.

Program motoryzacji czerwonej armji, po za wzmocnieniem jednostek typu normalnego przez dodanie im mechanicznych środków walki i motoryzacją tyłów, przewiduje również utworzenie samodzielnych jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych. Wymagają tego, według poglądów sowieckich, obszerne teatry przyszłych wojen oraz wychowanie czerwonej armji w duchu błyskawicznych działań.

Wbrew utartym mniemaniom, realizacja tego programu nie wydaje się być zbyt odległą. Świadczy o tem, z jednej strony, obfitość literatury dotyczącej motoryzacji armji, z drugiej zaś strony rodzaj zagadnień, rozstrząsanych w prasie wojskowej.

¹⁾ Praca niniejsza jest jedynie zestawieniem poglądów, dotyczących marszów wk. jedn. zmot. i zmech., bez podania oceny tych poglądów, w tej myśli, że materiał zestawiony będzie ewentualnie wykorzystany i oceniony przez zainteresowanych, podczas ćwiczeń lub doświadczeń.

- Źródła: 1) S. Ustrickij. — Obzor litieratury po woprosam miech. i mot. armji i po broniewomu diełu. Mot. i Miech. nr. 4—5/31.
- 2) Kryżanowskij. — Legkija motomiechsojedinienja w armiejskoj operaciji. Wojna i Riewolucja nr. 10—11/1931.
- 3) K. — Motorizowannaja razwiedka. Wojna i Riewolucja nr. 1/1931.
- 4) F. Kuzniecowa. — Motomiechanizirowannaja razwiedka. Wojennyj Wiestnik nr. 12/1931.
- 5) W. Wolskij i M. Zarnikow. — Marszi i ochranienje miechanizirowannyh sojedinienij. Wojna i Riewolucja nr. 1/31.
- 6) W. Wolskij i M. Zarnikow. — Nocnyje marszi motorizowannyh sojedinienij i ich organizacija. Motorizacija i Miechanizacija Armji nr. 4—5/31.
- 7) A. Ignatjew. — Marsz motomiechanizirowannowo sojedinienja. Wojennyj Wiestnik nr. 10—11/31.
- 8) G. Sadowoj. — Wypołnienie marsza motomiechczastiej. Wojna i Riewolucja nr. 10—11/31.
- 9) S. Ammosow. — Razwiertywanje w bojowej poriadok. Miechanizacija i Motoryzacija Armji nr. 4—5/31.
- 10) Polewoj Ustaw RKKA 1929 r.

Jak wynika z przeglądu prasy, ilość artykułów, które pojawiły się w prasie wojskowej z dziedziny motoryzacji armji w roku 1930, wynosi około 50% wszystkich artykułów, jakie pojawiły się w tej sprawie w latach 1918 — 1929. Taka obfitość literatury tłumaczy się, z jednej strony postępami osiągniętymi w dziedzinie motoryzacji czerwonej armji, z drugiej zaś strony, nagromadzonemi doświadczeniami, koniecznością zestawienia tych doświadczeń i oświecenia ich w prasie¹⁾.

Co się tyczy treści artykułów, to do roku 1930 rozstrząsano głównie sprawy związane z organizacją i wyposażeniem w sprzęt jednostek motorowych, poszukując najwidoczniej form technicznego rozwiązania tych zagadnień. W ostatnich dwóch latach, szczególnie w roku 1931, daje się zaobserwować wzrost artykułów, traktujących o taktycznym i operacyjnym użyciu wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych. Fakt ten jest niewątpliwie następstwem ustalenia się poglądów na organizację tych jednostek i wyposażenie w sprzęt, oraz wyników jakie już dała „piatilietka“, w odniesieniu do rozbudowy przemysłu samochodowego, co umożliwiło przeprowadzenie doświadczeń na większą skalę, niż dotychczas.

Te okoliczności, w zestawieniu z asygnowaniem na „piatilietkę“ na rok 1932 — 21 miliardów rubli, świadczą o bliskiej już być może realizacji, zakrojonych na szeroką skalę projektów, związanych z motoryzacją czerwonej armji.

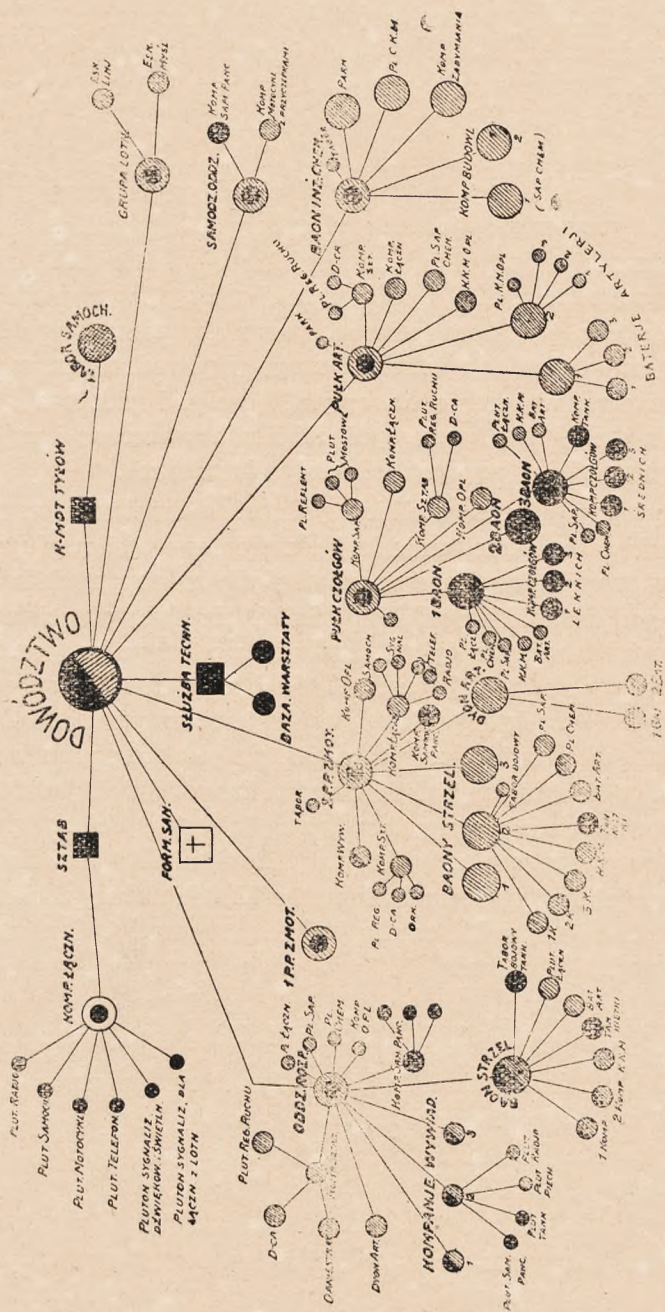
Poglądy sowieckie, dotyczące organizacji wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, omawiane już były niejednokrotnie w naszej prasie wojskowej²⁾, to też pragnę tu jedynie wspomnieć o jednym z ostatnich projektów, mianowicie o organizacji „lekkiej zmotoryzowanej i zmechanizowanej dywizji“ (rys. nr. 1).

Dla wykonania poszczególnych zadań mogą być przydzielane czasowo: lotnictwo szturmowe i bombardujące, zmotoryzowane kolumny pontonowe i t. p.

¹⁾ Obzor literatury po motorizacji armji. — Motorizacja i Mechanizacja Armji nr. 4—5/31.

²⁾ Mjr. dypl. M. Jurecki. — Motoryzacja wojska w świetle poglądów sowieckich. Przegląd Wojskowy, zeszyt 27/31.

Kuszelewski Jerzy. — Poglądy sowieckie i niemieckie na organizację i użycie jedn. zmot. i zmech. Przegląd Wojsk. Techn., maj 1931.



RYSUNEK №1. CROSHING-CLAY LEHIEU ENGIZIATOR DYMIZU

Maszyny transportowe i bojowe typu terenowego. Wymagany wysiłek marszowy 150 — 200 km. dziennie.

Głębokość ugrupowania, przy marszu w 1 kolumnie, wyniesie około 40 km., — w 2 kolumnach — 15 — 25, — w 3 kolumnach — 8 — 15 km.

Zdaniem autora³⁾ projektu, taki skład organizacyjny lekkich zmotoryzowanych i zmechanizowanych dywizji, stwarza z nich jednostki najzupełniej samodzielne, o wielkiej taktycznej i operacyjnej ruchliwości, oraz potężnej sile ogniowej i uderzeniowej. Są one przystosowane do warunków terenowych teatrów przyszłych wojen, ponieważ mogą z powodzeniem toczyć bitwę, zarówno w terenie otwartym, (czołgi i piechota), jak i w lasach (piechota), przewyćczać barjery rzeczne i zapory wszelkiego rodzaju (saperzy, oddziały chemiczne).

Co się tyczy użycia wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, to, wnioskując z głosów wojskowej prasy sowieckiej, będą one używane, ze względu na swą ruchliwość, przede wszystkim do wszelkich działań na tyły przeciwnika, a więc do uderzenia na tyły i komunikacje, zagonów, pozatem do pościgu, wykorzystania powodzenia i t. p., czyli do operacji wymagających szybkości działań, w sensie pokonywania dużych przestrzeni. W świetle tych poglądów, na pierwszy plan wysuwa się, zagadnienie organizacji marszów wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, niełatwe do rozwiązania, jeżeli się zważy skomplikowaną strukturę organizacyjną tych jednostek, oraz różnorakie trudności, tak natury technicznej, jak i terenowe, jakie trzeba będzie przewyćczyć, aby stanąć na wysokości zadania.

A. ZASADY OGÓLNE.

Wysiłek marszowy. Wielkość wysiłku marszowego, wielkiej jednostki zmotoryzowanej i zmechanizowanej, jest zależna od stanu dróg, stanu technicznego maszyn, treningu kierowców i doświadczenia dowódców.

Dla normalnej konserwacji maszyn potrzeba codziennie około dwóch godzin, przyjmując więc 12 godzinny marsz w ciągu doby, w czym 2 godziny odpoczynku, pozostanie na ruch 8 go-

³⁾ Patrz p. 2 „źródło“.

dzin. W związku z tem, w zależności od stanu dróg, przeciętny dzienny wysiłek marszowy, może być następujący:

Stan drogi.	Dzienny wysiłek marszowy: w kilometrach.	
	w dzień	w nocy
1. Dobra szosa.	120—150	60—80
2. Droga gruntowa-twardy gościniec . .	100—120	60
3. „ „ po niedużym deszczu.	70	40
4. Zła droga: błoto, piaski i t. p.	40	10—20

Marsz forsowny na szosie od 250 do 300 km., na drogach gruntowych od 180 do 200 km. w ciągu doby. Po 2 — 3 forsownych marszach konieczna jest dniówka. Forsowne marsze bardzo ujemnie odbijają się na stanie technicznym maszyn.

Szybkość marszu. W zależności od stanu i rodzaju dróg średnia szybkość marszu na godzinę wynosi: w dzień od 8 do 15 km., w nocy od 4 do 10 km. Normy powyższe odnoszą się do jednostek wyposażonych w maszyny kołowe. Jednostki wyposażone w maszyny gąsienicowe będą miały szybkość o 20 — 30% mniejszą. Z tego względu ich marsz powinien być tak obliczony, ażeby okres czasu od momentu zaangażowania się oddziału rozpoznawczego, do podejścia czołgów, nie przekroczył 2 godzin (20 — 25 km). Jest to czas potrzebny mniejwięcej, dla wyjaśnienia ugrupowania nieprzyjaciela przez oddział rozpoznawczy, oraz powzięcia decyzji przez dowódcę wielkiej jednostki. Sposobem częściowo skracającym czas podejścia czołgów do bitwy, jest wysyłanie ich równocześnie z pierwszym rzutem (eszelonem) wielkiej jednostki. W takim wypadku, opóźnienie wejścia do bitwy czołgów, równać się będzie różnicy szybkości marszu, oddziałów zmotoryzowanych i czołgów.

Organizacja marszu. Staranna i celowa organizacja marszu wpływa w znacznej mierze na zwiększenie jego szybkości. Organizacja marszów wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, w porównaniu z organizacją marszów wojsk typu normalnego, jest bardziej skomplikowana i dlatego wymaga wielkiej uwagi i starannego przygotowania w każdym szczególe. Dobra organizacja marszu wymaga:

1) Starannego wyboru drogi (lub dróg) marszu, przyczem, o ile warunki taktyczne pozwalają, należy wybierać drogę najlepszą, a nie najkrótszą. Dlatego też specjalną uwagę należy zwrócić na rozpoznanie dróg. W marszu podróźnym wysyła się w tym celu oficerów na samochodach, na odległość 150 — 200 km, oraz wywiadowców-motocyklistów, na 80—100 km. W marszu ubezpieczonym rozpoznanie dróg prowadzą oddziały rozpoznawcze.

2) Rozczłonkowania kolumn. Dla stworzenia dogodnych warunków ruchu konieczne jest rozcłonkowanie kolumn w głąb. Odległości muszą być zachowane nie tylko między członami kolumn, lecz i między poszczególnymi maszynami. Odległości te zależą od warunków taktycznych i technicznych w jakich odbywa się marsz. Warunki taktyczne: głębokość kolumn, szybkość ich ruchu, ukrycie i dogodne rozwinięcie się do boju.

Warunki techniczne: polegają na ułatwieniu ruchu, przez dostosowanie go do właściwości technicznych maszyn, zarządzeniach dla zachowania dobrego stanu maszyn i zapobiegania katastrofom.

Odległość między poszczególnymi członami kolumn jest konieczna również ze względu na utrzymanie równomierności ruchu, wynosi ono od 200 do 1000 m (według sowieckiego reg. sł. pol. od 200 do 500 m).

Przy określaniu odległości między maszynami należy brać pod uwagę przede wszystkim t. zw. „odległość hamulcową”¹⁾, zależną od szybkości ruchu, gdyż zapobiega to najeżdżaniu na siebie maszyn. Odległość między poszczególnymi samochodami waha się, zależnie od szybkości z jaką porusza się dana kolumna, od 10 do 45 m.

Zbytnie zwiększanie tych odległości pogłębia kolumny i przedłuża czas rozwinięcia się do bitwy, zbytnie zmniejszenie zwalnia szybkość marszu, względnie powoduje zderzenia.

Ogólne zwiększenie szybkości ruchu i rozwinięcia się do bitwy, wymaga również rozcłonkowania wielkiej jednostki w szersz, to jest marszu w kilku kolumnach.

3) Ścisłego i dokładnego regulowania szybkości ruchu. Szyb-

¹⁾ Odległość hamulcowa — $L = 0,014 \times V^2$, gdzie V szybkość ruchu na godz. w kilometrach.

kość ruchu reguluje się przez wystawienie specjalnych posterunków, oraz ustalenie zgóry linii terenowych i czasu ich przekroczenia.

4) Dokładnego utrzymania kierunku marszu. Sprawa ta zasługuje na specjalną uwagę ze względu na trudność orjentowania się z samochodu podczas ruchu. Zajmują się tem specjalne posterunki kontrolne (2 — 3 oficerów na samochodach i 3 — 8 motocyklistów).

5) Surowej dyscypliny marszu, którą się osiąga przez: ruch tylko po prawej stronie drogi, utrzymanie określonych odległości między maszynami, pododdziałami i członami kolumn, obserwację i wykonywanie podawanych sygnałów, zabronienie palenia tytoniu i rozmów z kierowcami. Na przystankach załoga i obsługa schodzi tylko na rozkaz i tylko na prawą stronę drogi.

6) Zarządzenia co pewien czas przystanków. Dla utrzymania dobrego stanu maszyn i odpoczynku kierowców, zarządza się po dwóch godzinach marszu, zatrzymanie się na 10 — 12 minut, dla podciągnięcia kolumn, pobieżnego przeglądu maszyn i rynsztunku szeregowych. Przy marszach, trwających dłużej niż 6 godzin, niezbędne jest zatrzymanie się po 4 godzinach na 25 — 30 minut dla częściowej zmiany wody w chłodnicach, sprawdzenia (motorów i t. p. Jeżeli przed wyruszeniem był robiony dokładny przegląd maszyn, to przystanek po pierwszej godzinie nie jest potrzebny, w przeciwnym wypadku, po godzinie zarządza się przystanek na 15 — 20 minut. Podczas dalszego marszu przystanki robi się co 2 godziny na 8 — 10 minut.

Wykonanie marszu. 1) Czynności przygotowawcze, przed wymarszem polegają na:

a) technicznem przygotowaniu bojowych i transportowych maszyn;

b) rozpoznaniu dróg do punktu wyjściowego i usunięciu ewentualnych przeszkód na nich;

c) obliczeniu czasu potrzebnego na domarsz poszczególnych oddziałów do punktu wyjściowego;

d) organizacji kontroli wymarszu poszczególnych oddziałów z miejsc postojów i przekroczenia przez nie punktu wyjściowego;

e) sprawdzeniu gotowości marszowej oddziałów.

2) Wyruszenie i punkt wyjściowy. Wyruszenie i wyciąga-

nie kolumn z miejsc postojów, oraz przejście ich przez punkt wyjściowy, ściśle według określonego w rozkazie czasu, regulują specjalne posterunki kontrolne.

Punkt wyjściowy winien odpowiadać następującym warunkom:

- a) być odległym od rejonu postoju o 5 — 6 km., co da możliwość wszystkim oddziałom swobodnego wyciągnięcia kolumn w momencie przekraczania;
- b) posiadać dostateczną ilość dróg do marszu;
- c) posiadać, o ile możliwości, ukrycie od obserwacji powietrznej, oraz
- d) być łatwym do odszukania w terenie.

Czas przejścia przez punkt wyjściowy oblicza się, przyjmując średnią szybkość marszu 10 km. na godzinę i 15 sekund na maszynę. Specjalne znaczenie posiada organizacja obrony przeciwlotniczej punktu wyjściowego, którą należy przygotować zawczasu.

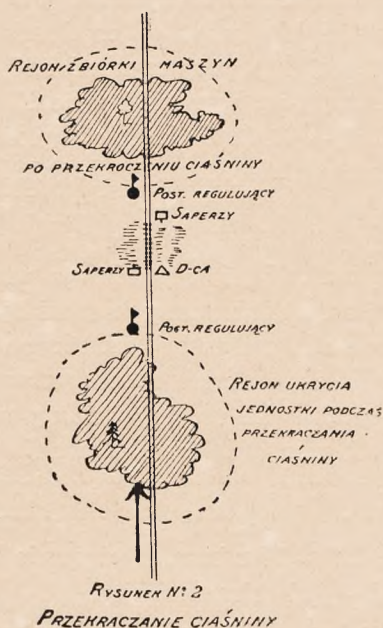
3) Przekraczanie ciałnin. Obecność na drogach marszu ciałnin musi być brana pod uwagę jeszcze przy organizacji marszu. W tym celu wysyła się (najlepiej razem z oddziałem rozpoznawczym) specjalny oddział składający się: z saperów, środków o. pl. czynnej i posterunków regulujących ruch. Dowódca tego oddziału winien zorganizować szybkie i planowe przekraczanie ciałniny. Jest on odpowiedzialny za porządek podczas przemarszu przez ciałninę. Oddziały winny przekraczać ciałninę grupami, po 10 — 15 maszyn, lub jeszcze lepiej — całymi pododdziałami (kompanja, baterja) i w niewielkich odstępach czasu. Odległość między maszynami winna odpowiadać długości ciałniny, to znaczy, kiedy jedna maszyna przejechała ciałninę, następna na nią wjeżdża. Przykład przekraczania ciałniny przedstawia rys. nr. 2.

4) Przekraczanie złych odcinków dróg. W warunkach wojny prowadzonej przez Sowiety, marsze wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych odbywać się będą przeważnie na drogach bocznych, wązkich i wyboistych, posiadających słabe mosty, strome wzniesienia i zjazdy, ostre zakręty, oraz błotniste lub bagniste odcinki. Złe odcinki dróg przebywa się przez:

a) przetaczanie maszyn przy pomocy sił załogi lub transportowanej jednostki;

b) naprawę drogi, lub c) objazd złego odcinka.

Pierwszy sposób stosuje się przy przewyżczeniu nieznacznych przeszkód. Przy stosowaniu następnych sposobów należy w miarę możności wybierać sposób obejścia. Dla zyskania na czasie poleca się rozpoczynać równocześnie naprawę drogi i rozpoznanie dróg objazdu. O ile rozpoznanie da pozytywne wyniki,



ki, naprawę drogi przerywa się. Zasada jest wybieranie drogi dłuższej, lecz lepszej.

Obrona przeciwlotnicza. Obrona czynna. Środki o. pl. należy rozmieszczać w kolumnach w następujący sposób: k. m. pl. co 300 — 400 m., działa co 2 — 3 km. W wypadku ataku powietrznego, ruch odbywa się w poprzednim tempie. Maszyny ze środkami o. pl. zjeżdżają na lewą stronę drogi, skąd rozpoczynają zwalczanie lotnictwa, przesuwając się skokami. Część środków o. pl. może strzelać w ruchu, nie wyjeżdżając z kolumny.

Obrona bierna. Zwiększanie odległości podczas marszu, przy napadzie lotniczym, jest taktycznie mało korzystnym. Wnosi

zbędne zamieszanie, przez co zmniejsza skuteczność ognia, natomiast zwiększa prawdopodobieństwo wypadków.

Na przystankach środki o. pl. czynnej natychmiast zajmują stanowiska ogniowe. Jako środek bierny stosuje się maskowanie i ukrycie. Długie odpoczynki należy, o ile możliwości, wybierać w miejscach, posiadających naturalne ukrycia (lasy, zarośla, duże miejscowości).

Niektóre dane, dotyczące długości kolumn, wyruszenia i rozwinęcia do bitwy. Długość kolumny zależy od szybkości ruchu, ilości maszyn, pododdziałów i rzutów (eszelonów), na które rozbita jest dana kolumna. Np. przy szybkości 25 km. na godzinę, odległość między maszynami wynosić będzie 25 — 30 m., a między pododdziałami 50 — 100 m. Jeżeli odległość między maszynami średnio wynosić będzie 40 m., to długość kolumny w składzie 150 maszyn wyniesie około 6 — 7 km. Głębokość kolumny wielkiej jednostki w składzie 500 maszyn wyniesie około 25 km. Cyfry te nasuwają wniosek, że organizacja wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych musi być tak obliczona, ażeby stany liczebne nie wpłynęły ujemnie na ich ruchliwość. Na ruchliwość wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych wpływa również czas, potrzebny na zbiórkę i wyciąganie kolumn, załadowanie i wyładowanie ludzi z maszyn transportowych. Praktyka wykazała, że zaalarmowanie i zbiórka z załadowaniem na maszyny zmotoryzowanego pułku piechoty trwać będzie 12 — 15 minut, wyciąganie kolumny z szyku rozwiniętego — 15 — 20 minut.

Charakterystyczne również będą następujące normy: załadowanie na transportowy samochód 16 ludzi — 8 sekund, wyładowanie — 6 sekund; załadowanie działa — 40 sek., wyładowanie — 35 sek., rozwiniecie się do bitwy kompanji z baterją, od chwili zatrzymania się kolumny, — 5 minut; wyłączenie z kolumny maszerującej kompanji k. m. pł. i zajęcie przez nią stanowisk ogniowych (k. m. na podstawach samochodowych) — 5 minut; zmiana kierunku kolumny na 180 stopni — 15 do 20 minut, przy szerokości drogi najmniej 7 m. i odległości między maszynami, najmniej 25 — 30 m.

Dowodzenie. Powyższe cyfry wskazują, że położenie w warunkach zmot. i zmiech. jednostek, może ulegać bardzo szybkim zmianom, zatem dowódcy wszystkich stopni, ażeby móc

sprostać zadaniu, winni być starannie dobierani i posiadać wybitne kwalifikacje, tak moralne, jak i fachowe. Od dowódców wyższych stopni wymaga się umiejętności szybkiej i jasnej oceny położenia, nie tylko na właściwym im szczeblu dowodzenia, lecz i na wyższym, oraz zdolności do błyskawicznego powzięcia decyzji, nie czekając na rozkazy wyższego dowódcy.

Dowódcy niższych stopni winni posiadać dużą wytrzymałość fizyczną i odznaczać się wprost automatyczną umiejętnością stosowania, określonych norm dla poruszeń i działań. Bez tych przymiotów, wszystkie zalety wyszkolenia wojska i przewaga osiągnięta przez szybkość poruszeń pójdą na marne.

Zasadą wszelkich poczynąń winno być, aby oszczędność sił, jaką zyskały wojska przez użycie motorów, wyzyskać do maksimum do działań po ich wyładowaniu.

Rozkaz marszu, może zawierać następujące punkty:

1) Położenie i zadanie; 2) Podział sił w marszu (siły główne, rzuty — eszelony) kolumn — marszruta; 3) Ubezpieczenie; 4) Rozpoznanie; 5) Łączność; 6) Czas wymarszu i odpoczynki; 7) O. pl., o. pg. i o. pb. panc. 8) Oświetlenie w nocy; 9) Zarządzenia gospodarcze; 10) Zarządzenia techniczne; 11) Położenie wyjściowe.

B. CZOŁOWY MARSZ UBEZPIECZONY.

*Rozpoznanie*¹⁾. Ze względu na ruchliwość zmotoryzowanych i zmechanizowanych wielkich jednostek, specjalnej wagi nabiera otrzymanie na czas dokładnych wiadomości o nieprzyjacielu, gdyż tylko wówczas uderzenie będzie skuteczne, kiedy rejon sił głównych nieprzyjaciela jest określony i znalezione są do niego najkrótsze drogi (co do czasu). Z tych przyczyn specjalną uwagę należy poświęcić organizacji rozpoznania.

Wielka jednostka zmotoryzowana i zmechanizowana wysyła dla rozpoznania, na główny kierunek działań, oddział rozpoznawczy złożony ze wszystkich rodzajów broni, na mniej ważne kierunki samodzielne podjazdy i patrole.

W składzie wszystkich organów rozpoznawczych musi się znajdować wywiad saperski i chemiczny.

¹⁾ Omówione jest jedynie rozpoznanie naziemne, ponieważ rozpoznanie lotnicze, oraz inne sposoby zdobywania wiadomości o nplu, nie odbiegają w niczem od zasad ogólnie przyjętych.

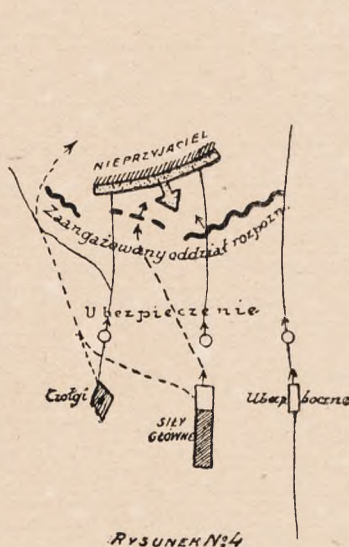
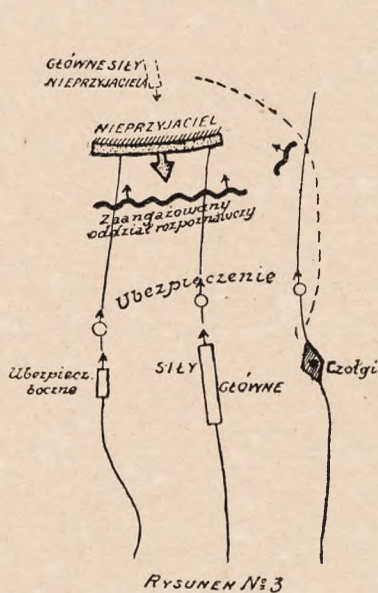
Siła i skład oddziału rozpoznawczego zależą całkowicie od zadania wielkiej jednostki i położenia, ponadto od szerokości pasa działania wielkiej jednostki, oraz siły i wyposażenia oddziałów rozpoznawczych i ubezpieczających przeciwnika. W zależności od tych czynników skład oddziału rozpoznawczego może być na przykład następujący:

tankietki: 1—3 plut.

sam. panc.: 1—3 plut.

łączność: radio, motocykle i samoch. osob.

piechota: — 1—2 kompanie strzel.



piechota: — 13 plut. (komp.) c. k. m.

piechota: — 1 plut. art. tow.

artylerja: — 2 bat. (76 mm. i 37 mm.).

saperzy: — 1 plut.

oddz. dhem.: — 1 plut.

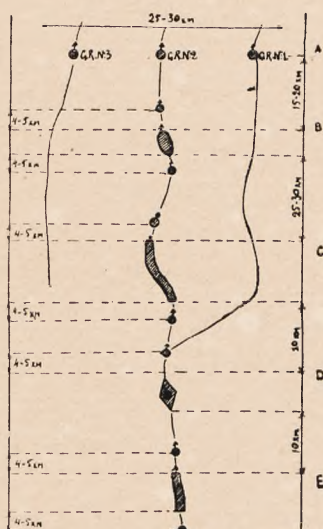
Zadaniem oddziałów rozpoznawczych jest: 1) znaleźć npla, wyjaśnić przez bitwę jego ugrupowanie, skład i charakter działań.

Ponieważ uderzenie czołowe nie leży w charakterze działań zmot. i zmech. jednostek, wykluczając prawie zaskoczenie sił

głównych npla, (silna straż przednia), przeto rozpoznanie winno ustalić również skrzydła, względnie styki (rys. 3 i 4). 2) Znaleźć najkrótszą drogę, co do czasu, do rejonu sił głównych przeciwnika, oraz określić najdogodniejsze linje dla rozwinięcia się do bitwy własnych sił głównych.

Ponadto oddział rozpoznawczy może otrzymać jeszcze zadanie uprzedzenia npla w zajęciu określonej linii lub rejonu.

Oddział rozpoznawczy posuwa się na odległości około 25 — 30 km. przed oddziałami ubezpieczającymi, wysuwając podjazdy



Rys. 5.

na 15 — 20 km. (rys. nr. 5). W niektórych wypadkach, kiedy chodzić będzie o jak najdłuższe ukrycie właściwego kierunku marszu (np. w początkowym okresie działań podczas zagonu), oddział rozpoznawczy posuwa się na bliższej odległości (około 10 km.).

Przekazywanie wiadomości odbywa się przy pomocy szybkich środków łączności: radjotelefonu, radjotelegrafu, samochodów osobowych i motocykli.

Ubezpieczenie. Ubezpieczenie marszu czołowego zmot. i zmech. wielkiej jednostki sprowadza się do zapewnienia środków przeciwko niespodziewanemu napadowi naziemnemu i powietrznemu.

nemu, dla dania siłom głównym możności przygotowania się do przeciwdziałania i na wypadek niebezpieczeństwa gazowego.

Siła i skład ubezpieczenia, w zależności od odległości od npla, terenu i położenia, waha się od $\frac{1}{9}$ do $\frac{1}{4}$ całości sił.

Przy znacznej odległości od nieprzyjaciela (do trzech marszów dziennych), wielkie jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane ubezpieczają się na osi marszu tylko szpicą. Dla ubezpieczenia skrzydeł i tyłów, wysuwają boczne i tylne patrole ubezpieczające. Skład szpicy może być następujący:

pluton wozów pancernych, pluton — kompanja piechoty, pluton — kompanja c. k. m., działon — bateria artylerji, pluton saperów, pluton chemiczny, radiostacja.

Odległość od głównych sił około 30 minut marszu (7 — 10 km.). Szpica ubezpiecza się patrolami. Skład patrolu w przybliżeniu może być następujący:

sekcja samochodów pancernych,

1 — 2 sekcja piechoty lub

1 — 2 motocykle.

W normalnych warunkach wk. jedn. zmotoryzowana i zmechanizowana, maszerująca w jednej kolumnie, ubezpiecza się oddziałem przednim (gołownoj otriad) i bocznymi i tylnymi ubezpieczeniami. Skład oddziału przedniego może być następujący:

dywizjon pancerny, kompanja — baon piechoty, pluton — komp. lekkich czołgów, bateria — dyon artylerji, oddziały chemiczne, saperzy, łączność.

Odległość od sił głównych około 1 godz. marszu (10 — 20 km.).

W wypadku kiedy na przedpolu wielkiej jednostki działa oddział rozpoznawczy, siły główne wysuwają ubezpieczenie w siłę niezbędną, jedynie tylko do bezpośredniego ubezpieczenia na odległość 4 — 5 km., oraz ubezpieczenia boczne i tylne.

Ugrupowanie sił w marszu. Ugrupowanie sił w marszu zależy od przewidywanej bitwy i struktury organizacyjnej wielkiej jednostki zmotoryzowanej i zmechanizowanej.

Normalnie na przedpolu wielkiej jednostki, w pasie szerokości około 25 — 30 km. działa oddział rozpoznawczy, który wydzieli 2 — 3 podjazdy. Za podjazdami, w odległości około 1 godz. marszu maszeruje gros oddziału rozpoznawczego. Za oddziałem rozpoznawczym, w odległości 2 godzin marszu — elementy ubezpie-

czenia sił głównych — za nimi siły główne, rozczłonkowane na rzuty (eszelony). Ugrupowanie w marszu brygady lub dywizji zmotoryzowanej i zmechanizowanej, przedstawiają szkice nr. 3, 4, 5, i 6.

Zasadniczo pożądanym jest marsz w dwu lub więcej kolumnach, co daje następujące wygody:

a) zwiększa szybkość ruchu i rozwinięcia do bitwy,



Rys. 6.

b) daje lepsze warunki ukrycia przed lotnictwem npla, oraz

c) ułatwia manewr.

Rozczłonkowanie wielkiej jednostki zmotoryzowanej i zmechanizowanej waha się od 6 do 8 km. wszcz i 8 do 10 km. wglęb. Rozczłonkowanie jest zależne od następujących czynników:

a) donośności ognia artylerji,

b) możliwości obejścia i oskrzydlenia i

c) konieczności uniknięcia większych skupień ze względu na niebezpieczeństwo napadu lotniczego.

Porządek marszu sił głównych. Porządek marszu winien odpowiadać następującym wymaganiom:

a) najbliższej czoła winny się znajdować te rodzaje wojska, które najwcześniej będą zaangażowane do bitwy i

b) ażeby, w wypadku zawrócenia kolumny na 180 stopni, ogon kolumny mógł stać się czołem i odpowiedzieć warunkowi ad a).

Zasadniczo zatem porządek marszu winien być następujący:

Rozdzielone na rzuty. (eszelony):	{	dowództwo specjalne opanc. wozach,
		oddz. łączn., oddz. chemiczne i saperzy;
		oddziały pancerne;
		piechota;
		artylerja;
		piechota;
		oddziały pancerne.

Przy dowódcy znajdują się dowódcy samodzielnych oddziałów.

W razie spotkania z nplem, wozy pancerne wysuwają się naprzód, osłaniając wyładowanie i rozwinięcie się bitwy piechoty i artylerji.

C. MARSZ ODWROTOWY.

Marsz odwrotowy odbywa się pod osłoną straży tylnej, której zadaniem jest: dać możność siłom głównym ostatecznego oderwania się od npla, choćby za cenę poświęcenia oddziałów osłaniających, oraz prowadzić energiczne rozpoznanie na szerokim froncie, zmuszając npla do zdekonspirowania swoich sił.

Należy sobie zdać sprawę, że do takich zadań, tylko wyjątkowo będą używane jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane, dla następujących powodów. Zmechanizowane oddziały mają wielką siłę uderzeniową, nie mogą jednak samodzielnie utrzymać terenu. Zmotoryzowane oddziały są związane z transportowymi kolumnami samochodowymi, które mogą łatwo być napadnięte

przez npla. W końcu, jednostki tego rodzaju znajdować się będą najprawdopodobniej w dyspozycji dowódcy armji ¹⁾).

Z tych względów zasadniczo wielkie jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane nie będą używane do wykonywania wspomnianych zadań, nie mniej jednak mogą je rozwiązywać.

W tym ostatnim wypadku organizacja marszu odwrotowego winna być następująca. W kierunkach najważniejszych wysunięte są grupy rozpoznawcze silnie wyposażone w piechotę, samochody pancerne, artylerję i saperów. Bardzo ważną rolę w tym wypadku mogą odegrać samochody pancerne.

Zadaniem tych grup rozpoznawczych jest nie tylko rozpoznawać, ale i utrzymywać określone linie w terenie do czasu odwrócenia się sił głównych. Piechota, wchodząca w ich skład, utrzymuje linie w terenie, przecinające główne kierunki marszu npla. Samochody pancerne będą prowadzić rozpoznanie. Nie wykluczona możność użycia tankietek.

Ważnem zagadnieniem dla działających oddz. zmotoryzowanych będzie osłona własnych kolumn transportowych. Kolumny transportowe winny być oddalone od linii bojowej o 1 — 2 km. Zajmowanie i opuszczanie pozycji w terenie winno się odbywać skokami, od pozycji do pozycji. Przed opuszczeniem jednej pozycji, winna być już obsadzona druga, położona z tyłu. Odskok winien odbywać się zawsze pod osłoną samochodów pancernych lub tankietek.

D. MARSZ BOCZNY.

Posiadając dużą szybkość marszu, zmotoryzowane i zmechanizowane wielkie jednostki mogą wykorzystać ten atut i, maszerując po okrężnych drogach, często uniknąć marszów bocznych.

Jeżeli są zmuszone je wykonywać, mając za zadanie osiągnięcie nakazanego rejonu, pomimo przeciwnika znajdującego się na

¹⁾ Autor wychodzi z założenia, że jedn. zmot. i zmech. nadają się przede wszystkim do działań zaczepnych. Pogląd ten nie wydaje się być całkowicie słusznym, ponieważ podczas operacyj wykonywanych przez wk. jedn. zmot. i zmech. (zagony, osłona mobilizacji, osłona koncentracji, wykorzystanie po przełamaniu umocnionego odcinka), mogą niejednokrotnie zajść okoliczności, zmuszające do odwrotu. Może to być zarówno odwrót wymuszony, jak i powrót po wykonaniu zadania. W każdym wypadku będzie to marsz odwrotowy pod osłoną straży tylnych.

skrzydle, wtedy wysyłają ubezpieczenie boczne, którego zadaniem jest:

- a) ubezpieczać ruch głównych sił.
- b) w razie natarcia npla zatrzymać go, ażeby główne siły mogły wykonać przemarsz i nakazane zadanie.
- c) przez bitwę wyjaśnić ugrupowanie npla wykrytego na skrzydle.

Niżej zajmiemy się tylko sposobem działania straży bocznej, ponieważ marsz i działanie innych organów ubezpieczających (straż przednia, straż tylna) w niczem nie odbiega od działań ich w marszach czołowych i odwrotowym.

Straż boczna wykonywuje powierzone jej zadania, bądź poruszając się skokami i zajmując ważne linje terenowe i węzły drogowe, które npl. może przekroczyć tylko w pewnych punktach, bądź przez ruch ciągły, równoległy do drogi marszu sił głównych.

Wskazane sposoby działania zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostek są stosowane niezależnie od wielkości wysiłku marszowego, sił głównych i straży bocznej. Zależą one głównie od:

- a) szybkości ruchu kolumn, jaka może być osiągnięta w danych warunkach marszu;
- b) maksymalnych norm szybkości osiąganych przez dany typ maszyn;
- c) terenu, warunków komunikacyjnych i zdolności maszyn do poruszania się w terenie.

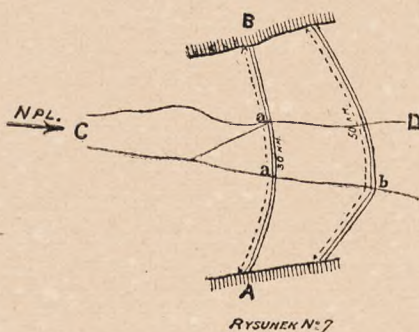
Tak na przykład dla wykonania marszu z rejonu A do B, przy marszu głównych sił wzdłuż drogi $AbB = 50$ km. i straży bocznej wzdłuż — $AaaB = 30$ km. (rys. nr. 7) dowódca, organizujący marsz, może określić zadania straży bocznej dwojako:

- a) ruch skokami, z zadaniem zajęcia i utrzymania przez określony czas punktów „aa“, zamykających kierunki prowadzące od npla do drogi marszu sił głównych, lub
- b) ruch ciągły na wysokości czoła sił głównych, określając przytem średnią szybkość marszu dla sił głównych i straży bocznej.

Jeśli w danym wypadku, średnia szybkość marszu sił głównych wynosić będzie 25 km/godz., to dla straży bocznej wyniesie ona 15 km/godz.

Rezultat ten jest wynikiem stosunku długości dróg marszu (50 do 30 km.). Gdyby npl. zagrażał z kierunku D, to stosunek szybkości byłby odwrotny.

Brak równoległych dróg i charakter terenu mogą skłonić do niestosowania sposobu ciągłego ruchu straży bocznej. Wtedy stosuje się wysunięcie do określonych punktów nieruchomej straży bocznej, lub oba te sposoby równocześnie, głównie w zależności od terenu i typów maszyn. (terenowe czy też drogowe.).



RYSUNEK N° 7

E. MARSZE W SZCZEGÓLNYCH WARUNKACH.

I. Marsz pod osłoną oddziałów walczących.

Warunki bezpieczeństwa, marszu pod osłoną oddziałów walczących powodują, że wszystkie wysiłki skierowane są przede wszystkim w kierunku zapewnienia maksimum wygod podczas ruchu, przy równoczesnym zachowaniu normalnej szybkości marszu. Wygody te osiąga się przez:

- a) wybór dróg zapewniających najdogodniejszy marsz;
- b) zmniejszenie odległości między członami kolumn,¹⁾ oraz
- c) tworzenie kolumn marszowych według tonażu i szybkości maszyn.

Najważniejszą sprawą będzie wybór najlepszych dróg marszu; na czoło więc wysuwa się zagadnienie rozpoznania dróg. Rozpoznanie to przeprowadzają specjalne oddziały (saperzy).

Praktyka wykazała, że oddziały saperów, przydzielone do tego celu ze składu wojsk typu normalnego, w żadnym wypadku

¹⁾ Nie wydaje się słusznym, gdyż przeciwnik, odkrywszy maszerującą w dzień wk. jedn. zmot., skieruje niewątpliwie przeciw niej lotnictwo myśliwskie i bombardujące aby opóźnić jej marsz.

nie mogą wykonać zadań, nałożonych na nie przez zmotoryzowane i zmechanizowane jednostki, gdyż dowódcy oddziałów saperских muszą być najdokładniej obznajmieni, nie tylko z naprawą dróg lecz przede wszystkim z danymi technicznymi odnośnie tonażu, kierowania i szybkości (możliwości marszowych) wszystkich będących w użyciu maszyn. Tylko pod takim warunkiem oddziały saperów będą w stanie dostatecznie szybko pracować.

Zadaniem oddziałów, prowadzących rozpoznanie dróg, jest nie tylko naprawa dróg i mostów, lecz również wyszukanie objazdów, wówczas, kiedy naprawa danego obiektu lub odcinka drogi trwałaby zbyt długo.

W związku z powyższym, rozpoznanie dróg winno być przeprowadzone przez oddziały saperów, wchodzące organicznie w skład wielkiej jednostki zmotoryzowanej i zmechanizowanej. Saperzy ci muszą posiadać specjalne wykształcenie, odpowiadające warunkom pracy w zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostkach. Oddziały saperskie zmot. i zmech. jednostek winny być dostatecznie silne, aby móc sprostać wykonaniu rozlicznych zadań jakie im przypadną w udziale.

Ze swej strony dowódcy wszystkich stopni w zmot. i zmech. jednostkach powinni posiadać dostateczne wykształcenie saperские, gdyż w praktyce nie zawsze będą pod ręką saperzy.

II. Marsze nocne.

Środki współczesnej techniki wojennej, w szczególności zaś obecność silnego lotnictwa u przeciwnika, wysuwają na czoło zagadnienie ukrycia przesunięć zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostek. Ukrycie ruchu i jego szybkość, zapewniając zaskoczenie, są głównymi czynnikami powodzenia działań zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostek.

Ponieważ działanie lotnictwa w nocy jest znacznie utrudnione, przeto z reguły trzeba będzie uciekać się do poruszeń nocnych. W związku z tem, umiejętność wykonywania marszów nocnych przez zmotoryzowane i zmechanizowane jednostki nabiera specjalnej wagi.

Marsze nocne będą wykonywane we wszystkich wypadkach, gdzie chodzić będzie o:

a) ukrytą koncentrację do bitwy, dla wykorzystania powodzenia lub wyjścia na zagon,

b) ukryte przesunięcie dla wykonania niespodziewanego uderzenia o świcie,

c) działania podczas zagonu.

Zasadniczo więc będzie to marsz dla:

koncentracji na tyłach własnych wojsk, lub

w przewidywaniu zetknięcia się z nplem o świcie.

Należy zauważyć, że noc jest tylko środkiem ukrycia ruchu i że same działania w większości wypadków odbywać się będą o świcie. Dlatego też zmotoryzowana i zmechanizowana wk. jednostka winna przed świtem przegrupować się odpowiednio do zadania.

Marsze nocne charakteryzują się: 1) trudnością orjentacji, 2) spadkiem szybkości marszu do 15 km. na godz. na szosach i do 4 km. na innych drogach, 3) trudnością kierowania maszynami i zmęczeniem kierowców, 4) trudnością kierowania ruchem kolumn, 5) łatwością utraty łączności i trudnością jej nawiązania, 6) zwiększoną wrażliwością ludzi, 7) utrudnieniem rozwinięciem do boju.

Organizacja nocnego marszu wymaga:

1) Starannego studjum marszruty na mapie, oznaczenia przedmiotów, mogących służyć, jako pkty orjentacyjne w nocy, określenia azymutów potrzebnych kierunków, z oznaczeniem ich na mapie i obliczeniem odległości od punktu wyjściowego. Podczas ruchu przebytą drogę kontroluje się według licznika ilości przebytych kilometrów.

2) Upředniego rozpoznania terenu i dróg, ze specjalnym uwzględnieniem mostów i przepraw.

3) Wykorzystania miejscowej ludności, jako przewodników.

4) Wystawienia posterunków kierunkowych, wysuniętych pod osłoną organów rozpoznawczych.

5) Podtrzymania dyscypliny marszowej, przez częste sprawdzanie szyku przez dców wszystkich stopni.

6) Spieszania ludzi podczas krótkich odpoczynków i marsz pieszy przez 10 — 15 min. co 2 godziny. W tym czasie kolumny samochodowe zatrzymują się i podciągają spóźnione maszyny.

7) Sformowania kolumn marszowych w zależności od taktycznych i technicznych właściwości.

1. Marsz dla koncentracji na tyłach własnych wojsk.

Organizacja marszu nocnego zmotoryzowanych i zmechanizowanych wk. jednostek, pod osłoną oddziałów walczących, winna zapewnić, w zależności od właściwości technicznych sprzętu i stanu dróg, maksymalną szybkość przesunięcia. Organizacja marszu nocnego, odpowiadając zadaniu wk. jednostki, winna być technicznie wykonalna.

Wykonanie marszu nocnego zależy przede wszystkim od właściwości technicznych sprzętu i stanu dróg. Odpowiednie ugrupowanie sił w marszu ma tu również zasadnicze znaczenie. Określając skład kolumn i porządek marszu, należy brać pod uwagę względy taktyczne i techniczne. Ze względu na taktykę nocnych działań, na czele kolumn winny znajdować się te rodzaje broni, które zdolne są do prowadzenia nocnego boju. Odwrotnie więc, jak w marszu dziennym, należy bronię pancerne i artylerję umieszczać bliżej końca kolumn.

Ze względu na techniczne właściwości maszyn, kolumny należy dzielić na grupy, stosownie do szybkości maszyn, tonażu, łatwości kierowania w nocy i t. p., a mianowicie:

- a) maszyny do $1\frac{1}{2}$ T. i szybkobieżne,
- b) maszyny od $1\frac{1}{2}$ T., które z powodu swojej wagi wymagają specjalnych saperskich prac (wzmocnienia mostów i t. p.).

Mając powyższe na względzie, ugrupowanie sił w marszu nocnym, odpowiadające warunkowi wykorzystania ruchliwości operacyjnej i ekonomji sił ludzkich, będzie następujące:

pierwszy rzut (eszelon) — zmot. piechota na maszynach do $1\frac{1}{2}$ T.

drugi rzut (eszelon) — wszystkie jednostki, których działanie w nocy jest wykluczone lub utrudnione i maszyny ponad $1\frac{1}{2}$ T., a więc głównie bronię pancerne i artylerja.

Taki porządek marszu jest najlepszy z punktu widzenia utrzymania dyscypliny marszowej. Ponadto takie rozczłonkowanie jest najbardziej odpowiednie przy złym stanie dróg.

Celem utrzymania prawidłowego kierunku marszu, wysyła się naprzód specjalny oddział dla wytyczenia drogi. Skład takiego oddziału może być, zależnie od potrzeby, następujący:

dowódca — oficer na samoch. osob.,

2 — 3 podoficerów na motocyklach z przyczepkami,

16 szeregowców z latarniami i drogowskazami na 2 samoch. 1½T.

Oddział o takim składzie może wytyczyć drogę na przestrzeni około 40 — 60 km. Wysyła się go na 3 — 4 godziny przed zmrokiem. Posuwa się on według nakazanej marszruty i rozstawia drogowskazy. Drogę marszu dzieli się na kilka odcinków. Na każdy odcinek wyznacza się 3 — 4 szereg. najtrudniejszy odcinek bierze sam dowódca. Każdy dowódca odcinka rozstawia drogowskazy, poczem wraca do punktu początkowego swego odcinka, gdzie oczekuje nadejścia kolumny. Po nadejściu kolumny wk. jednostki prowadzi ją przez swój odcinek, przekazując następnemu dowódcy odcinka.

Rozpoznanie dróg marszu przeprowadza się tak, jak podczas marszu dziennego, pod osłoną oddziałów walczących (patrz rozdział D).

Ubezpieczenie marszu nocnego zapewniają wysłane na 2—3 km. od czoła sił głównych patrole ubezpieczające. Ubezpieczeń tylnych nie wysyła się, lecz na końcu każdej kolumny winien znajdować się oddział piechoty. Ubezpieczenia boczne — patrole, wysyłają się na odległość 2 — 3 km. od osi marszu o ile są równoległe drogi.

O ile wojska walczące na froncie posunęły się szybko naprzód, mogą pozostać na ich tyłach oddziały nieprzyjaciela, których nie zdążano zlikwidować. W takich warunkach należy się liczyć z możliwością zasadzek.

Dla uniknięcia niespodziewanego napadu z zasadzki, wyznacza się na czołe każdego rzutu (eszelonu) oddział pogotowia — piechotę z c. k. m., wyposażono w lekkie reflektory. W razie niespodziewanego obstrzału z zasadzki w ciaśninie lub na wąskiej drodze, sposób postępowania winien być następujący:

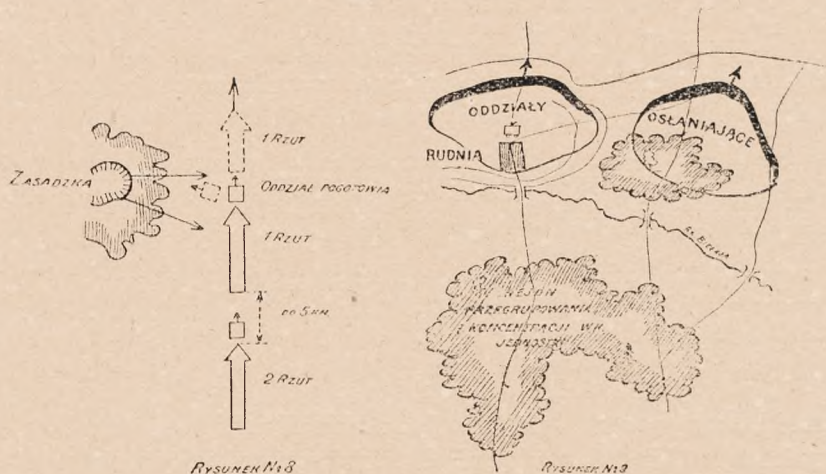
a) o ile ruch naprzód jest możliwy, jednostka kontynuuje marsz, zwiększając szybkość i odległości. Oddział pogotowia zjeżdża na bok drogi, spieszy się i atakuje npla (rys. nr. 8).

b) jeżeli ruch naprzód jest niemożliwy, kolumna zatrzymuje się i piechota zwalcza npla. Równocześnie wyszukuje się objazd.

2. Marsz w przewidywaniu spotkania z nieprzyjacielem o świcie.

Wobec przewidywanych działań spotkaniowych o świcie należy jeszcze przed świtem przyjąć ugrupowanie marszowe, odpowiadające przewidywanej bitwie. W tym celu trzeba zapewnić sobie czas i przestrzeń dla przegrupowania się z szyku marszowego nocnego na szyk marszowy, odpowiedni dla boju spotkaniowego. Warunki te osiągnąć można w sposób dwojaki:

1) Przed zapadnięciem nocy wysuwa się grupy rozpoznawcze (podjazdy) dla uchwycenia rejonu, zabezpieczającego przegrupowanie sił głównych. Podjazdy, osiągnąwszy nakazany re-



jon, zamykają główne kierunki od nieprzyjaciela i oczekują przybycia sił głównych, rozpoznając w kierunku npla. Odległość rejonu, którego opanowanie zabezpiecza przegrupowanie wk. jednostki, zależy od położenia i wielkości nocnego przemarszu. O świcie, o oznaczonej godzinie podjazdy rozpoczynają dalszy ruch w kierunku npla, rozpoznając w myśl zasad omówionych w rozdziale B.

2) Dla osłony przegrupowania wk. jednostki wysyła się oddział wydzielony, składający się głównie z piechoty i artylerji. (rys. nr. 9). Wk. jednostka, dopiero po przegrupowaniu się, wysyła o świcie oddział rozpoznawczy. Po przekroczeniu przez oddział rozpoznawczy linii oddziału osłaniającego, ten ostatni zwiija się i dołącza do kolumny głównej.

III. Marsze w zimie.

W warunkach panujących na zachodzie Z. S. S. R. użycie w zimie maszyn kołowych będzie bardzo trudne. Powłoka śnieżna grubości 10 — 15 cm. wyklucza już ich użycie. Czołgi na drogach bocznych będą się poruszać ze zmniejszoną znacznie szybkością. Zaspy i głęboki miękki śnieg, powodują poruszanie się czołgów tylko z wielką trudnością. W tych warunkach jednostki zmot. i zmech. mogą wykonywać marsze tylko na dobrze wyjeżdżonych drogach, co ma miejsce zwykle na osiach ożywionego ruchu, na szosach, w pobliżu wielkich miast i t. p.

IV. Wspólny marsz z kawalerją.

Wspólny marsz z kawalerją może mieć miejsce w wypadkach, kiedy kawalerja współdziała z mot. i z mech. jedn., lub wchodzi w jej skład. Przy organizacji wspólnego marszu, należy brać pod uwagę różnicę szybkości marszu jedn. zmot. i zmech. i kawalerji. Różnica szybkości maszyn kołowych i gąsienicowych, maszyn wogóle i kawalerji jest największa na dobrych i suchych drogach. Podczas deszczów, w terenie górzystym, w okolicach piaszczystych różnica zanika i nie zawsze wypadnie na korzyść jedn. zmot. i zmech. Ażeby zmniejszyć różnicę szybkości pomiędzy maszynami, a końmi, kołowymi i gąsienicowymi maszynami, należy:

- 1) odpowiednio wcześniej wysuwać naprzód kawalerję lub maszyny na gąsienicach, ażeby je mieć w odpowiednim czasie w rejonie przypuszczalnego spotkania z nieprzyjacielem;

- 2) oddziały maszyn gąsienicowych i kawalerję wysyłać samodzielnie po najkrótszych drogach;

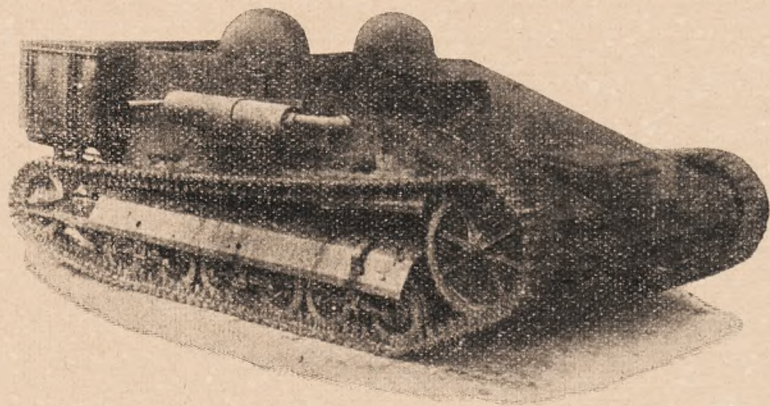
- 3) kawalerję używać do działań na najkrótszych kierunkach, np. dla ubezpieczenia natarcia między grupami uderzeniową, a wiążącą.

Czołgi amunicyjne Renault UE model 1931.

Zakłady Towarzystwa Renault w Billancourt opracowały i wyprodukowały w ubiegłym roku model lekkiego czołga amunicyjnego piechoty (Tracteur léger d'Infanterie type UE) *).

Czołgi tego typu firmą Renault produkuje w dwóch warian-
tach: na tornicach stalowych i na tornicach gumowych.

Ogólny widok tych czołgów przedstawiają rysunki 1 i 2. Sylwetka czołgów Renault UE bardzo wyraźnie przypomina znane angielskie małe czołgi Carden Loyd Mark VI; rozwiązanie konstrukcyjne jest w ogólnych zarysach również bardzo zbliżo-



Rys. 1.

ne. Szczególnie odnosi się to do t. zw. napędu przedniego, rodzaju zawieszenia i wewnętrznego układu. Rozplanowanie poszczególnych zespołów czołga przedstawia rys. 3.

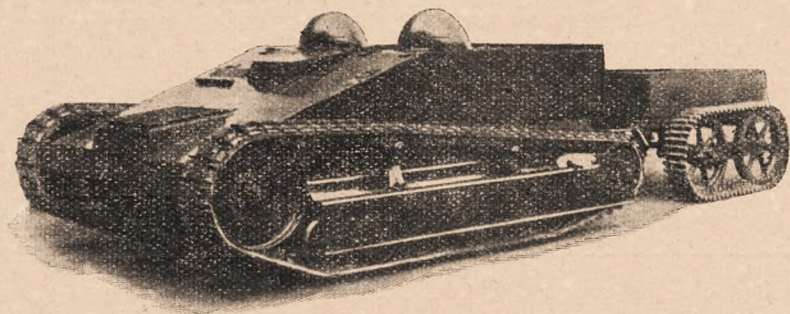
Kadłub czołga amunicyjnego Renault UE jest zbudowany z blach pancernych o grubości 7 mm dla płaszczyzn pionowych i 4 mm dla płaszczyzn poziomych.

Kadłub ten, a szczególnie jego przednia część, przedstawia się bardzo korzystnie pod względem balistycznym dzięki niewiel-

*) Ciągnik ten nazwałem czołgiem amunicyjnym piechoty ze względu na całkowite jego opancerzenie, użycie w linii ogniowej i rodzaj trąkci. Dane cyfrowe i klisze rys. 1, 2 i 3 z materiałów katalogowych f. Renault.

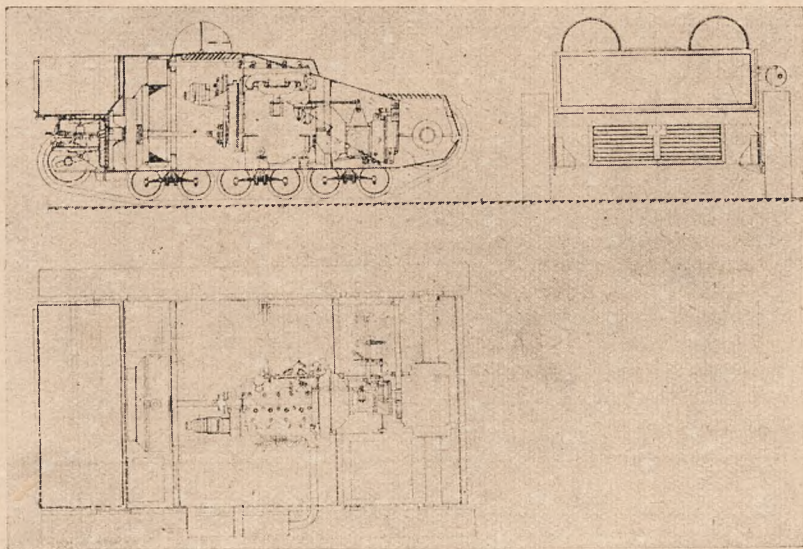
kim wymiarom i bardzo znacznemu nachyleniu blachy przedniej.

Wejście do czołga odbywa się przez dwoje łamanych drzwi umieszczonych w górnej części czołga; również w górnej części



Rys. 2.

czołg posiada dwie nakrywy kuliste ochraniające głowy obsługi. W nakrywach tych znajdują się szczeliny obserwacyjne, które,



Rys. 3.

w połączeniu z możliwością otwierania nakryw kulistych, dają zupełnie wystarczające warunki obserwacyjne.

Lekki czołg Renault UE jest przeznaczony do przewozu amunicji na linię ogniową piechoty; z tego względu czołg zo-

stał pomyślany i rozwiązany konstrukcyjnie tak, aby wyładowanie amunicji na linii ogniowej odbywało się bez wychodzenia załogi z czołga i bez udziału osób drugih.

Osiągnięto to w ten sposób, że w tylnej części czołga zbudowano odpowiednią skrzynię z blachy pancernej, którą załoga czołga może, nie wychodząc z czołga, wywrócić w dowolnym czasie i dowolnem miejscu.

Tablica I. Cechy czołga Renault UE.

WYSZCZEGÓLNIENIE	Czołg UE na tornicach	
	stalowych	gumowych
Długość ogólna czołga	2,7 m	2,7 m
Szerokość ogólna czołga	1,7 m	1,878 m
wysokość czołga z podniesionemi nakrywami kulistemi	1,16 m	1,16 m
Wysokość czołga z opuszczonemi nakrywami kulistemi	0,95 m	0,95 m
Rozstawienie tornic	1,53 m	1,588 m
Najmniejszy promień zakrętu	3 m	3 m
Ciężar własny	1950 kg	2100 kg
Ciężar w pogotowiu marszowym (z pełnem obciążeniem)	2525 kg	2675 kg
Zapasy paliwa	40 litr	40 litr
Zapasy smaru	10 litr	10 litr
Szerokość tornicy	170 mm	230 mm
Powierzchnia styczna (na twardej równej płaszczyźnie)	4860 cm ²	6550 cm ²
Nacisk jednostkowy przy pełnem obciążeniu (na twardej równej płaszczyźnie)	0,520 kg/cm ²	0,410 kg/cm ²
Średnica koła podziałowego na kole napędowem	474 mm	474 mm
Ilość zębów na kole napędowem . .	33	18
Podziałka sworzniowa tornicy . . .	45	83
Ilość członów tornicy	130	71

Wyładowanie może się odbyć w pełnym biegu co bardzo znacznie podnosi bezpieczeństwo czołga o tak lekkim opancerzeniu.

Załogę czołga Renault UE stanowi: kierowca i przewodnik; obciążenie użyteczne wynosi 575 kg, wliczając w to załogę.

Czołgi amunicyjne Renault UE posiadają następujące cechy wspólne dla obu typów:

Najwyższa szybkość drogowa — 28 km/godz.

Szybkość w terenie — 12 — 16 km/godz.

Pokonywanie wzniesień w warunkach korzystnych — 80%.
 Pokonywanie wzniesień o śliskich stokach (granica adhezji)
 — 40%.

Przekraczanie rowów — 1,2 m.

Średnie zużycie paliwa w terenie — 7 lit/godz.

Pozostałe cechy, które zależą od rodzaju napędu przytoczone są w tablicy I.

Tablica II. Siła pociągowa na haku.

Na poziomej płaszczyźnie betonowej — 1000 2000 t.	ze zwrotnicą	bez zwrotnicy
I bieg	1000 kg	1000 kg
II bieg	granica adhezji	650 kg
III bieg	500 kg	nieznaczną

Tablica III. Opory toczenia na płaszczyźnie poziomej.

Na płaszczyźnie betonowej, tornice suche w dobrych warunkach	225 kg	90 kg/ton
W terenie sypkim (świeżo uprawiona rola)	380 kg	150 kg/ton

Czołgi amunicyjne Renault UE zaopatrzone są w silniki o następujących cechach:

Ilość cylindrów — 4;

Średnica — 75 mm;

Skok — 120 mm;

Moc przy 2500 obr/min. — 35 MK.

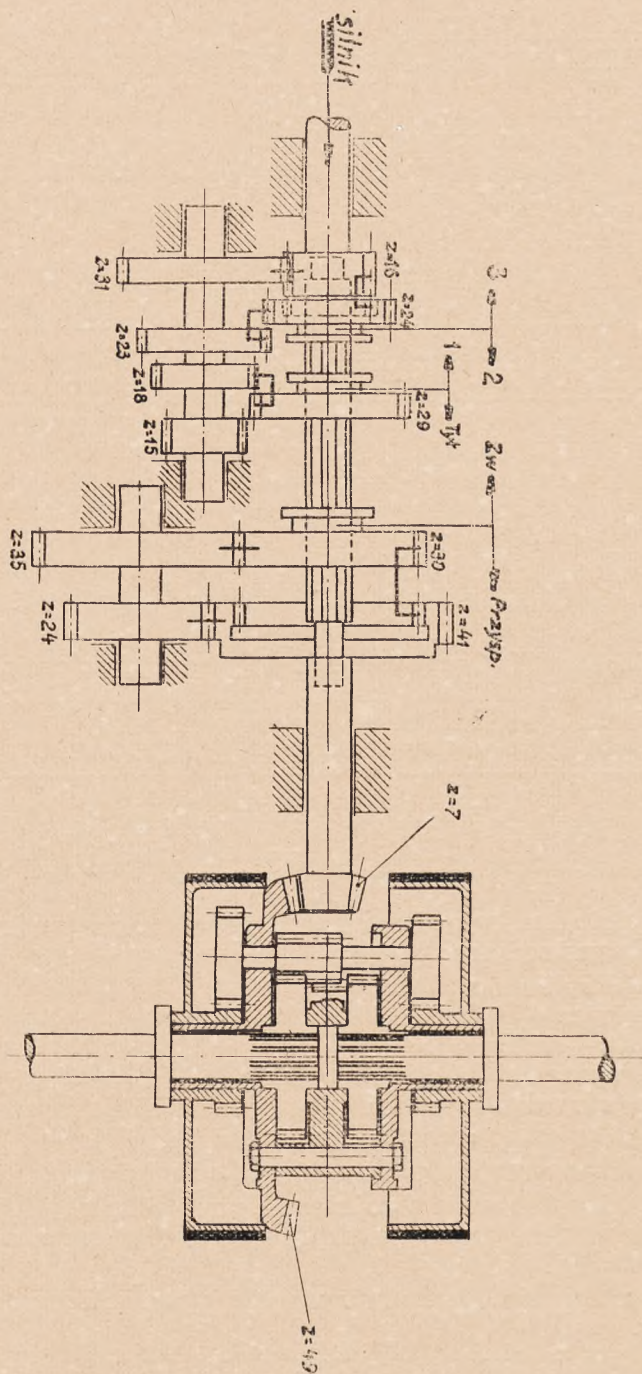
Cylindry silnika odlane są w jednym bloku razem z górną częścią karteru; głowica zdejmowana.

Wał karbowy jest ulokowany w dwóch łożyskach.

Tłoki wykonano z aluminium. Do rozruchu użyto specjalnego rozrusznika korbowego do uruchamiania silnika z wnętrza czołga.

Rozruch zewnętrzny odbywa się przy pomocy normalnej korby.

Instalacji elektrycznej oświetlenia i startowania czołg nie posiada.



Rys. 4.

Dopływ paliwa skutecznie się zapomocą pompki przeponowej AC model A.

Karburator *Zenith* typ „U”.

Zapalanie przy pomocy magneto wysokiego napięcia „Alco”.

Silnik pracuje normalnie przy 2200 obr/min.; do ograniczenia ilości obrotów silnik posiada regulator.

W celu zapewnienia dostatecznego olejenia silnika w czasie jazdy na wzniesienie, zastosowano w czołgu UE metodę t. zw. suchego karteru. Dlatego też karter silnika posiada w dolnej swej części odgrodzony zbiornik olejny, do którego specjalna pompka doprowadza spływający na dno karteru olej; osobna pompka tłoczy olej do przewodów olejnych silnika.

Chłodzenie silnika odbywa się przy pomocy pompy odśrodkowej włączonej w obieg chłodzenia. Wentylator jest osadzony na wałku znajdującym się w przedłużeniu wału korbowego i połączonym z nim przy pomocy specjalnego sprzęgła elastycznego.

Dopływ powietrza do wnętrza czołga odbywa się przez żaluzje znajdujące się w przedniej części czołga. Odpływ zaś przez żaluzje w części tylnej (rys. 3).

Mechanizm napędowy składa się ze skrzynki biegów, zwolnicy dwustopniowej o zmiennem przełożeniu oraz mostu dyferencjałowego.

Schemat mechanizmu napędowego przedstawia rys. 4.

Kierowanie czołgiem odbywa się przy pomocy dyferencjału z urządzeniem do hamowania satelitów wskutek czego otrzymuje się przymusowe przekręcanie półosi dyferencjału.

Zawieszenie czołga składa się z dwóch dźwigarów z żelaza kąтового, do których przymocowane są po trzy podresorowane dwurolkowe wózki nośne.

Tornice są napędzane przez koła zębate, osadzone na półosiach mostu dyferencjałowego, prowadzone zaś przy pomocy koła napinającego i listew lub rolek podtrzymujących. Zawieszenie czołga z tornicami gumowymi jest nieco odmienne, gdyż dźwigary tego czołga są wykonane nie z kątowników, lecz wytłaczane z blachy.

Na zakończenie należy nadmienić, że dzięki odpowiedniemu rozplanowaniu zespołów czołg może być, po nieznacznych zmianach w opancerzeniu, uzbrojony podobnie do Cardan Loyd'a Mark VI. Dość znaczna wolna siła pociągowa pozwala wykorzystać go do wielu zadań transportowych (rys. 2).

Niekorzystną cechą czołga Renault UE jest umieszczenie silnika bezpośrednio przed obsługą, wskutek czego promieniujące z silnika ciepło wpływa bezpośrednio na obsługę w sposób ujemny, a powodując ruch powietrza, utrudnia obserwację. Wydaje się to napozór niezbyt wielkim błędem lecz, jak dowiodły

Tablica IV. Przełożenia mechanizmu napędowego.

Bieg	Skrzynka biegów	Zwolnica I. stopień	Zwolnica II. stopień	dyfer.	Przełoż. ze zwolnicą	ogólne bez zwolnicy
III	1 : 1	$\frac{35}{30} \times \frac{41}{24} = 1,995$	1 : 1	$\frac{49}{7} = 7$	13,69 : 1	7 : 1
II	$\frac{31}{16} \times \frac{23}{24} = 1,856$	„	„	„	25,90 : 1	12,99 : 1
I	$\frac{31}{16} \times \frac{29}{18} = 3,120$	„	„	„	43,54 : 1	21,84 : 1
tył	$\frac{31}{16} \times \frac{29}{15} = 3,740$	„	„	„	50,18 : 1	26,18 : 1

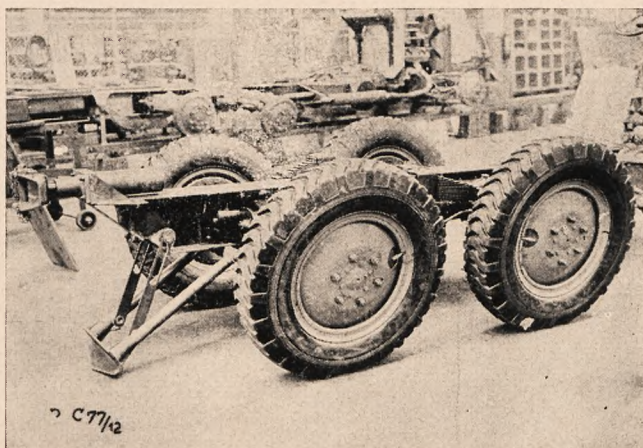
przeprowadzone u nas doświadczenia, ciągłe drganie konturów obserwowanego w tych warunkach przedmiotu staje się bardzo szybko nieznośnem dla załogi.

KPT. JERZY KULESZA.

Trzyosiowy samochód terenowy „Austro-Daimler“ typu ADG.

Związanie normalnego samochodu (2-osiowego) z drogą bitą jest jedną z największych jego cech ujemnych.

Biorąc przesadnie, dwa pewne trafienia pocisku ciężkiej artylerji w szosę przed i za maszerującą kolumną samochodową — mogą ją na pewien czas unieruchomić zupełnie, a przynajmniej w b. znacznym stopniu opóźnić jej marsz. Dlatego też za ideał należy uważać taki tabor samochodowy, który bez trudu może obchodzić przeszkody, spotykane na drogach bitych, bez wzglę-



Rys. 1.

du na teren otaczający te drogi *) względnie umożliwiające przewóz oddziałów i materiału wojskowego po bezdrożach.

Dla kolumny samochodowej, sformowanej z tego rodzaju taboru, ogień artylerji nie byłby niebezpieczny w tym stopniu jak obecnie, gdyż taka kolumna samochodowa byłaby zdolną do łatwej zmiany szyków, w szczególności zaś do przejścia z szyku marszowego do „tyraljery“ samochodów odbywających marsz

*) Piszący wyklucza tu, ma się rozumieć, drogi górskie, wykute w skałach.

każdy inną drogą, a właściwie naprzelaj w zgóry określonym kierunku.

Jakkolwiek technika samochodowa nie może jeszcze się poszczycić konstrukcją, któraby przy wielkiej prostocie i niskiej cenie dała żądaną szybkość i wielką, użyteczną nośność, to, jednakże, postępy w tej dziedzinie są już tak znaczne, że zapoznanie czytelników „Broń pancerna i samochody“ z ostatnimi typami tych maszyn, uważamy za swój bezspreczny obowiązek.

Na tem miejscu pozwolimy sobie powtórzyć za „Royal Tank Corp. Journal“ Nr. 152 opis konstrukcji i zakres użyteczności w wojsku trzyosiowego samochodu marki „Austro-Daimler“ typu ADG.

Samochód ten pozornie przypomina, znany czytelnikom z opisów w „Przeglądzie“, lekki samochód terenowy marki „Tatra“, ze względu na to, że jest on podobnie bezramowy, ponieważ posiada podłużną, czworoboczną ramę zastępuje tu centralnie umieszczona belka stalowa (patrz rys. Nr. 1 i 2) z odpowiedniami bocznymi rozwidleniami, służącymi podstawą do związania w jedną całość składowych elementów podwozia samochodu.

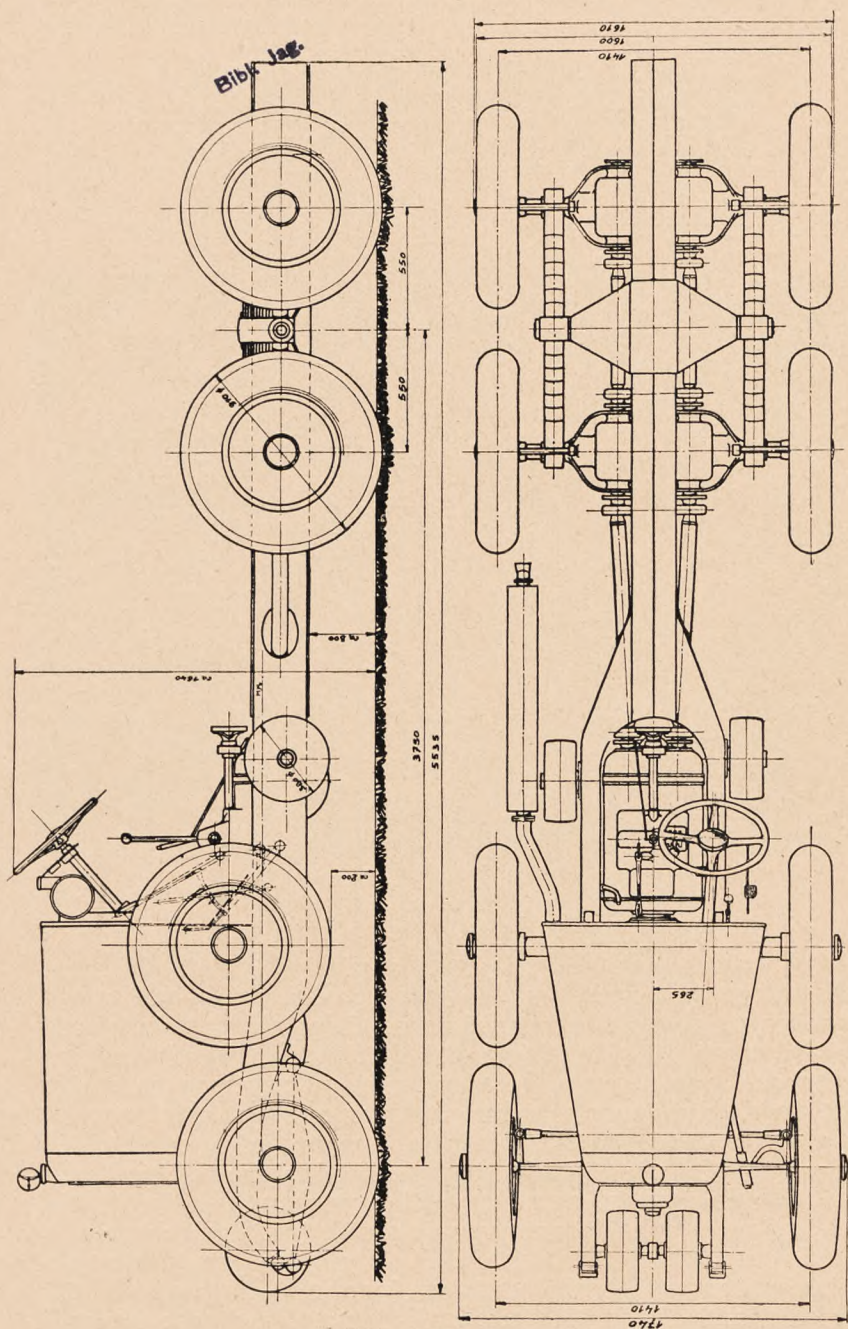
Jednakże przy bliższem zapoznaniu się z konstrukcją tego wozu mamy możność stwierdzenia szeregu korzystnych innowacyj które pozwolimy, sobie omówić bardziej szczegółowo.

Przedewszystkiem co pierwsze rzuca się w oczy (patrz rys. Nr. 2), to zastąpienie jednego wału kardanowego dwoma ustawionemi równolegle wzdłuż belki ramowej, napędzającemi oddzielnie każdą parę kół tylnego mostu, biegnących jedno po śladzie drugiego.

Cztery, zupełnie samodzielne półosie kół tylnych samochodu, zamknięte w odpowiednich karterach, otrzymują ruch obrotowy od wałów kardanowych zapomocą odpowiedniej przekładni. (rys. 3).

Osadzenie karterów półosi na specjalnych sworzniach-zwrotnicach umożliwia wahadłowy ruch kół w granicach od 0 — 450 mm, co zapewnia stały kontakt wszystkich 4-ch kół tylnego mostu z powierzchnią terenu bez względu na charakter nierówności terenowych (rys. 4). Zaletą konstrukcji tylnego mostu jest ułożenie wałów kardanowych prawie przy osi obrotu wahadłowego ramienia mostu (karteru półosi), dzięki czemu złącze kardonowe nie jest poddane niebezpiecznym skrętom przy silnych wahaniami półosi kół tylnych.

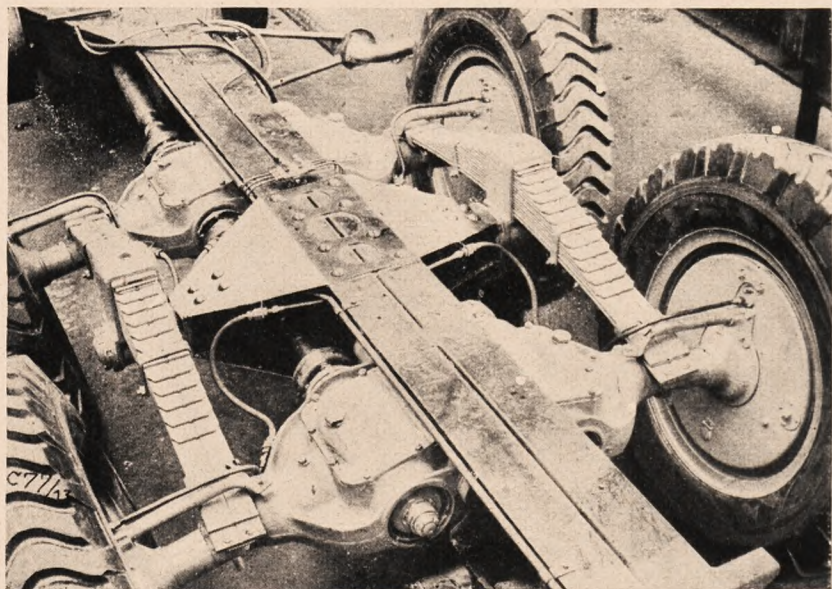
Zastosowanie dwóch wałów kardanowych przesądziło kwestję miejsca dyferencjału, który z tego tytułu musiał być umieszczony tuż za przekładniami (biegami), a przed mechanizmem rozdziału napędu na wały kardonowe.



Rys. 2.

Skrzynka przekładniowa jest tak zbudowana, że łączy w jednej całości mechanizmy zmiany biegów, dyferencjału i rozdziału napędu na wały kardanowe (patrz rys. 5 i 2).

Najbardziej istotną zaletą samochodu terenowego Daimler „ADG” jest budowa wspomnianej skrzynki przekładniowej, dającej 7 (siedem) biegów wprzód i 3 wtył, zamiast, jak jest przyjęte dotychczas w większości wozów terenowych, dwóch kompletów przekładni samochodowej i terenowej, używanych w zależności od stanu drogi, którą dany wóz terenowy przebywa.



Rys. 3.

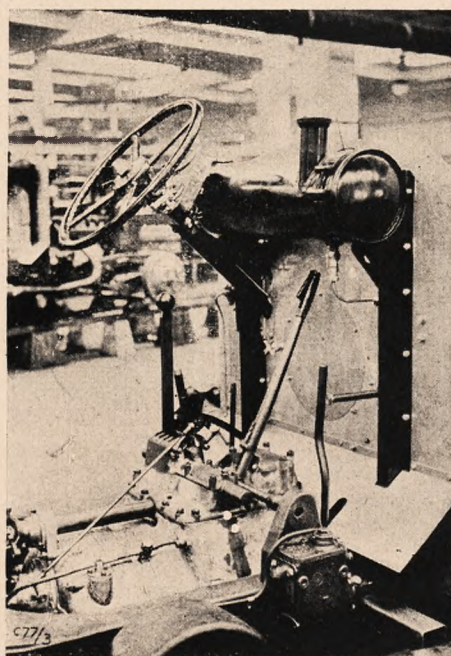
W wozach tych, jak wiadomo, aby przejść z układu samochodowego, przeznaczonego do jazdy po drogach bitych, na terenowy, należy wóz zatrzymać i ruszyć dopiero po skutecznieniu pewnego ustawienia wzajemnego dwóch dźwigni przekładniowych. System ten w znacznym stopniu utrudnia prowadzenie wozu, gdyż jazda w przeciętnym terenie wymaga, przeważnie, używania biegu pośredniego pomiędzy najniższym przekładni samochodowej i najwyższym przekładni terenowej, czyli zmusza albo do częstego zatrzymywania maszyny, albo do przeciążania silnika, względnie nadawania mu zbyt wielkich obrotów.

Zatrzymywanie wozu w ciężkim terenie stwarza trudne warunki ponownego ruszenia, zmusza kierowcę do stosowania niższych przekładni terenowych, czyli do niepotrzebnego forsowania silnika, bowiem cała korzyść z uprzedniego pokonania bez-

władności wozu jest stracona przez zatrzymanie tegoż podczas ustawiania dźwigni przekładniowych *).



Rys. 4.



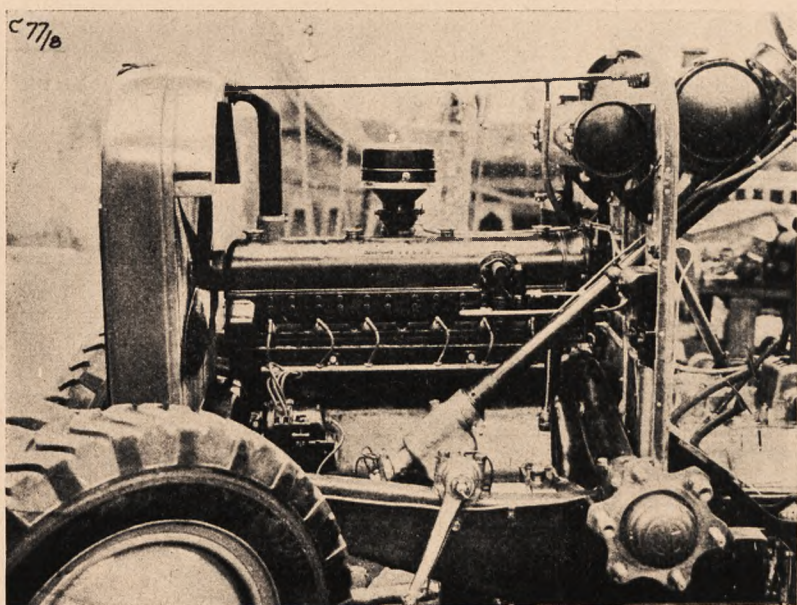
Rys. 5.

*) Znacznie łatwiej jest przebyć zły odcinek drogi, gdy wóz jest rozpędzony, niż gdy rozbieg wozu ma nastąpić właśnie na danym odcinku ciężkiej drogi lub terenu.

Oprócz tego manipulowanie dwoma dźwigniami, utrudnia w pewnym stopniu obsługę, co też należy zaliczyć do ujemnych stron konstrukcji.

Zastosowanie wielobiegowej skrzynki przekładniowej, uruchamianej zapomocą tylko jednej dźwigni daje olbrzymie korzyści w porównaniu z poprzednim systemem, co nie wymaga jakichkolwiek dodatkowych uzasadnień, gdyż możliwość dobrania najodpowiedniejszego biegu z 7-miu zależnie od drogi, gwarantuje najlepsze wykorzystanie mocy silnika.

Trzy biegi wtył zapewniają wycofanie się bez trudu z najbardziej niebezpiecznych „wjechań” w niepewny teren, co nie-



Rys. 6.

zawsze daje się skutecznie z należytym skutkiem przy tylko jednym biegu tylnym.

Ten szczegół konstrukcji wozu terenowego „ADG.”, wraz z ciekawą budową skrzynki przekładniowej, wysuwa wóz ten na czoło terenowych samochodów doby obecnej.

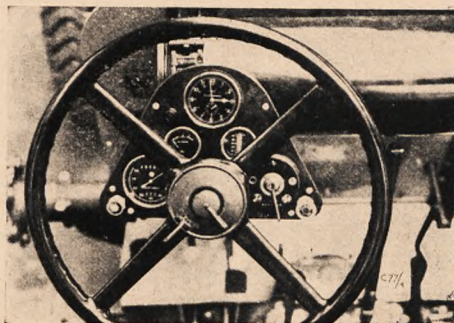
Niezależne zawieszenie kół tylnych, ich ruchy wahadłowe w znacznych granicach jakkolwiek zapewniają doskonałą adhezję, jednakże, jak to wiemy z obserwacji, nie zapewniałyby brania bez trudności poważniejszych przeszkód, gdzie wchodzi w grę możliwość zaczepienia karterem silnika lub skrzynki przekładniowej o braną przeszkodę.

Dlatego też konstruktorzy samochodu „ADG.“ dodają z przodu i pośrodku podwozia dwie rolki nośne, a pozatem koła zapasowe, umieszczone po obydwu bokach wozu, obracają się na osi, przechodzącej ponad kołem rozpędowym silnika (patrz rys. 6 i 2) i wrażliwości również okazują się pomocne przy braniu prześzkód terenowych.

Specjalną uwagę poświęcono wykonaniu hamulcy dla tego wozu. Są to hydrauliczne hamulce Servo, jednakowe dla wszystkich 6-ciu kół podwozia samochodu.

Hamulec nożny działa na koła przednie samochodu oraz przednią parę kół tylnych; hamulec ręczny uruchamia szczęki hamulcowe drugiej pary kół tylnych.

Pozatem pomiędzy hamulcem ręcznym i nożnym wykonano dodatkowe połączenie, umożliwiające przy jeździe na stromych spadkach ustalenie nacisku pedału hamulca nożnego.



Rys. 7.

Źródłem energii jest silnik 6-ciocylindrowy o pojemności 4-ch litrów, z górnym rozrządem zaworów o mocy 65-ci K. M. przy normalnej (2000) ilości obrotów na minutę.

Wrazie konieczności, silnik ten może, przez krótki okres czasu, rozwijać moc do 80 K. M. przy 3000 obr./min.

Specjalny karburator odwrócony marki „Zenith“ z pompką przyspieszeniową gwarantuje silny „zryw“ i doskonałe przyspieszenie.

Smarowanie pod ciśnieniem, przy suchym karterze, uniezależnia pracę silnika od położenia samochodu przy wjeżdżaniu na wzniesienia.

Przy normalnych (2000) obrotach silnika najmniejsza szybkość wozu wynosi tylko 3 klm/godz., natomiast największa dochodzi do 70 — 75 klm/godz. (patrz wyżej 7 biegów). Dla ułatwienia prowadzenia wozu konstruktor umieścił tablicę rozdzielczą (z przyrządami pomiarowymi) tuż przed kierownicą, co przy

jeździe w terenie, gdy kierowca musi mieć cały czas skierowany wzrok przed siebie, ma duże znaczenie (patrz rys. 7).

Samochód terenowy „Austro-Daimler“ typu „ADG.“ zaopatrzony jest w cały szereg specjalnych urządzeń, (napęd windy linowej, rygel dyferencjała i t. p.), umożliwiających szerokie jego zastosowanie dla celów wojskowych.

Poniżej podajemy kilka możliwości użytkowania wozu „ADG.“:

1) *Dla celów transportowych.*

Normalne użytkowanie wozu z nadwoziem platformowym z bokami może być wykorzystane nie tylko dla przewozu wojska, lecz również dla szybkiego dostarczania strzeliwa i materiałów. Nadwozie takie może pomieścić 14 lub nawet 20 żołnierzy, kierowcę i dowódcę.

2) *Jako wóz dla dowódcy.*

Dla użytku przy sztabie, lub dla celów oddzielnej grupy artyleryjskiej, podwozie zaopatrzone może być w t. zw. nadwozie dla dowódcy o 10 miejscach siedzących. Oprócz wygodnych, miękkich siedzeń, przewidziane jest obszerne pomieszczenie dla umieszczenia sprzętu artyleryjskiego, lub innego rodzaju np. radjosprzętu. W tym celu przewidziane jest zabezpieczenie aparatury elektrycznej wozu od wpływu na odbiór i nadawanie stacji.

3) *Jako wóz pościgowy.*

Dla specjalnych celów t. zw. wóz dla dowódcy, zaopatrzony być może w nadwozie o stałym dachu i bocznych oknach zamiast płóciennego dachu składanego. Ten rodzaj wozu nadaje się szczególnie dla policji, lub dla wbudowania wewnątrz kompletnych radjostacji.

4) *Obrona powietrzna i przeciwtankowa.*

„ADG“ wykonany być może jako samoczynna i ruchoma jednostka obronna, zaopatrzona w szybkostrzelne działa przeciwlotnicze, lub przeciwczołgowe, lub jako ruchoma centrala dowódcy, kierująca odległymi bateriami przeciwlotniczymi.

Nośność podwozia „ADG.“ jest tak obliczona, że nowoczesne działa przeciwlotnicze i przeciwczołgowe wraz z całym pomocniczym urządzeniem mogą być bez obawy umieszczone.

Nadwozia mogą być przystosowane do wszelkich wymogów armji, np. dla służby podsłuchowej, sanitarnej i t. d.

Tego rodzaju wozy na podwoziach „ADG.-Austro-Daimler“ są już w wykonaniu i użytku za granicą.

5) *Wóz pancerny.*

Podwozie typu „ADG.“ posiada nośność ładunkową lub możliwość udźwigu nadbudowy o ciężarze około 4.000 kg, co zezwala na umieszczenie półautomatycznego działka małokalibrowego i 2—

3 ciężkich karabinów maszynowych oraz wystarczającego opancerzenia wozu.

Tego rodzaju konstrukcja na podwoziu „ADG.“ dokonana już została za granicą.

6) „ADG.“ jako ciągnówka dział polowych.

Jeden z najciekawszych sposobów użytkowania wozu dla celów wojskowych w najtrudniejszych warunkach terenowych, jak glina i piasek, studjowany był przy próbach specjalnych.

Próba polegała na zastosowaniu „ADG.“ jako ciągnówki dla dział polowego.

Wydajność silnika w połączeniu z 7-io biegową zmianą szybkości daje siłę pociągową wystarczającą dla transportowania nowoczesnej 15 cm haubicy (bez jaszczaka) przez teren ciężki i górzysty.

Do tego celu, na terenie o wyjątkowo miękkim piasku, tylne osie wozu zaopatrzone były w koła podwójne.

Zwykle dla osiągnięcia na terenie bardzo piaszczystym lub gliniastym wymaganej warunkami adhezji, zaopatruje się koła w normalne łańcuchy śniegowe.

Tylko w przypadkach wyjątkowo ciężkich zachodzi potrzeba łączenia kół osi tylnych taśmą gąsienicową, aby przez równomiernie rozłożony nacisk osiągnąć korzystniejszą płaszczyznę nośną i większą adhezję.

7) *Specjalne przystosowanie wozu dla saperów.*

Wielki zasób energii silnika, duża skala zmian przekładni oraz krótka budowa całego wozu umożliwia zastosowanie na wozie „ADG.“ uchwyty siodełkowych, które specjalnie dla użytku wojsk technicznych, a głównie saperskich mają duże znaczenie.

Jest to urządzenie dla przewozu materiałów długich, przy czem zespół składa się z przyczepki jednoosiowej za wozem motorowym, a przód ułożony jest na ruchomym uchwycie na wozie.

Rozstaw osiowy jest dowolny i przystosowany może być do wymaganych warunków pracy.

Ten rodzaj wozu szczególnie korzystny jest dla transportu długich pontonów, materiału dla budowy mostów i rurociągów.

8) *Transport czołgów.*

Powyżej wymieniona budowa przyczep siodełkowych, jednoosiowych z oparciem o wóz motorowy, nadaje się również doskonale do załadunku i transportu czołgów średniej wagi (ca. 8 t.).

Transportowi czołgów poświęca się w nowoczesnej akcji bojowej szczególną uwagę, wymaga się jednak od odpowiedniego pozafrontowego środka transportowego nie tylko zdolności pokonywania trudności terenowych, lecz również możliwości rozwijania dużej średniej szybkości.

Tym specjalnym wymogom odpowiada w zupełności typ „ADG. Austro-Daimler“ wozu terenowego i typ ten stworzony został właśnie w celu odegrania właściwej roli w nowoczesnej akcji bojowej.

9) *Polowe warsztaty ruchome dla formacyj samochodowych i pancernych, na podwoziach „ADG“.*

Ustawianie polowych warsztatów samochodowych na samochodzie terenowym umożliwia ustawienie tego rodzaju warsztatu w ukryciu, zdala od dróg bitych, co ze względów biernej obrony przeciwlotniczej ma bardzo duże znaczenie.

Wszystkie, wyszczególnione powyżej, zalety wozu terenowego „ADG.“ przekonywują nas, że i w tej dziedzinie technika samochodowa nie stoi na miejscu i być może w niedługim czasie dotychczasowy aksjomat, że samochód „jest przywiązany do dróg bitych“, będzie musiał być poddany gruntownej rewizji.
