

PPŁK. INŻ. WACŁAW GŁĄZEK.

Parę uwag o kolejkach wąskotorowych i ich znaczeniu dla armji*).

Słabe zainteresowanie się sprawą kolejek wąskotorowych.

Gdy przejrzymy szczegółowo ogrom prac, dokonanych w ubiegłym 10-leciu na polu politycznym, gospodarczym i społecznym, gdy przyjrzymy się dorobkowi, którym się możemy pochwycić: rozbudowie przemysłu chemicznego, nowej produkcji nawozów sztucznych dla rolnictwa, powołaniu do życia tak potrzebnego dla kraju przemysłu wojennego, którego byliśmy całkowicie pozbawieni, stworzeniu fabryk parowozów i wagonów, podniesieniu wytwórczości krajowej w zakresie silników spalinowych, zorganizowaniu poważnych podstaw dla normalnego i pomyślnego rozwoju przemysłu elektrotechnicznego, inicjatywie rozwoju fabryk samochodowych, przemysłu lotniczego, techniki rolniczej i t. p.; gdy w dalszym ciągu rozwijamy szeregi już istniejących warsztatów pracy lub pobudzamy powstanie nieznanych dotąd produkcji przemysłowych — to w ostatecznym rachunku strat i zysków w tym dorobku w dziedzinie rozwoju środków komunikacji, tak niezbędnych dla transportu i zaopatrywania armji, na rachunku strat z rumieńcem wstydu postawić musimy sprawę kolejek wąskotorowych w najogólniejszym jej pojęciu: kolejek państwowych, prywatnych, komunalnych i wojskowych (polowych) o trakeji żywej lub mechanicznej.

Źródła artykułu:

1. „Dziesięciolecie Polskich Kolei Państwowych 1918—1928“. Warszawa 1928. Nakładem Ministerstwa Komunikacji.
2. „Inżynier Kolejowy“ Nr. 11 (51). Warszawa 1.XI.1928 r.
3. „Przegląd Techniczny“ 1918—1928. Zeszyt pamiątkowy.
4. „Regulamin francuski o działaniach i użyciu inżynierji“, cz. I i II. Przekład polski. Warszawa 1927.
5. „Zarys rozwoju wojsk kolejowych i kolejnictwa wojskowego w

Kolejki wąskotorowe na ziemiach polskich, po macoszemu traktowane dawniej, hamowane w swym rozwoju przez politykę państw zaborecznych, również po macoszemu są traktowane w Polsce odrodzonej, wbrew jednemu z najważniejszych czynników pracy nad podniesieniem kraju, a mianowicie: zharmozowaniu i równomiernemu natężeniu jej na wszystkich polach działalności.

W Ministerstwie Komunikacji do dziś dnia, pomimo presji moralnej ze strony przemysłu kolejowego (fabryk parowozów i wagonów), rozumiejącego, że najpoważniejszym jego działem mogą się stać i staną parowozy i tabor kolejek wąskotorowych nie ze względu na stałe zapotrzebowanie ich w dobie obecnej, lecz z racji na stanowisko, jakie w normalnym rozwoju gospodarczym państwa kolejki wąskotorowe zająć powinny, istnieje przy departamencie IV skromny pod względem ilościowej obsady „Referat Kolei Wąskotorowych“, który prowadzi „wszystkie sprawy, związane z eksploatacją wąskotorowych kolei w zarządzie państwowym, tudzież sprawy, związane z nadzorem nad eksploatacją kolei wąskotorowych prywatnych i komunalnych, jak również sprawuje nadzór nad eksploatacją tych ostatnich pod względem technicznym“.

Referat dzieli się na 5 (pod) referatów: ogólny, eksploatacyjny, utrzymania i budowy kolei, mechaniczny i nadzoru nad prywatnymi kolejami wąskotorowymi i posiada (z braku kredytów czy personelu?) jednego kierownika i trzech referentów.

Na barkach jednego referenta referatu ogólnego spoczywają

Niemczech, Austrii i Rosji (1869—1919)“. General Wiktor Gwroński. Warszawa 1923.

6. „Tymczasowy regulamin pracy Referatu Kolei Wąskotorowych w Departamencie IV“ od dn. 1.IX.1927 r.
7. „Polewyje pierenosnyje żeleznyje dorogi i znaczenje ich w so-wremiennoj wojnie“. W. Iwanow. Moskwa 1927 r.
8. „Die Wiederherstellung der Eisenbahnen auf dem östlichen Kriegsschauplatz“. Wilhelm Kretzschmann. Berlin 1922.
9. „Uzkokolejnyje puti“. Tom III. I. W. Engelhardt. Gosudarstwiennoj Izdatielstwo. Leningrad 1929 r.
10. „Przemysł lokomotywowy w Polsce“. Inż. I. P. Dąbrowski. Warszawa 1928. Księgarnia Techniczna.
11. „Wojna i Tiechnika“ Nr. 1, 2 i 3. Gosudarstwiennoj Izdatielstwo. 1929 r.
12. „Révue du Génie Militaire“. Tom LXV. — Lipiec 1929 r.

sprawy: 1) ogólne, dotyczące kolei wąskotorowych, 2) organizacji kolei wąskotorowych, 3) Państwowej Rady Kolejowej, 4) personalne, 5) przepisów, 6) budżetowe, 7) zestawienia ogólnych wyników eksploatacji kolei wąskotorowych, porównawczo zestawienia wyników eksploatacji kolei państwowych, prywatnych i komunalnych, 8) wydzierżawiania kolei i materiałów nawierzchni wąskotorowej, 9) sprzedaży kolei i materiału kolejowego, 10) pretensyj o tytuł własności kolei i materiału kolejowego, gdyż sprawy te dotychczas nie są uregulowane, i wreszcie 11) likwidacji kolei wąskotorowych po okupantach, nie mówiąc już o sprawach organizacji i gospodarczych Referatu Kolei Wąskotorowych i kontroli wpływających i załatwianych w referacie spraw.

Na barkach jednego referenta w referacie eksploatacyjnym — sprawy: 1) ogólnej gospodarki eksploatacyjnej, 2) ruchu, 3) przepisów dla służby eksploatacyjnej, 4) przewozowe, 5) rozkładów jazdy, 6) bocznice, 7) dzierżawy składów i placów, 8) otwierania i zamykania stacyj i przystanków, 9) ilostanu i pracy taboru, 10) wypadków i odpowiedniej statystyki, 11) taryfowe i wreszcie 12) opracowywanie preliminarzy i sprawozdań służby eksploatacyjnej.

Trzeci referent w referacie utrzymania i budowy kolei musi podać sprawom: 1) ogólnej gospodarki i utrzymania kolei, 2) przepisów dla służby utrzymania, 3) normalizacji nawierzchni wąskotorowej i budynków kolejowych, 4) rozbudowy i przebudowy kolei wąskotorowych i urządzeń, 5) budowy nowych kolei, 6) gruntowym i wywłaszczeń, 7) ustalenia i ewidencji długości szlaków oraz opracowywania preliminarzy i sprawozdań służby utrzymania kolei.

Bardzo ważny referat mechaniczny, skupiający w swym dziale sprawy: 1) gospodarki takcyjnej i warsztatowej, 2) przepisów dla służby mechanicznej, 3) utrzymania i naprawy taboru, 4) urządzeń wodnych, 5) normalizacji taboru wąskotorowego, 6) zakupu taboru, 7) nadzoru nad kotłami parowymi, 8) inwentaryzacji taboru, 9) urządzeń elektrycznych, 10) elektryfikacji kolei i wreszcie 11) opracowania preliminarzy i sprawozdań budżetowych — znajduje się przy departamencie VI i posiada dwóch referentów, ale wspólnych dla kolei normalno- i wąskotorowych, co, wobec ogromnej wagi tego referatu dla kolei normalnotorowych, odbija się bardzo ujemnie na referata-

cie dla kolei wąskotorowych, w każdym zaś razie nie obsługuje tak Referatu Kolei Wąskotorowych, jakby to spełniał, gdyby był przeznaczony wyłącznie dla kolei wąskotorowych.

Referat nadzoru nad kolejami w chwili mego zainteresowania się sprawą nie posiadał referenta i był obsługiwany przez referentów pierwszych trzech referatów; obejmuje on bądź co bądź sprawy: 1) Związków Przedsiębiorstw Kolei Dojazdowych i Tramwajów — Krajowego i Międzynarodowego, 2) zasadniczego nadzoru nad wąskotorowymi kolejami prywatnymi i tramwajami, 3) budowy nowych kolei prywatnych i komunalnych, 4) wypadków na kolejach wąskotorowych prywatnych i odpowiedniej statystyki oraz 5) faktycznego nadzoru nad prywatnymi, komunalnymi i eksploatowanymi przez instytucje państwowe kolejkami i tramwajami.

W Ministerstwie Spraw Wojskowych odpowiedniego referenta wogóle niema; sprawą kolejek wąskotorowych interesowano się dotychczas albo ze względu na budżet (uzyskiwanie od Ministerstwa Komunikacji środków pieniężnych za przekazane po okupantach kolejki), albo ze względu na „wykorzystanie budżetu“ (obstalowywanie taboru i nawierzchni wąskotorowej), albo wreszcie w wypadkach koniecznego uzgodnienia, nprz. konstrukcji nowego typu parowozika, opracowanego samodzielnie przez tę czy inną fabrykę. Szerszego ujęcia sprawy z punktu widzenia potrzeb armji, poza pobieżnem ustaleniem rozpiętości 600 i 750 mm toru, przyjęciem pewnego typu nawierzchni i wydaniem ogólnej instrukcji „Kolejki wąskotorowe“ i „Kolejowe wózki silnikowe i silniki spalinowe“ — nie było i niema.

Wobec słabej obsady ilościowej Referatu Kolei Wąskotorowych w Ministerstwie Komunikacji i braku wogóle obsady tego działu transportu i zaopatrywania w Ministerstwie Spraw Wojskowych, niema mowy o tak niezbędnej dla armji i jej potrzeb polityce ujednostajnienia typów kolejek wąskotorowych, a sprawy tak poważne, jak sprawy ogólne kolei wąskotorowych, sprawy ruchu i przewozowe (bezpośrednia komunikacja i ruch sąsiedzki), sprawy otwierania i zamykania stacyj, ilostanu i pracy taboru, budowy, rozbudowy lub przebudowy kolejek, sprawy normalizacji nawierzchni i taboru kolejek wąskotorowych i t. p., nie znajdują wogóle zainteresowania.

Skutki: plon kolejek wąskotorowych w Polsce w pierwszym dziesięcioleciu — to chaos typów, brak opieki i nadzoru, niewia-

ra w skuteczność tego pierwszorzędnego bądź co bądź po kolejkach normalnotorowych, przy dzisiejszym stanie finansów, szos i dróg bitych, środka komunikacji wogóle i środka transportu i zaopatrywania armji w szczególności, brak należytego rozwoju tego rodzaju warsztatów pracy.

„Całe zapotrzebowanie na parowozy wąskotorowe pokrywane było do ostatnich czasów zagranicą. Przywóz parowozów i tendrów wąskotorowych z różnych państw, według sprawozdań Głównego Urzędu Statystycznego, podaje tablica I.

T a b l i c a I.

P A Ń S T W O	1 9 2 4		1 9 2 5		1 9 2 6		1 9 2 7	
	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.
Austria	—	—	56,8		33,7		35,1	75
Czechosłowacja .	—	—	—		—		17,5	54
Niemcy	291,9	394	334,5	603	26,4	63	7,2	22
Inne kraje	—	—	73,8		—		16,5	68
R a z e m	291,9	394	465,1	603	60,1	63	76,3	219

Przyjmując 15 t, jako przeciętną wagę parowozu wąskotorowego, otrzymamy, że w roku największego importu (1925) sprowadzono z zagranicy około 30 parowozów.

Wymagania poszczególnych odbiorców są różne, a do braku wszelkich podstaw normalizacyjnych w konstrukcji parowozów przyłącza się brak jednostajności szerokości toru, która waha się w granicach od 600 mm do 1 m w odstępach niekiedy 15 mm.

Takiej różnorodności wymagań co do szerokości toru i co do konstrukcji mogą uczynić zadość tylko te fabryki zagraniczne, które od dziesiątków lat budują lokomotywy wąskotorowe albo jako część swej produkcji, albo jako swą wyłączną specjalność.

Wskutek takiego stanu rzeczy, fabryki polskie zostały zmuszone do podjęcia samodzielnej pracy konstrukcyjnej i wypracowały kilka typów parowozów wąskotorowych dla różnych warunków pracy.

Tak więc budowa parowozów wąskotorowych leży logicznie w zakresie programu wytwórczego polskich fabryk lokomotyw i ma przed sobą duże widoki rozwoju.

Do wytworzenia korzystnych warunków tego rozwoju trzeba przede wszystkim ujęcia w pewne normy wymagań odbiorców (prace w tym kierunku zostały już zapoczątkowane przez Ministerstwo Komunikacji i Ministerstwo Spraw Wojskowych) oraz dokładniejszego zróżniczkowania stawek celnych (dotychczasowa stawka celna od 100 kg parowozu wąskotorowego była taka sama, jak dla parowozu normalnotorowego)“.

Jest to jeden z głosów przemysłu kolejowego (inż. Dąbrowski—„Przemysł Locomotywowy w Polsce“), wskazujący, jak, na skutek macoszego traktowania sprawy kolejek wąskotorowych, oddaliśmy zagranicę z uszczerbkiem dla własnego istniejącego przemysłu około 1.300.000 zł., zdobywając wzamian około 60 typów lokomotywek dla potrzeb nieskoordynowanych odbiorców.

A w Ministerstwie Komunikacji? Stały brak kredytów dla kolejek wąskotorowych, brak personelu na obsadę Referatu Kolei Wąskotorowych, brak rozmachu i zrozumienia konieczności życiowej stworzenia autonomicznego Wydziału Kolei Wąskotorowych, który ruszyłby sprawę kolejek wąskotorowych z martwego punktu porania się ze wstępną spuścizną po zaborcach.

A w Ministerstwie Spraw Wojskowych? Czy jakkolwiek referent kolejowy da dziś wyczerpującą rzeczową odpowiedź ministrowi na pytanie: w jakiej mierze korzystać mogę z kolejek wąskotorowych przy użyciu ich dla transportów operacyjnych, zaopatrywania i ewakuacyjnych; do czego wogóle i w jakim tempie na wojnie używać ich mogę?

Dziś — nie, ale w najkrótszym czasie — tak, o ile po dokonaniu już znakomitem usprawnieniu działalności kolei normalnotorowych, które nas stawia, z dumą to zaznaczyć możemy, na równej stopie z najtęższymi narodami, podejmiemy się twórczo i samodzielnie biegu w nieustającym wyścigu pracy i na polu kolejek wąskotorowych.

Wszak w 1926 r. Polska posiadała 115 typów parowozów normalnotorowych, a na ogólną ilość 5120 sztuk miała 1117 parowozów, mających ponad 25 lat, co, przy trzyletnim najwyżej pracowitym żywocie parowozu, przedstawiało obraz o wiele smutniejszy od dzisiejszego stanu wąskotorówek. W przeciągu jednak 6-ciu lat (1922 — 1928), organizując produkcję, fabryki „Chrzanów“ (230), „Parowóz“ (102) i „Cegielski“ (74) dały 406 parowozów naszej własnej konstrukcji i dawać będą nadal każda około 100 parowozów rocznie.

To dumne tempo pracy na polu kolei normalnotorowych nansnęło mi tych parę uwag, które połączyć pragnę z celem: jeżeli pierwszorzędnym środkiem komunikacji i transportu dla wojska są koleje normalnotorowe, to wśród dziesiątka innych środków na pierwszy plan, pomimo wielu „wad taktycznych“, a z powodu wielu „zalet ekonomicznych“, jako najpewniejszy o każdej porze dnia i roku środek komunikacji i transportu, wybija się kolejka wąskotorowa w jej zasadniczych typach: polowa, gospodarcza i państwowa.

Jeżeli bowiem przy transportach operacyjnych tylko w wypadkach bardzo sprzyjających możemy wykorzystać kolejkę wąskotorową, to przy transportach zaopatrywania i ewakuacyjnych, przy pracach technicznych nad budową, rozbudową czy przebudową jakichkolwiek szlaków czy obiektów drogowych, przy pracach fortyfikacyjnych, przy tej orgji środków transportowych, jakie należy zastosować, gdy kraj cały ze wszystkimi zakładami, fabrykami, surowcami, fabrykatami i półfabrykatami dąży do zaopatrzenia głównych organów służb intendencji, uzbrojenia, łączności, saperskiej, zdrowia, weterynaryjnej i t. p. — kolejka wąskotorowa będzie niezastąpioną. Miejscowości, niedostępne dla auta, traktora, wozu, dwukółki nawet, bywały dostępne dla pewnego typu kolejki polowej.

A że z punktu widzenia wojskowego przy podejmowaniu jakiegokolwiek bądź rozstrzygającej akcji wojennej trzeba mieć zapewniony stuprocentowy dowóz wszystkiego, co potrzebne jest do walki i życia, nie wolno nam nie wskazać luki w pracach pierwszego dziesięciolecia, luki, polegającej na małej sprawności i złem przygotowaniu na wypadek wojny takiego środka komunikacji, jak wąskotorówki. Na wojnie różnego rodzaju środki transportowe nie tylko wzajem się nie eliminują, ale, odwrotnie, wszystkie użyte być muszą, bo wzajem się uzupełniają: człowiek, koń, auto, traktor, wąskotorówka, kolejka linowa, kolej normalna, statek, aeroplan i t. d., użyte najekonomiczniej i tak, by któregośkolwiek z nich nie zabrakło, to wszystko razem dopiero rozwiązać może w zupełności węzeł gordyjski transportów.

W pobieżnym szkicu dla przekonania sceptyków spróbuję uzasadnić znaczenie kolejek wąskotorowych dla armji; wskazując cechy ich i sposoby ich użycia, przejdę od tego, co po-

siadamy, przez przykłady użycia ich na wojnie do tego, co, zdaniem mojem, mieć powinniśmy.

Kolejki wąskotorowe w Polsce, ich przeszłość i stan obecny.

Istniejące w Polsce kolejki wąskotorowe podzielić można na 3 kategorie: a) kolejki użytku publicznego, objęte przez Państwowy Zarząd Kolejowy po okupantach i państwach zaborczych; b) kolejki użytku gospodarczego, wyłączone z eksploatacji Państwowego Zarządu Kolejowego, przeznaczone do likwidacji i traktowane do końca 1924 r. jako przedsiębiorstwa pomocnicze, posiadające oddzielny budżet i eksploatowane na zasadzie samowystarczalności i odrębnych przepisów: były one uruchamiane i zamykane w zależności od gospodarczych potrzeb dyrekcji, a w szczególności służyły do dowozu materiałów leśnych, potrzebnych do odbudowy kolei normalnotorowych, i drzewa dla opalania parowozów (nprz. w dyrekcji wileńskiej); c) kolejki wąskotorowe prywatne; nad eksploatacją ich Ministerstwo Komunikacji sprawuje tylko nadzór i tylko w pewnych wypadkach, zależnie od warunków koncesji, państwo bierze udział w ich zyskach.

Stan kolejek w poszczególnych zaborach zależał od warunków ekonomicznych. W najlepszych warunkach był przed wojną b. zabór pruski; tam też istniała znaczna sieć kolejek, wynosząca około 20% kolei normalnych i sięgająca 918 km długości, podczas gdy w zaborze rosyjskim było ich tylko 438 km (około 6% kolei normalnotorowych), a w austriackim zaledwie 71 km (około 1,5% kolei normalnotorowych). Ogółem długość kolejek użytku publicznego na ziemiach polskich przed wojną wynosiła 1427 km, kolejek zaś prywatnych, obsługujących przemysł, według danych przybliżonych było: na terenie b. zaboru rosyjskiego — 650 km, na terenie b. zaboru niemieckiego — 450 km i na terenie b. zaboru austriackiego — 350 km.

Kolejki w poszczególnych zaborach różniły się swym charakterem: w b. zaborze rosyjskim pracowały przeważnie dla ruchu osobowego, w b. zaborze niemieckim ruch towarowy był celem głównym.

Z wyjątkiem 109 km kolejek wąskotorowych na Górnym Śląsku, na całym dzisiejszym obszarze ziem polskich nie było przed wojną kolejek w zarządzie państwowym.

Wojna światowa przyniosła nam rozwój kolejek.

Niemcy na kresach wschodnich naszej ziemi zbudowali dla celów strategicznych i wojenno - gospodarczych dość dużą sieć kolejek wąskotorowych na rozległych, często niezabudowanych i niedostępnych terenach. Kolejki te cechowały nietylko prowizoryczność budowy, materiał nawierzchniowy o bardzo różnych profilach szyn i różnorodnych podkładach, nietylko najprymitywniejsze urządzenia stacyjne, ale, co najważniejsze, zgoła nieodpowiednie dla Polski kierunki gospodarcze linii, budowanych często w celach rabunkowej eksploatacji bogactw leśnych Polski. Oprócz tego Niemcy na terenach b. Królestwa Kongresowego „prawem wojny“ zajmowali częściowo i prywatne tory przemysłowe różnych przedsiębiorstw i przeistaczali je na koleje użytku publicznego, rozwijając je lub skracając, jak to uczynili z kolejkami kujawskimi, goślawicką, Nałęczów - Opole, antonowiecką. Dla celów strategicznych wyrastały całe nowe linje, uzupełniając istniejące prywatne, jak kolej Montwy - Stryków i t. d.

To bogactwo wojennych pozostałych po okupantach sieci kolejowych, nieprzystosowanych ani do miejscowych potrzeb komunikacyjnych, ani do potrzeb słabo rozwiniętego przemysłu, ani do potrzeb strategicznych możliwych w przyszłości wojen, a przedewszystkiem budowanych lub zabieranych w czasie wojny bez jakichkolwiek podstaw prawnych, przenoszonych lub zupełnie robionych w zależności od potrzeb wojny, stworzyło dla państwa kolosalne trudności przy ustalaniu ostatecznem długości linii i ich prawnych właścicieli.

Do 1921 r. kolejki te w znacznej swej części znajdowały się pod bezpośrednim zarządem władz wojskowych, które same dokonywały rozbiórki i wydzierzawiały uzyskany materiał. Dopiero w połowie 1921 r. kolejki przechodzą pod zarząd Ministerstwa Komunikacji, które ustala w przybliżeniu długość ich na około 7322 km i dzieli je na kolejki użytku publicznego i gospodarczego zgodnie z tablicami 2 i 3.

Położone na terenach walk (zwłaszcza w obrębie dykcji wileńskiej) z powodu wyjątkowych warunków wojny na kresach, kolejki odegrały poważną rolę strategiczną, a po zakończonej wojnie — gospodarczą przy odbudowie zniszczonych szlaków kolejowych i wogóle przy odbudowie kraju.

T a b l i c a 2.

Koleje wąskotorowe pozostałe po państwach zaborczych i okupacji.

W D Y R E C J I	Użytku publicznego		Użytku gospodarczego	R a z e m
	Ilość grup	Ogólna długość linii km.	Ogólna długość linii km.	Km.
Warszawskiej	8	983	1.394	2.377
Radomskiej	7	658	1.230	1.888
Wileńskiej	11	768	1.479	2.247
Krakowskiej	—	—	13	13
Lwowskiej	2	72	508	580
Stanisławowskiej	—	—	111	111
Katowickiej	1	106	—	106
R a z e m	29	2.587	4.735	7.322

Wileńska sieć kolejek wąskotorowych użytku publicznego i gospodarczego obsługiwała niemal cały przemysł leśny Wileńszczyzny, który po wojnie rozwijał się gorączkowo, dochodząc do największego napięcia w 1923 r., kiedy długość linii wąskotorowych z 427 km w 1920 r. wzrosła do 1303 km. W miarę spadających potrzeb odbudowy, sieć malała tak, że w końcu 1927 r. ogólna długość linii, eksploatowanych dla użytku publicznego, pomimo nowowybudowanych w latach 1921 — 1923 r. linii (patrz tab. 4), spadła do 755 km.

Tablica 2, rubryka 4-a i tablica 4 wskazują te linie użytku wyłącznie gospodarczego, które Państwowy Zarząd Kolejowy uznał dla eksploatacji własnej za nieodpowiednie i zakwalifikował do likwidacji: do rozbiórki lub przekazania do eksploatacji różnym urzędom państwowym, osobom prywatnym lub przedsiębiorstwom.

Co się tyczy szerokości toru, to kolejki wąskotorowe użytku publicznego posiadają szerokość od 600 do 785 mm.

Obecnie wszystkie kolejki wąskotorowe, znajdujące się w zarządzie państwowym, dzielą się na: a) koleje znaczenia pierwszorzędowego (użytku publicznego) i b) koleje znaczenia drugorzędowego (użytku gospodarczego).

T a b l i c a 3.

Koleje wąskotorowe użytku publicznego, objęte przez Państwo-
wy Zarząd Kolejowy po okupantach i państwach zaborczych.

NAZWA KOLEI	W obrębie dyrekcji	Rok zbu- dowa- nia	Szero- kość mm.	Trak- cja	Dług. eksploa- towanych linii	
					bezpo- średn. po ob- jęciu	na 1/1 1928 r.
Kujawskie	Warsz.	1910/1917	600/750	par.	358,0	377 0
Gostawska	"	1910/1918	600/750	"	91,0	91,0
Ostrołęckie	"	1916/1917	600	"	125,0	140,0
Nasielsk-Lubicz . .	"	1916/1917	600	"	214,0	106,0
Mława-Przasnysz . .	"	1916/1917	600	"	48,0	75,0
Rogów-Rawa Biała .	"	1916/1917	600	"	75,0	56,0
Wieluńska	"	1916/1917	750	"	31,0	31,0
Białska Podlaska . .	"	1916/1917	750	"	41,0	62,0
R a z e m					983,0	938,0
Miechów-Działo- szyce	Radomskiej	1916/1917	600	par.	37,0	40,0
Jędrzejów-Szczucin .	"	1916/1917	600	"	117,0	170,0
Nalęczów-Opole . .	"	1909/1917	750	"	54,0	43,0
Zwierzyniec-Bigo- raj	"	1916/1917	600	"	27,0	26,0
Hrubieszów-Ulinów .	"	1916/1917	760	"	146,0	120,0
Antonowiecka . . .	"	1910/1917	750	"	112 0	110,0
Janów-Kamień Ko- szyński	"	1916/1917	600	"	165,0	—
R a z e m					658,0	509,0
Święciańskie	Wileńskiej	1893	750	par.	145,0	68,0
Nowogródzka	"	1916/1917	600	"	144,0	63,0
Dukszy-Druja	"	1916/1917	600	"	80,0	100,0
Oranżyca Pruzany . .	"	1916/1917	600	"	13,0	13,0
Iwacewicz-Janów . .	"	1916/1917	600	"	141,0	260,0
Baranowickie	"	1916/1917	600	"	103 0	96,0
Gawja-Iwja	"	1916/1917	600	"	10,0	10,0
Juraciszki-Piesiew .	"	1916/1917	600	"	46,0	32,0
Gonczary-Filipow . .	"	1916/1917	700	"	39,0	39,0
Marcinkańce-Horo- dyszczce	"	1916/1917	600	"	27,0	27,0
Kośów-Chochłowska .	"	1916/1917	600	"	20,0	20,0
Rokitno-Moczulan- ka	"	1921	750	"	—	58,0
Wileńska Miejska . .	"	1922	600	"	—	5,0
R a z e m					768,0	791,0
Górnośląskie	Katowickiej	1872	785	par.	106,0	113,0
R a z e m					106,0	113,0
Przeworsk-Dynów . .	Lwowskiej	1904	760	par.	47,0	—
Łupków-Cisna	"	1898	760	"	25,0	25,0
R a z e m					72,0	25,0
Ogółem					2.587,0	2.376,0

T a b l i c a 4.

Koleje wąskotorowe użytku gospodarczego, wyłączone z eksploatacji Państwowego Zarządu Kolejowego do likwidacji.

W OBRĘBIE DYREKCJI	Wzobrano i wydzierzawiono (km. ¹)	Przekazano Ministerstwu Rolnictwa km.	Przekazano Ministerstwu Robót Publicznych (km. ²)	Wydierzawiono osobom i przedsiębiorstwom prywatnym	Razem km	U w a g i
Warszawskiej . . .	481,0	600,0	300,0	13,0	1.394,0	1) Jako luźny materiał, z którego przedsiębiorstwa i osoby prywatne pobudowały kol. 2) I innym ministerstwom. 3) Z tego 523 km sprzedano.
Radomskiej . . .	453,0	400,0	200,0	177,0	1.230,0	
Wileńskiej . . .	933,0 ³⁾	100,0	350,0	96,0	1.479,0	
Krakowskiej . . .	—	—	—	13,0	13,0	
Lwowskiej . . .	398,0	—	50,0	60,0	508,0	
Stanisławowskiej . .	111,0	—	—	—	111,0	
R a z e m . . .	2.376,0	1.100,0	900,0	359,0	4,735,0	

T a b l i c a 5.

Podział kolei wąskotorowych użytku publicznego pod względem szerokości toru według stanu na 1.I 1928 r.

Szerokość toru:	600 mm.	700 mm.	750 mm.	760 mm.	785 mm.	Razem
Dyrekcje	Ogólna długość linii w kilometrach					
Warszawska	586,0	—	352,0	—	—	938,0
Radomska	236,0	—	153,0	120,0	—	509,0
Wileńska	626,0	39,0	126,0	—	—	791,0
Katowicka	—	—	—	—	113,0	113,0
Lwowska	—	—	—	25,0	—	25,0
R a z e m . . .	1348,0	39,0	631,0	145,0	113,0	2376,0

Pierwsze otwarto dla ruchu po przeprowadzeniu badań ekonomicznych i uznaniu ich ogólnopństwowego znaczenia. Zastosowano też do nich przepisy techniczne eksploatacji, ustalone przez Ministerstwo Komunikacji, ogólną taryfę przewozową P. K. P. wąskotorowych i ogólne przepisy przewozowe.

Drugie (użytku gospodarczego) istnieją tylko w dyrekcji wi-

leńskiej i uruchamiane są dla doraźnych potrzeb przewozów publicznych oraz dla potrzeb Państwowego Zarządu Kolejowego. Mają one odrębne przepisy eksploatacji i przewozowe.

W dyrekcjach, posiadających większą ilość kolejek wąskotorowych, są one wyodrębnione w oddzielne jednostki administracyjne — wydziały; ma to miejsce w dyrekcji warszawskiej, radomskiej i wileńskiej. W dyrekcji katowickiej i lwowskiej, ze względu na szczupłość sieci kolejowej (tablice 2 i 3), istnieje tylko jedno kierownictwo kolei wąskotorowych przy centralnym zarządzie.

W Ministerstwie Komunikacji od 1921 r. niema samodzielnego wydziału kolei wąskotorowych, a nadzór nad kolejami państwowymi i prywatnymi spoczywa w rękę inspektora kolei wąskotorowych i specjalnych referentów przy poszczególnych departamentach (patrz wstęp).

Stan posiadania kolei wąskotorowych na dz. 1.I.1928 r. podaje tablica 6.

T a b l i c a 6.

Stan posiadania kolei wąskotorowych na 1 stycznia 1928 roku.

Wyszczególnienie	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Przeciętna długość linii eksploatowanych w km.	2481	2311	2363	2717	2766	2631	2434	2186	2266	2376
Długość bocznic przemysłowych w km.	37	41	38	210	218	223	245	248	258	258
Ilość bocznic przemysł.	48	52	50	231	250	246	266	277	285	285
Ilość stacyj i przystanków	302	342	458	507	534	513	501	497	461	461
Ilość warsztatów i parowozowni.	44	49	71	73	78	81	82	81	82	82
Ilość parowoz. w eksploatacji	251	251	266	352	367	357	361	349	343	324
Ilość parowoz. w dzierżawie	19	20	21	19	21	20	20	16	3	11
Ilość parow. w likwid.	85	84	83	75	68	91	89	85	66	40
Ogólna ilość parowozów	355	355	370	446	456	468	470	450	412	375
Ilość wagonów osobow. w eksploatacji: (towarow.	230	231	231	288	307	328	329	320	324	332
Ilość wagon. wydzierż.	—	—	—	—	—	2030	1945	1710	1975	1678
Ilość wagonów przeznaczonych do likwidacji	—	—	—	—	—	2068	2462	3377	3660	2704

Oprócz kolei, odziedziczonych po okupantach, dla potrzeb własnych wybudowano:

1) dla omińnięcia tranzytu przez linje kolei niemieckich w dyrekcji katowickiej	11 km
2) dla odciążenia linji N. Bytom - Maciejkowice	6,5 km
3) dla połączenia z linjami normalnotorowemi i podniesienia dochodowości w różnych dyrekcyjach	213 km
ogółem	230,5 km

Oprócz tego przekuto 67,5 km toru o rozpiętości 600 m/m na tor 750 m/m.

Z kolejek użytku gospodarczego pozostało 80 km torów kolejek wydzierżawionych i 84 km torów kolejek nieczynnych.

Zaznaczyć należy, że nie wszystkie kolejki, wybudowane przez okupantów, były uruchomione, bowiem znaczna ich część ze względów strategicznych była rozrzucona w miejscowościach mało zaludnionych i nie nadających się do eksploatacji. Chroniąc przed kradzieżą materiały nawierzchni i tabor, Ministerstwo Komunikacji już w 1922 r. przystąpiło do rozbiórki kolejek nieeksploatowanych, pokrywając koszta rozbiórki sprzedażą zebranych materiałów. Ogółem sprzedano 1046 km starych szyn częściowo nabywcom, częściowo jako złom do hut. Z luźnych części wagonów skompletowano w ciągu ostatnich 4-ech lat do 1929 r. do 2062 wagonetek trakcji parowej i konnej; z nich 1949 sztuk sprzedano jako zbędne dla eksploatacji.

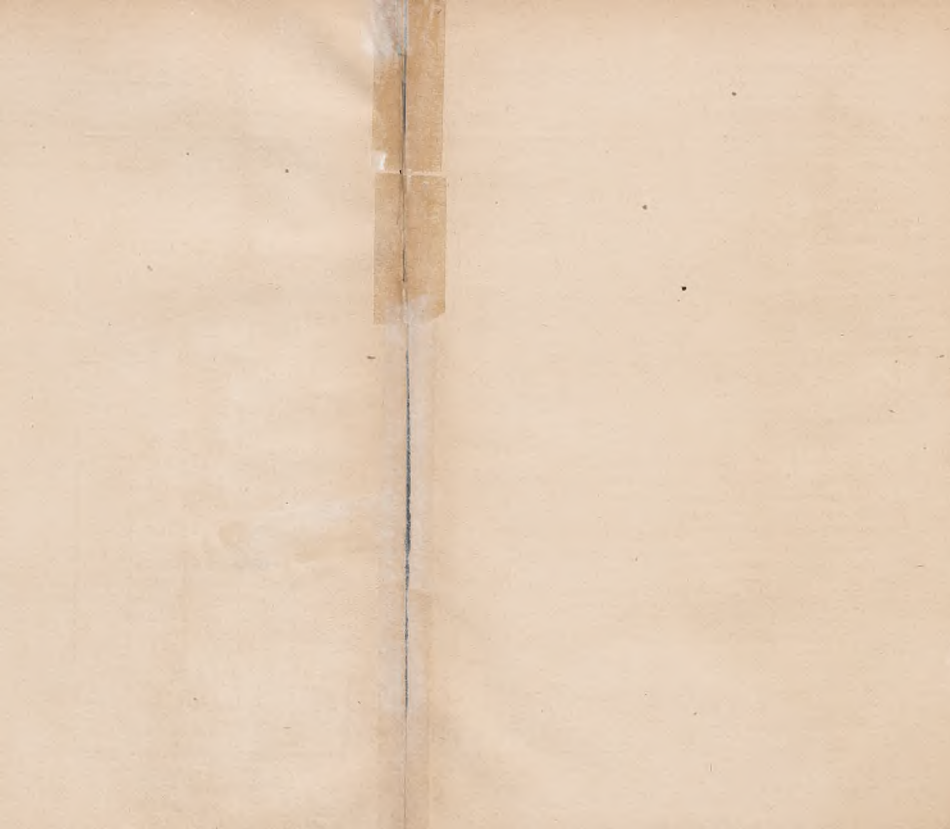
Ponieważ po ukończeniu wojny Niemcy wywieźli lepsze parowozy i wagony, przeto po objęciu taboru po okupantach wycofano z ruchu 132 parowozy, sprzedano 92 o mocy poniżej 60 KM, jako słabe dla kolei użytku publicznego, natomiast zakupiono zagranicą 83 parowozy i 781 wagonów o większej sile nośnej i pociągowej. Ogólną ilość parowozów według lat daje tablica 6.

Prócz tego dla potrzeb ruchu w 1927 i 1928 roku zakupiono i zamówiono wyłącznie w wytwórniach krajowych 20 parowozów o mocy 100 do 140 KM, 19 wagonów osobowych oraz 635 wagonów towarowych o ładowności 10 do 15 tonn.

Kolejki na kresach wschodnich, a nawet i w głębi kraju, budowane często na torowiskach prowizorycznych bez należytego odwodnienia lub układane na drogach kołowych, wymagają

Tablica 7.
Praca wąskotorowego taboru kolejowego i przewozy.

WYSZCZEGÓLNIENIE	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928 kwart.	
Ilość pociągów tysięcy	89,0	148,0	247,0	190,4	169,5	155,1	138,7	42,5	
Ilość pociągo-kilometrów	2378	3379	4201	2813	2725	2699	3287	816,5	
Średni przebieg 1 pociągu km.	26,7	23,4	17,0	14,8	16,1	17,4	23,7	19,2	
„ skład pociągu osi	30,4	28,7	29,1	28,0	28,0	30,3	30,7	29,5	
„ ciężar pociągu brutto	—	—	44,8	53,7	55,3	58,0	64,9	59,0	
Przebieg parowozów 1000 km. {	w pociąg	2326	3385	4226	2841	2750	2721	3291	818
	bez pociąg	408	541	745	683	618	629	703	185
	razem	2734	3926	4971	3524	3368	3350	3994	1003
Proc. stosunek przebiegu parowozów bez pociągów do ogóln. przebiegu	15	14	15	19	18	19	18	18	
Przebieg wag. w tysiącach {	osio-kilometrów	72290	96905	123461	78635	76193	81725	101037	24125
	wagono-kilometrów	19594	27815	36450	24530	24088	25493	31500	7950
Średni dzienny naładunek i przyjęcie ładownych wagonów towarow. {	—	—	2702	1675	1645	1789	2143	1975	
Średni dzienny przeładunek {	z wagonów normalnotor.	—	—	186	163	157	102	102	143
	do wagonów normalnotor.	—	—	115	105	91	99	95	88
Średni obrót wagonów towarowych (dni) {	wag. osob.	—	—	2,3	3,0	3,2	2,7	2,6	2,8
	wag. towarow.	—	—	298	271	282	235	271	289
Przeciętny stan ilościowy czynnych {	parowozów	—	—	6303	5028	5685	5186	5511	5505
	parowozów	—	—	194	161	149	141	160	161
Średnie obciążenie jednego parowozu w brutto tonnach	—	—	38,2	42,9	44,8	46,7	53,4	48,2	
Średnie obciążenie wagonu towarowego tonn	—	—	2,6	3,7	4,0	3,7	4,5	4,0	
Średnia ilość pasażerów w wagonie osobowym	—	—	8,0	8,4	7,0	8,2	6,4	—	
Ogólna ilość przewiezionych osób w tysiącach	—	—	1902	1558	1648	1750	1557	—	
Ogólna ilość przewiezionego bagażu i poczty tys. tonn	—	—	3,2	1,3	1,2	0,8	0,9	—	
Ogólna ilość ładunków towarowych tys. tonn	—	—	4042	3792	3717	3774	4698	—	
Wykonano tys. pasażero-km	—	—	43800	35505	33995	36911	35686	—	
„ „ tonno-km. osob.	—	—	3504	2840	2720	2953	2855	—	
„ „ tonno-km. bag.	—	—	125	51	43	27	52	—	
„ „ tonno-km. tow.	—	—	75056	70701	71371	71810	107832	—	
Razem tonno-km. netto	—	—	78685	73592	74134	74790	110739	22741	
Razem tonno-km. brutto	—	—	188035	151117	150757	156404	213161	48178	
Gęstość ruchu t. j. średnie ilości przewiezionych na dobę i na 1 km. {	—	—	43,5	37,0	38,4	46,3	43,1	—	
długości eksploatacyjnej {	pasaż.	—	—	4,1	3,0	3,1	3,4	4,0	
	tonn ładunków	—	—	78,0	76,7	83,6	93,7	130,4	



w pierwszych latach wielu robót ziemnych i urządzeń inwestycyjnych dla ich uruchomienia.

Typy szyn od 65 do 100 m/m wysokości częściowo na żelaznych, częściowo na drewnianych podkładach wymagały ujednostajenia; to też wybrano szyny najczęściej używane, ustalono typ normalny, dostosowując do niego odpowiednie części nawierzchni. Dotychczas wymieniono około 50% szyn typu lekkiego na ciężki.

Mosty drewniane z nieciosanego materiału prawie wszystkie odbudowano; prócz tego wybudowano 1523 m b nowych mostów drewnianych oraz 330 m b mostów żelaznych. W przepustach wymieniono 5973 m b rur drewnianych na betonowe.

Z braku urządzeń wodociągowych zaopatrzone wszystkie parowoziki w pulsometry i węże do nabierania wody ze studzien, stawów lub rzek, co ma szczególne znaczenie przy użyciu kolejek dla celów wojennych.

Wybudowano 3958 m² budynków stacyjnych, 1657 m² parowozowni i warsztatów, 9752 m² magazynów, domów, wież ciśnień i innych budowli.

Pojęcie o pracy wąskotorowego taboru kolejowego i przewozach daje tablica 7.

Dla celów wojennych ma szczególnie duże znaczenie wzrost natężenia ruchu towarowego (w okresie 1923 do 1927 r.) z 78 do 130,4 tonn ładunków, przewiezionych w ciągu doby na 1 km długości linii eksploatowanych.

Dla naprawy taboru (parowozów i wagonów) uruchomiono warsztaty w Brześciu, Nowoświęcianach, Krośniewicach i Jędrzejowie, zakupując 63 obrabiarki i odpowiednią ilość narzędzi warsztatowych.

W związku z planowaniem przekuciem niektórych linii 600 m/m rozpiętości na 750 m/m, a także celem zaspokojenia wzmagających się potrzeb ruchu towarowego i osobowego, projektuje się nabycie w najbliższych latach jeszcze 25 parowozów o mocy 100 do 300 KM, 35 wagonów osobowych i 550 wagonów towarowych.

Jeżeli do kolejek państwowych dodamy jeszcze kolejki prywatne i samorządowe, otrzymamy całkowity obraz kolejek wąskotorowych w Polsce; jako środka transportowego dla celów zaopatrzenia armji na wypadek wojny nie możemy ich nego-

T a b l i c a 8.
Wykaz kolei wąskotorowych prywatnych i samorządowych użyteczności publicznej.

Nr. p.	N A Z W A K O L E I	W Ł A S N O Ś Ć	Na terenie dyrekcji	Kok olwarcia ruchu	Szerokość toru mm	Frakcja	Ogólna długość eksploatow. km przed wojną	Ogólna długość eksploatow. km w dniu 1.1.1928r	U w a g i
1	Wilanowska . . . . .	) Tow. Akc. Warsz. Dr. Z. Dojazdowej	Warszawskiej	1892	800	par.	44,0	47,0	
2	Grojecka			1898	1000	"	84,0	140,0	
3	Jabłonowska . . . . .	) T. A. Bud. i. kspł. D.Ż.D. Tow. Akc. Łódzk. El. K. D.	"	1900	800	"	56,0	62,0	
4	Marecka			1907	800	"	31,0	33,6	
5	Łódzkie Elektryczne . . . . .	) T. A. Dr. Żel. Podjazd. P.-S. Powiat Kaliski i Turecki	"	1901	1000	elektr.	61,1	76,6	
6	Piotrków—Sulejów			1904	750	par.	19,5	19,5	
7	Kańsko—Turecka . . . . .	) Sochaczewski Pińczowski	"	1916	750	"	—	77,4	
8	Sochaczewska			1922	750	"	—	35,0	
9	Pińczowska . . . . .	) Tow. Akc. T. A. cukrowni „Kruszwica”	Radomskiej Wileńskiej Poznańskiej	1924	600	"	—	151,0	w zarządzie państwowym
10	Więciąnskie			1893	750	"	142,5	43,6	
11	Kruszwickie . . . . .	) Powiat „mięgielski Zniński	"	1919	750	"	59,8	26,0	
12	Smigiełskie			1900	1000	"	76,3	52,1	
13	Znińska . . . . .	) Kroloszyński Wrzesiński	"	1894	600	"	76,3	76,3	
14	Kroloszyńska			1900	750	"	43,5	44,5	
15	Wrzesińska . . . . .	) Gnieźnieński Średzki	"	1898	600	"	44,6	55,6	
16	Gnieźnieńska			1896	600	"	81,8	70,8	
17	Średzka . . . . .	) Jarociński Opalenicki	"	1903	1000	"	110,6	115,1	
18	Jarocińska			1902	600	"	54,0	54,0	
19	Opalenicka . . . . .	) Tow. z o. p. kol. Opalenick. Walich	"	1889	750	"	81,0	81,0	nieczynna
20	Mata Pastwa—Gniew-			—	600	"	17,9	—	
21	Bydgoskie . . . . .	) Powiat Bydgoski Wyrzycki	Gdańskiej	1895	600	"	109,0	109,0	
22	Wyrzyckie			1894	600	"	167,5	151,0	
23	Śląsko-Bielska k. elek.	) Sp. z. o. p. Tow. Akc.	Katowickiej	1895	1000	elektr.	5,2	5,2	
24	Śląsko-Międzymiastowa			1902	785	"	67,1	67,1	
25	Przeworsk—Dynów . . . . .	) Tow. Akc.	Lwowskiej	1904	760	par.	46,8	46,8	
26	kupków — Cisna			1898	760	"	24,9	24,9	
	R a z e m						1428,1	1666,4	w zarządzie państwowym

wać, musimy zwrócić na nie baczniejszą uwagę, podnieść ich sprawność przewozową, znormalizować typy i dobrze przygotować na wypadek wojny.

Długość sieci kolejek prywatnych na całym terenie państwa wynosiła przed wojną 1428 km, obecnie zaś wynosi 1666 km, jak wskazuje tablica 8.

Z danych, odnoszących się tylko do 1282 km w 1919 r. i 1459 km w 1928 r., wynika, że na sieci kolejek prywatnych było w 1919 r. 498 stacyj i przystanków, obecnie zaś istnieje 666.

Ilość przewiezionych podróźnych w 1919 r. — 13.777.000

„ „ „ „ 1927 r. — 14.327.000

„ „ towarów „ 1919 r. — 497.000 tonn

„ „ „ „ 1927 r. — 1.877.000 tonn

Taki rozwój sieci kolejek prywatnych, jak również bardzo znaczny rozwój przewozów towarowych (z 497.000 tonn do 1.877.000 tonn) świadczy, że koleje prywatne i samorządowe odgrywają w życiu gospodarczem kraju nie mniej poważną rolę, niż koleje państwowe.

Z danych tablicy 7 i danych o kolejkach prywatnych zwrócić należy uwagę ze względów na ewakuację rannych i chorych oraz transportów zaopatrywania na następujące:

Ilość przewiezionych podróźnych w 1927 roku:

na kolejkach państwowych — 1.557.000 osób

„ „ prywatnych — 14.327.000 „

Razem 15.884.000 osób

Ilość przewiezionych towarów w 1927 roku:

na kolejkach państwowych — 4.698.000 tonn

„ „ prywatnych — 1.877.000 tonn

Razem 6.575.000 tonn

Z danych tych przy omawianiu technicznych i taktycznych cech wąskotorówek i porównaniu ich z innymi środkami transportowymi można będzie wyciągnąć odpowiednie wnioski o użyteczności tego środka komunikacji dla celów wojennych.

(d. c. n.)



Zarys działalności pokojowej korpusów inżynierów w epoce stanisławowskiej.

Z wielu dziedzin działalności korpusów inżynierów do najważniejszych zaliczyć należy roboty fortyfikacyjne, które były prowadzone w kilku twierdzach Rzeczypospolitej. Część oficerów korpusu inżynierów przebywała tam stale, pełniąc obowiązki inżynierów fortecznych, część zaś była wysyłana dorywczo dla pewnych określonych zadań.

W charakterze inżynierów fortecznych oficerowie korpusu inżynierów koronnych znajdowali się stale w Kamieńcu Podolskim, Krakowie i Częstochowie.

Kamieniec Podolski, największa i najsilniejsza twierdza Rzeczypospolitej, od dłuższego czasu znajdująca się w upadku, wymagała gruntownej naprawy. Już w 1766 r. gen. Brühl czynił w tym kierunku starania w Komisji Wojskowej¹⁾, żądając wyznaczenia odpowiedniej sumy, ażeby twierdza „powoli wydoskonalona być mogła dla straży pogranicznej“.

Wyznaczone na ten cel przez sejm 1771 r. nieznaczny fundusz nie starczył na jej naprawę; rozpoczęto ją dopiero po inspekcji Kamieńca Podolskiego przez Stanisława Augusta w 1781 r.

Stanisław August okazał duże zainteresowanie się Kamieńcem Podolskim, żądając od Rady Nieustającej naprawy twier-

¹⁾ A. Cz. Ms. 2654 „Dezyderata od korpusu artylerji Prześwietnej Komisji wojska koronnego podanych do projektów wojskowych na sejm walny warszawski szczęśliwie agitujący się w roku 1766“.

Par. 7 powyższego memorjału przedstawia nam ówczesny stan twierdzy: „Forteca kamieniecka bez restauracji i reperacji codziennie upada tak w murach, wałach, sklepieniach, dachach, palisadach, mostach, że w czasie dalszym tylko dzieło natury, twierdzą sprawujące, zostanie a opatrniejby choć pomierny sumpt naznaczyć corocznie, aby powoli wydoskonalona być mogła dla straży pogranicznej i dla bezpiecznego składu magazynów tak znacznej artylerji“.

dzy²⁾) i niezwłocznego wysłania do Kamieńca Podolskiego płk. Bakałowicza, znanego inżyniera wojskowego, „dla wystawienia fortecy kamienieckiej w proporcji stopnia swojej w tej nauce doskonałości³⁾).

Po dokładnem zbadaniu twierdzy, płk. Bakałowicz opracował szczegółowy plan naprawy umocnień Kamieńca Podolskiego⁴⁾); plan ten jednak, mimo najprzychylniejszych opinij wybitnych inżynierów wojskowych, jak np. gen. Orłowskiego, płk. Sierakowskiego, i poparcia samego króla⁵⁾), dla braku środków materialnych, zwłaszcza obojętności sejmu i społeczeństwa, został częściowo tylko wykonany.

Znacznie większe natomiast osiągnęła wyniki działalność mjr. Zawadzkiego, wybitnego architekta wojskowego, przybyłego do Kamieńca Podolskiego na początku 1782 r. dla wybudowania koszar i współpracy z płk. Bakałowiczem w dziedzinie robót fortyfikacyjnych⁶⁾.

²⁾ A. Gł. Odd. 80. Nr. 30.

Jak duże znaczenie przypisywał Stanisław August Kamieńcowi Podolskiemu, stwierdza następujący ustęp memorjału królewskiego, przedstawionego Radzie Nieustającej 19.XII. 1781 r.:

„Chcąc świeżo odbytą podróż moją do województwa Ruskiego obrócić na istotny pożytek kraju, zjechałem jak jest wiadomo Wielmożnym Panom osobiście do Kamieńca, dla widzenia własnymi oczyma stanu aktualnego i potrzeb tej fortecy, która, każdy przyzna, że jest tym szczególniejszym teraz ojczyzny klejnotem, jako reprezentująca prawie sama jedna powagę króla i Rzeczypospolitej naprzeciw państwowem od strony naszej południowej z nami graniczącym“.

³⁾ ib. Zadanie płk. Bakałowicza miało polegać na „zjechaniu do Kamieńca dla zniwelowania wprzód sytuacji i uformowania do naszej aprobacji planty poprawy pierwiastkowych tej fortecy defektów i postawienia ją w najlepszym co do obrony stanie“.

⁴⁾ A. Gł. . W. Dział II Nr. 48. „Przełożenia Jego Królewskiej Mości Departamentowi Wojskowemu czynione 1786 — 1788“.

⁵⁾ ib. „Ten projekt jako zgodny z myślą moją i potrzebą krajową polecam Departamentowi Wojskowemu, aby był powagą i ordynansem tegoż Departamentu uskuteczniiony“. Wniosek ten został wysłany dn. 24.IV. 1788 roku.

⁶⁾ A. Gł. Odd. 80 Nr. 30. Mrj. Zawadzki, podobnie jak płk. Bakałowicz, został polecony przez króla Radzie Nieustającej dn. 19.XII. 1781 r.

„Radbym aby znany mi z talentu i oszczędności architekt wojska koronnego major Zawadzki za zniesieniem się z pułkownikiem Bakałowiczem o miejsca do wystawienia koszar zrobił do nich plantę“.

Po zdjęciu planów, sporządzeniu projektu i kosztorysu, zatwierdzonych przez gen. Brühla 13 lipca 1782 r.¹⁾, przystąpił Zawadzki do budowy koszar, które prawdopodobnie już przy końcu 1782 r. lub na początku 1783 zostały ukończone.

Do 1789 r. mjr. Zawadzki w zastępstwie płk. Bakałowicza często przebywał w Kamieńcu Podolskim, zajmując się prawie sam jeden w ciągu 8 lat budową koszar i prowadzeniem robót fortyfikacyjnych²⁾.

Jakie wyniki osiągnięto w dziedzinie robót fortyfikacyjnych w Kamieńcu Podolskim w ciągu dziesięciu lat (1780 — 1790), wskazują poniekąd wydane na ten cel pieniądze.

Z raportu, złożonego Komisji Wojskowej w 1790 r. przez gen. Orłowskiego, mianowanego w 1789 r. komendantem Kamieńca Podolskiego, wiemy, że wydatki na „naprawę“ umocnień w tym okresie wynosiły zaledwie 88,828 zł., podczas gdy budowa koszar kosztowała 214,824 zł.

Wyniki zatem 10-letniej pracy w zakresie robót fortyfikacyjnych były nikłe; do zrobienia pozostawało bardzo wiele, o czym raportował kilkakrotnie gen. Orłowski, przedstawiając Komisji Wojskowej rozpaczliwy stan Kamieńca Podolskiego; żądał on „corocznego wkładu kilkakroć stu tysięcy złotych“ i przysłania zdolnych inżynierów wojskowych, niezbędnych dla skutecznego gruntownej naprawy umocnień zaniedbanej twierdzy.

¹⁾ ib. „Wyrachowanie materiałów na fabrykę koszar w fortecy Kamieńca Podolskiego z wyznaczonych tysięcy osiemdziesiąt“.

Krótki przebieg prac przygotowawczych mjr. Zawadzkiego znajdujemy w jego raporcie z dn. 24.I. 1793 r.:

„Podług tej propozycji (króla) zjechałem był do Kamieńca Podolskiego, gdzie informowałem się o cenie materiałów stosownej do czasu, tudzież miejsca, płacy robotników i rzemieślników... Co się tyczy miejsca na koszary, to były różne zdania. Ja badziej przychyliłem się do wyboru Najjaśniejszego Pana i podałem w tej mierze na piśmie uwagi... Po zrysowaniu plant na budowę koszar uczyniłem wyrachowanie kosztu na część koszar najpilniej potrzebną...“

²⁾ A. Gł. Odd. 76 Nr. 37. Raport Zawadzkiego do Komisji Wojskowej dn. 19.VIII. 1789 r.: „Okolo budowy publicznej domów, tak co do koszar warszawskich, jako i Kamieńca Podolskiego przez lat blisko 8 bez żadnej gaży, nietylko znakomitych trudów, lecz i wielorakich z nadwyręzeniem majątku nie oszczędziłem kosztów, oraz ten zysk pewny, który z innych obcych fabryk ciągnąć mogłem, utraciłem“.

Stan twierdzy kamienieckiej istotnie przedstawiał się bardzo źle; jak stierdza raport gen. Orłowskiego⁹⁾: „Wszystko się wali, wszystko popsute, wszystko jest niedokładne. Resztę zaś, co do doskonałego stanu fortecy brakuje, a brakuje prawie wszystkiego, dodać, nowo zbudować i we wszystko tę fortecę opatrzyć potrzeba, co wszystko wielkich wykładów pociąga“.

Również w liście do Marcina Zaleskiego, wojskiego trockiego i posła na sejm, pełen rozgoryczenia przedstawił rozpaczliwy stan Kamieńca Podolskiego, zaznaczając, że odebrał go „zupełnie zrujnowany“.

Nie zrażając się jednak temi trudnościami, gen. Orłowski przystąpił niezwłocznie do wzmocnienia Kamieńca Podolskiego, stawiając w pierwszym roku swej działalności około 15.000 łokci „kubicznych“ murów.¹⁰⁾

Pragnąc w jak najkrótszym czasie uskutecznić wzmocnienie powierzonej mu twierdzy, zwracał się często do króla i Komisji Wojskowej o przysłanie do Kamieńca Podolskiego inżynierów wojskowych, zwłaszcza płk. Bakałowicza,¹¹⁾ według planu którego zamierzał zamek murowany „z gruntu ukazmatować“, oraz ppłk. Zawadzkiego¹²⁾, znanego mu z prac, prowadzonych uprzednio w Kamieńcu Podolskim.

Komisja Wojskowa tylko częściowo uwzględniła liczne memorjały i raporty gen. Orłowskiego w sprawie odkomenderowania do Kamieńca Podolskiego oficerów inżynierji,¹³⁾ wysy-

⁹⁾ A. Gł. Kw. P. 1791 — 92 r. Militaria T. II etyk. 185 Nr. 5. „Stan fortecy Kamieńca Podolskiego w jakim jest i w jakim być powinien i może, jeżeli Najjaśniejsze Stany egzekucje tego projektu aprobować będą“.

¹⁰⁾ ib. „Przyjechawszy od niego w takim to miasto zastałem upadku, że opuściwszy fortyfikacje kapitalne, a walące się mury jego ratować tylko musiałem, aby przez obalenie się onych Rzeczpospolita w dwójnasób nie poniosła szkody i do piętnastu tysięcy łokci kubicznych przeszłego lata murów nowych mu dodałem“.

¹¹⁾ ib. Nr. 7. W raporcie do gen. Gorzeńskiego dn. 5.VIII. 1791 r. pisał: „Czekam tylko na pułkownika Bakałowicza, jeżeli go się doczekam. Bo lubo mi Komisja Wojskowa pisze, że tak jemu jak podpułkownikowi Zawadzkiemu ordynans jechania do Kamieńca wydała, a jednak wiem, że i z ordynansem w Warszawie wymówić się można“.

¹²⁾ Dn. 4.XII. 1789 r. został mian. ppłk. (A. Gł. K. W. 247. „Ranglisty wojska polskiego 1793 — 94“).

¹³⁾ ib. „Niech robią co chcą, już i mnie się przykrzy dziesięć razy o jedno pisać, wszakże przestrzegam, że z opóźnieniem się osobliwie drugiego (ppłk. Zawadzkiego) skarb będzie cierpieł“.

łając w sierpniu 1791 r. jedynie ppłk. Zawadzkiego dla przeprowadzenia inspekcji i wykonania ważniejszych prac fortyfikacyjnych.

Po przeprowadzeniu inspekcji w raporcie do Komisji Woj-skowej dn. 19 sierpnia 1791 r. przedstawił ppłk. Zawadzki stan Kamieńca Podolskiego, zaznaczając, że „nadwyżone“ jego umocnienia wymagają „gruntownej naprawy“. ¹⁴⁾

Z raportu jego dowiadujemy się o ilości rzemieślników, żołnierzy i aresztantów, zajętych przy wzmocnieniu zamku, Ruskiej Bramy i domu poprawy ¹⁵⁾ pod kierownictwem dwóch oficerów z korpusu inżynierów koronnych, por. Eckiarta i ppor. Szałowskiego, którzy przebywali w Kamieńcu Podolskim w charakterze inżynierów fortecznych.

Jak długo ppłk. Zawadzki w 1791 r. pozostawał w Kamieńcu Podolskim, nie wiemy. Znany nam raport gen. Orłowskiego z początku września tego roku ¹⁶⁾ wspomina o ppłk. Zawadzkim, zajęтым przygotowywaniem planów i kierownictwem robót, z których Orłowski był zadowolony. ¹⁷⁾

W 1791 r. z ppłk. Zawadzkim został odkomenderowany do Kamieńca Podolskiego kond. Lindsay z kompanji pontonierów, ¹⁸⁾ przeznaczony do pomocy ppłk. Zawadzkiemu w zdejmowaniu i sporządzaniu planów.

Niemniej doniosłą była działalność ppłk. Zawadzkiego i w 1792 r.

W marcu t. r. gen. Potocki, szef korpusu inżynierów koronnych, polecił ppłk. Zawadzkiemu przedstawić w jak najkrótszym czasie plan i kosztorys wzmocnienia baszty Rzeźnickiej,

¹⁴⁾ A. Gł. Odd. 76 Nr. 39.

¹⁵⁾ ib. Wyciąg z raportu ppłk. Zawadzkiego. W zamku: murarzy 31, cieśli 5, żołnierzy z garnizonu 24, aresztantów 89; przy Ruskiej Bramie: górników wolnych 16, pomocników 26, żołnierzy z garnizonu 23; przy domu poprawy: murarzy 6, aresztantów 17, dozorca 1.

¹⁶⁾ A. Gł. Kr. P. 1791 — 92 r. Militaria T. II. etyk 184 Nr. 8.2.IX 1791 r.

¹⁷⁾ ib. „Podpułkownik Zawadzki tu robi i pracuje. Powiadam mu wszystkie myśli moje co tu chcę robić, on zaś planami się do tego zaprzęta“.

¹⁸⁾ A. Gł. K. W. 247. „Lista starszeństwa i zasług ober - oficerów od kompanji pontonierów“.

„powiększenia“ domu poprawy i wybudowania „śluzy“ w Kamieńcu Podolskim. ¹⁹⁾

Wyznaczenie pplk. Zawadzkiego przez gen. Potockiego nastąpiło z polecenia Komisji Wojskowej; na decyzję jej wpłynął niewątpliwie raport gen. Orłowskiego, ²⁰⁾ zalecającego wysłanie do Kamieńca Podolskiego pplk. Zawadzkiego.

Pplk. Zawadzki już w pierwszych dniach kwietnia przedstawił kosztorys i plan projektowanych robót gen. Potockiemu, który 11 kwietnia przesłał je Komisji Wojskowej ²¹⁾.

Projekty pplk. Zawadzkiego zostały częściowo tylko zatwierdzone przez Komisję Wojskową; wynika to z raportu gen. Potockiego, upoważniającego gen. Orłowskiego do niezwłocznego wzmocnienia baszty Rzeźnickiej i powiększenia domu poprawy. ²²⁾

Działalność pplk. Zawadzkiego w Kamieńcu Podolskim w latach 1791 i 1792 r., ze względu na krótkie i dorywcze jego odkomenderowania, jako zastępcy komendanta korpusu inżynierów koronnych, ograniczała się wyłącznie do ściśle określanych mu zadań.

Aczkolwiek z działalności jego gen. Orłowski był zadowolony, to jednak wskazywał on kilkakrotnie na ujemne strony tego systemu, zaznaczając m. in., że dorywcze prace nawet najwybit-

¹⁹⁾ A. Gł. Kr. P. 1792 r. etyk 147. „Dziennik inżynierów i pontonierów Fortecy Kamieńca Podolskiego i Częstochowy“.

„Ordynans Wielmożnemu Zawadzkiemu podpułkownikowi...“ 25.III. 1792 r.

²⁰⁾ A. Gł. Odd. 76 Nr. 40. Raport miesięczny gen. Orłowskiego 8.III. 1792. W raporcie tym pisał m. in., że pplk. Zawadzki roboty powyższe najlepiej wykonać i „wyrachować potrafi jako architekt i miejsc tych dobrze wiadomy“.

²¹⁾ ib. Naprawa baszty Rzeźnickiej, według kosztorysu pplk. Zawadzkiego, miała kosztować 6500 zł., „rozprzeźnienie“ domu poprawy — 5800 zł. i budowa śluzy — 200,000 zł.

²²⁾ Komisja Wojskowa uwzględniła zatem tylko żądania gen. Potockiego, który, zgadzając się z gen. Orłowskim co do wzmocnienia baszty Rzeźnickiej i powiększenia domu poprawy, przeciwny był ze względu na olbrzymi koszt budowie śluzy, uważanej natomiast przez Orłowskiego „za jedno z najpierwszych, najpotrzebniejszych i najmocniejszych dzieł fortyfikacji, które koniecznie być musi, a na ten czas niczego żałować nie potrzeba, aby było najdoskonalsze“ (Raport miesięczny gen. Orłowskiego 8.III. 1792).

niejszych fortyfikatorów nie są w możności przynieść dostatecznych wyników.

Do odpowiedniego bowiem wzmocnienia twierdzy mógł się przyczynić jedynie, jak uzasadniał gen. Orłowski, przydział przynajmniej jednego „doskonałego“ inżyniera wojskowego, „któryby był zawsze przytomny w Kamieńcu do prowadzenia dzieł fortyfikacyjnych“²³⁾.

Znajdujący się w Kamieńcu Podolskim inżynierowie wojskowi, por. Eckiert i ppor. Szaławski, nie posiadali odpowiedniego przygotowania i doświadczenia fachowego; gen. Orłowski donosił o tem niejednokrotnie Komisji Wojskowej, pisząc m. in. o ppor. Szaławskim, iż „jest to oficer pełen dobrej chęci i aplikuje się, ale doświadczenia, jakie mu mieć należy, jeszcze nie ma“²⁴⁾.

Roboty fortyfikacyjne, prowadzone pod kierownictwem gen. Orłowskiego, były jednocześnie szkołą praktyczną dla inżynierów fortecznych. Stwierdza to niewątpliwie niezmiernie charakterystyczny ustęp raportu gen. Orłowskiego, przesłany królowi w pierwszych dniach września 1791 r.²⁵⁾: „Tego roku tylko kawalek parapetu i niższej (baterji) dałem z dwiema ambraziurami i jedną trawersą, a to dlatego, żebym pokazał oficerom inżynierów, jak się te parapety robić mają, podług jakiej miary; jak ambraziury, jak trawersy..., aby chociaż jak tu nie będą, wiedzieli jak robić“.

Orłowski uważał się za nieszczęśliwego²⁶⁾ z powodu nieuwzględniania jego wielokrotnych memorjałów i raportów składanych królowi i Komisji Wojskowej²⁷⁾ w sprawie przydziału, względnie odkomenderowania, na dłuższy okres czasu do Ka-

²³⁾ A. Gł. Kr. P. 1791—92 r. Militarjia etyk 184. T. II. Nr. 5 „Kopja noty do Prześwietnej Komisji Wojskowej Obojga Narodów“ Nr. 3.

²⁴⁾ ib. Nr. 5 par. 3.

²⁵⁾ ib. Nr. 8. Raport miesięczny gen. Orłowskiego 2.IX. 1791 r. do króla.

²⁶⁾ ib. „...bo tak tu nieszczęśliwy jestem, że nikogo doskonałego z inżynierów nie przysyłają, na którego mógłbym się spuścić i sam muszę najmniejszą rzeczą pokazywać i uczyć“.

²⁷⁾ ib. Nr. 7. 5.VIII. 1791 r., Nr. 8. 2.IX. 1791 r., Nr. 9. 7.X. 1791 r., Nr. 1. 5.IV. 1792 r.

mieńca Podolskiego inżynierów wojskowych, posiadających odpowiednie fachowe przygotowanie²⁸⁾).

Oprócz prowadzenia robót fortyfikacyjnych, do najważniejszych, a zarazem najpilniejszych zadań inżynierów wojskowych należało przygotowanie planu topograficznego twierdzy²⁹⁾).

Plan ten uważał gen. Orłowski za niezbędny dla prac komisji fortyfikacyjnej, która miała być wysłaną do Kamieńca Podolskiego celem powzięcia ostatecznej decyzji co do jego wzmocnienia.

Przed wysłaniem komisji fortyfikacyjnej, w której skład według gen. Orłowskiego powinni byli wejść Kościuszko, Sierakowski i Bakałowicz, jako wybitni inżynierowie, posiadający „talent fortyfikowania³⁰⁾), Komisja Wojskowa, uwzględniając prośbę gen. Orłowskiego w sprawie odkomenderowania do Kamieńca Podolskiego dwóch „lub więcej“ inżynierów wojskowych „do robienia planu“, poleciła niezwłocznie płk. Sierakowskiemu wysłać do Kamieńca Podolskiego 2 oficerów z korpusu inżynierów koronnych³¹⁾).

Stosownie do otrzymanego rozkazu, płk. Sierakowski raportował Komisji Wojskowej o wyznaczeniu 2 oficerów z kor-

²⁸⁾ ib. Nr. 5. „Kopja noty do Prześwietnej Komisji Wojskowej Obojga Narodów“. Następujący ustęp stwierdza wymownie, że komendant twierdzy odczuwał brak wybitniejszych inżynierów wojskowych. „Potrzeba aby Wielmożny podpułkownik Zawadzki do Kamieńca jechał, czyli inny jaki militaryjny architekt, tak do zrobienia planu arsenału, kościoła i klasztoru Dominikańskiego, jako też wyegzeminowania mocy murów innych kościołów i budowli, czy będą zdolne do zniesienia sklepień na wytrzymanie bomby, lub nie i jakim w tym razie zaradziemy można sposobem. Ten architekt mógłby razem i inne zwiedzić mury, czy są zdolne do utrzymania parapetów ziemnych, któreby się na nich sypały“.

²⁹⁾ ib. Raport miesięczny gen. Orłowskiego 7.X. 1791 r.

³⁰⁾ A. Gł. Odd. 76 Nr. 40. Raport gen. Orłowskiego do Komisji Wojskowej 30.I. 1791 r. „Ponieważ Komisja Wojskowa już uznała potrzebę zesłania Komisji do Kamieńca, końcem zdecydowania fortyfikacji jego, co że jest rzeczą ważną i kosztowną, a zatem trzeba, aby była najdoskonalszą; upraszam więc Prześwietnej Komisji, aby też Komisja do Kamieńca zesłać się mająca z jak najwięcej osób talent fortyfikowania posiadających złożona była, między którymi, aby się J. W. generał Kościuszko i W. W. pułkownikowie Sierakowski i Bakałowicz znajdowali, najuniżej suplikuję“.

³¹⁾ ib. 3.II. 1792 r.

pusu inżynierów koronnych ³²⁾), prosząc jednocześnie, by z powodu zimy wyjazd ich był wstrzymany ponieważ w tej porze roku „trudno jest, jak uzasadniał, robić mapy topograficzne, a wcale niepodobno czynić dokadne niwelacje, nadto, gdy instrumenta do tej ostatniej roboty nie są jeszcze gotowe“.

Komisja Wojskowa nie uwzględniła widocznie prośby płk. Sierakowskiego, skoro dn. 7 marca t. r. zwrócił się on ponownie do Komisji Wojskowej o wyznaczenie funduszu na koszty podróży dla 2 oficerów wojskowych, wyznaczonych przez niego do Kamieńca Podolskiego ³³⁾).

Rozkazem jednak z dn. 24 kwietnia t. r. Komisja Wojskowa poleciła wstrzymać wyjazd oficerów z korpusu inżynierów, wyznaczonych do Kamieńca Podolskiego ³⁴⁾), ze względu na oczekiwaną wojnę z Rosją, w której prawie wszyscy inżynierowie wojskowi mieli wziąć udział.

Brak źródeł nie pozwala nam odtworzyć działalności inżynierów wojskowych w Kamieńcu Podolskim podczas wojny 1792 r.

Sądzić jednak należy, że osiągnięto w tym okresie wyniki nieznaczące. Z powodu wojny nie przybyła do Kamieńca Podolskiego komisja fortyfikacyjna ³⁵⁾), jak również projekty wzmocnienia twierdzy gen. Orłowskiego i płk. Bakałowicza z tych samych względów nie zostały wykonane.

Oceniając działalność inżynierów wojskowych w Kamieńcu Podolskim, stwierdzić przedewszystkiem należy, że z powodu obojętności sejmu i społeczeństwa, nieudolności, a zwłaszcza skąpstwa Komisji Wojskowej, najlepsze plany naszych inżynierów wojskowych nie zostały zrealizowane, a działalność ppłk. Zawadzkiego, odznaczającego się niespożytą energią i wykształceniem fachowem, nie została w tych warunkach należycie wykorzystana.

Rezultaty zatem działalności inżynierów wojskowych w Ka-

³²⁾ ib. Raport płk. Sierakowskiego 7.II. 1792 r.

³³⁾ ib.

³⁴⁾ A. Gł. Kr. P. 1792 r. etyk 147. Raport gen. Potockiego 27.IV. 1792 r.

³⁵⁾ ib. „Również Komisja do ufortyfikowania Kamieńca Podolskiego w tym czasie złożona być nie może dla zajęcia tak pilnymi obiektami osób do tego zamiaru najzdatniejszych“ (Raport gen. Potockiego 27.IV.1792).

mieńcu Podolskim z przyczyn od nich niezależnych były nikłe. Stosunkowo największe zasługi położyli płk. Bakałowicz i ppłk. Zawadzki w dziedzinie fortyfikacji i budownictwa wojskowego.

Częściowo również pod ich kierownictwem por. Eckiert i ppor. Szałowski przeszli dobrą szkołę praktyczną, zyskując doświadczenie w prowadzeniu robót fortyfikacyjnych, którego im niewątpliwie brakowało, gdy obejmowali trudne i odpowiedzialne obowiązki inżynierów fortecznych w Kamieńcu Podolskim.

Działalność oficerów inżynierji w zamku krakowskim, zwanym niekiedy „fortecą“, wiąże się ściśle z przygotowaniem do grożącej nam wojny z Austrią w 1790 r. ³⁶⁾ i łącznie z nimi powinna być rozpatrywana. Wybitna rola w tych przygotowaniach przypadła w udziale korpusowi inżynierów koronnych.

Do pierwszych bowiem przygotowań zaliczyć przedewszystkiem należy wysłanie oficerów inżynierji na granicę austriacką, celem zbadania stanu dróg, mostów, przepraw przez Wisłę, oraz wybrania odpowiednich pozycji i miejscowości na założenie obozów.

Jednym z głównych zadań oficerów inżynierji było również zbadanie i opracowanie planu naprawy chylącego się ku upadkowi zamku krakowskiego, którym dopiero w obliczu, zdawało się, nieuniknionej wojny z Austrią, zajęła się Komisja Wojskowa, chociaż już po pierwszym rozbiórce Rzeczypospolitej był on poważnie zagrożony inwazją austriacką.

Wybór odpowiednich oficerów inżynierji dla wykonania powyższych zadań został powierzony płk. Sierakowskiemu, oficerowi który niezmiernie przyczynił się do rozwoju inżynierji wojskowej w epoce Stanisława Augusta. Postać jego jednak w naszej historjografji jest bardzo mało znana i zbyt jednostronnej poddawana ocenie.

Gdy więc kilkumiesięczny zaledwie udział jego w powstaniu kościuszkowskim doczekał się krytycznego, a częstokroć zbyt surowego sądu, to dotychczas prawie tak bogata i twórcza dzia-

³⁶⁾ Przygotowania Polski do wojny z Austrią przedstawił ppłk. dr. Br. Pawłowski w pracy „Początki służby ks. Józefa Poniatowskiego w wojsku polskim“. Kwart. Hist. 1928, 536 i n. Tytuł polityczne grożącej wojny z Austrią i Rosją znajdujemy u Walerjana Kalinki: „Sejm Czteroletni“. Lwów 1884 — 85 II, 65 i n. i 113, oraz u Szymona Askenazego: „Przymierze polsko - pruskie“. Warszawa 1918, 71.

łalność jego w dziedzinie inżynierji nie wzbudzała zainteresowania, chociaż był on przede wszystkim inżynierem wojskowym, i działalność jego zwłaszcza pod tym kątem widzenia powinna być rozpatrywana.

Do właściwej oceny płk. Sierakowskiego, jako inżyniera wojskowego, przyczyni się niewątpliwie zbadanie jego działalności w 1790 r.

Na specjalną uwagę zasługują zwłaszcza jego instrukcje i raporty z r. 1790 ³⁷⁾; pozwalają one z jednej strony na odtworzenie zadań pozostających pod jego kierownictwem oficerów inżynierji, z drugiej zaś świadczą o wybitnych zdolnościach Sierakowskiego, jako inżyniera wojskowego.

W działalności oficerów inżynierji, wysłanych przez Komisję Wojskową do Krakowa i nad granicę austriacką, da się rozróżnić dwa okresy. Okres pierwszy, który uważać możemy za wstępny, trwał od połowy lutego do końca prawie kwietnia 1790 roku ³⁸⁾.

Okres ten wypełniają prace poszczególnych oficerów inżynierji, badających, w myśl instrukcyj, opracowanych przez płk. Sierakowskiego, wyznaczone im miejscowości. Tak więc wysłani zostali: kpt. Jan Mehler do Krakowa ³⁹⁾, kpt. Jan Gawłowski do „rekognoskowania sytuacji między Bugiem i Wisłą ponad kor-

³⁷⁾ Instrukcje i raporty Karola Sierakowskiego, dotyczące wywiadu terenowego w przygotowaniach do wojny z Austrią w 1790 r., podał kpt. Giergielewicz. Przegląd Historyczno-Wojskowy. 1929 r. T. I. zeszyt 2. 271 — 279.

³⁸⁾ A. Gł. Akta rewindykowane z Rosji. Oddz. VII. Nr. 133. „Protokół sekretny Komisji Wojskowej Obojga Narodów. Pierwszy od 30.V. 1789 do dnia 28.III 1790 r.“ Na sesji Komisji Wojskowej 6. II. 1790 r. został „decydowany ordynans do W. Sierakowskiego pułkownika i komendanta korpusu inżynierów z zaleceniem niezwłocznego wykomenderowania i wysłania potrzebnej liczby oficerów z przydanemi do pomocy unter-oficerami od korpusu dla zwiedzenia opisania, zrobienia planów miejsc, tak na magazyny oznaczonych, jako też zamku krakowskiego i innych sposobnych miejsc do zmocnienia i żołnierzem osadzenia“.

³⁹⁾ A. Gł. Akta rewindykowane z Rosji. Metryka Litewska. Odd. VII. 2. „Raporta i noty sekretne od r. 1789 — 1792“, 99. „Instrukcja dla Imć Pana Jana Mehler, kapitana korpusu inżynierów koronnych, komenderowanego do Krakowa“.

donem austriackim ⁴⁰⁾, por. Fryderyk d'Auvray — do Iłży ⁴¹⁾, ppor. Krzysztof Hauffe — do Bobrka ⁴²⁾.

Wszyscy oni z przydzielonymi im do pomocy konduktorami i podoficerami korpusu inżynierów koronnych zadania swe mieli wykonać „w sukni cywilnej“, stosownie do instrukcyj płk. Sierakowskiego, który kilkakrotnie podkreślał że „we wszelkich podobnych ekspedycjach najlepiej, aby najmniej kto o tem wiedział“.

Oprócz kpt. Mehlera, który z największą starannością badał stan zamku krakowskiego, najwięcej ożywioną działalność rozwinął por. d'Auvray. Przybywszy z kon. Torry do Iłży dn. 20 lutego ⁴³⁾, już 27 t. m. przesłał płk. Sierakowskiemu plan zamku w Iłży i najbliższych okolic ⁴⁴⁾, a następnie w pierwszej połowie mają niezmiernie ciekawy i odpowiednio uzasadniony „Projet pour fortifier le chateau d'Iłza“ ⁴⁵⁾.

O wyniku swej działalności inżynierowie wojskowi informowali Komisję Wojskową ⁴⁶⁾, która po zapoznaniu się z ich raportami poleciła przy końcu kwietnia płk. Sierakowskiemu udać się do województwa krakowskiego i sandomierskiego, celem gruntownego zbadania i opracowania planu naprawy zamku krakowskiego oraz objęcia kierownictwa nad rozpoznaniem technicznym ⁴⁷⁾, prowadzonym podówczas przez zwiększoną liczbę oficerów i podoficerów korpusu inżynierów koronnych.

⁴⁰⁾ ib. 101.

⁴¹⁾ ib. 105.

⁴²⁾ ib. 103.

⁴³⁾ ib. 108. Raport (po franc.) por. d'Auvray z Iłży. 21.II.

⁴⁴⁾ ib. 114, „J'ai l'honneur d'envoyer les plans A. du chateau avec le carte topographique des environs du chateau a la portée du canon“.

⁴⁵⁾ ib. 209.

⁴⁶⁾ Z licznych raportów, składanych Komisji Wojskowej, na uwagę zasługują zwłaszcza następujące: raport kpt. Mehlera z Krakowa 14.III. (str. 116), raport kpt. Gawłowskiego 15.III. z Dorohuska (str. 118), „Uwagi w drodze z Warszawy do Krasnegostawu czynione przez kapitana Gawłowskiego“ (str. 120).

⁴⁷⁾ A. Gł. Oddz. VII Nr. 143. „Protokół sekretny... drugi od 9.IV. 1790 do 25.VI. 1792“. Ordynans, wydany płk. Sierakowskiemu, zasługuje na częściowe chociaż zapoznanie się z nim, ze względu na zawarte w nim zadania płk. Sierakowskiego, wysłanego wraz z of., kond. i podof. „dla rekognoskowania miejsc i przepraw nadwiślańskich między Bobrkiem i Sandomierzem, któreby dla ubezpieczenia granic Rzeczypospolitej i uzbro-

Objęcie osobiście kierownictwa przez płk. Sierakowskiego uważać należy za początek drugiej fazy w działalności przygotowawczej inżynierów wojskowych; prowadzona przezeń bezpośrednio, w krótkim stosunkowo czasie osiągnęła ona znakomite rezultaty.

Po przybyciu do Krakowa płk. Sierakowski, stosownie do instrukcji Komisji Wojskowej, przystąpił osobiście do zbadania stanu obronnego zamku⁴⁸⁾, wysyłając natomiast przybyłych z nim 5 oficerów i 5 podoficerów⁴⁹⁾ „do wzięcia pozycji nadwiślanej“ między Bobrkiem i Sandomierzem.

O wyniku inspekcji zamku krakowskiego zawiadomił niezwłocznie Komisję Wojskową⁵⁰⁾. W raporcie swym, a raczej obszernym memorjale, świadczącym o wybitnych zdolnościach fortyfikacyjnych autora, donosił płk. Sierakowski, że po gruntownem zbadaniu⁵¹⁾ znalazł: „pozycję naturalną zamku dosyć dobrą“, uznał natomiast za bardzo niebezpieczne dla zamku mu-

jenia ich przystępu (s) strzec i osadzić potrzeba wymagała. Tudzież w głębi kraju o kilka mil od Wisły upatrywać awantażowne pozycje, któreby do rozpołożenia jakiej wielkości i gatunku wojska w kantonowanie, a potem uformowanie egzercerunkowego komponentu i obozu służyć mogła Komisja Wojskowa zaleca. Robienie takowych planów ma Sierakowski oficerom swoim zostawić, sam zaś w Krakowie się zastanowiwszy ma pilnie zlustrować i rozważyć cobykolwiek do zreperowania, wzmocnienia i opatrzenia zamku i miasta Krakowa w prędkim czasie uskutecznione potrzebnie i pożytecznie być mogło...“

⁴⁸⁾ Przy badaniu zamku krakowskiego korzystał płk. Sierakowski z następujących planów, wypożyczonych z archiwum królewskiego. „Die 6 apr. — czytamy w rewersie Sierakowskiego — wzięłem ex archivo J. K. Mei 1) Plan zamku krakowskiego przez Bakałowicza. 2) Plan zamku Krakowskiego stary przez Deutscha. 3) Plan miasta i zamku krakowskiego przez Gromera. 4) Plan Tyńca fortecy par Antoine d'Etannion, które ad archivum J. K. Mei oddać się zobowiązuję. Sierakowski pułkownik“.

Stanisław August już 10.II zgodził się na wypożyczenie wymienionych planów, o czym świadczy własnoręcznie skreślona notatka: „Vous pouver donner à Sierakowski les plans de Cracovie ...Stanisław August Rex“ (B. U. W. Pol. F. IV. Nr. 259, f. 357).

⁴⁹⁾ ib. 149. Raport płk. Sierakowskiego 28.IV. 1790 r. z Krakowa.

⁵⁰⁾ ib. 155. Raport płk. Sierakowskiego z Krakowa 2.V. 1790 r.

⁵¹⁾ ib. „Uskuteczniając jak naściślej ordynans Prześwietnej Komisji Wojskowej Obojga Narodów trzy dni strawiłem egzaminując zamek Krakowski; zastanawiałem się nietylko nad pozycją naturalną miejsca na którym leży; przedmiotami, któremi jest otoczony, mocą murów, składami na amunicję i żywność, lecz nawet w głębi ziemi szukać kazałem dla prze-

rowane kościoły i budynki, znajdujące się w jego pobliżu, ze względu na to, że mogłyby służyć nieprzyjacielowi dla założenia baterij „wyłamowych“ przeciwko murom zamkowym.

Ujemnie również wypadła ocena murów zamkowych, które według płk. Sierakowskiego były tak słabe, że „za pierwszym uderzeniem kuli armatniej niezawodnie się wywrócą i więcej szkody uczynią garnizonowi aniżeli postrzały nieprzyjacielskie“.

Nie zrażając się jednak złym stanem zamku krakowskiego, płk. Sierakowski, jako wybitny inżynier wojskowy, posiadający doświadczenie w prowadzeniu robót fortyfikacyjnych, wyraził gotowość podjęcia się naprawy zamku.

W sprawie wzmocnienia zamku krakowskiego przedstawił Komisji Wojskowej szczegółowy i starannie opracowany projekt ⁵²⁾, według którego kosztem 140.000 zł. zobowiązywał się doprowadzić zamek w ciągu zaledwie dwóch miesięcy do stanu obronnego.

Po dokładnym zbadaniu zamku krakowskiego, 4 maja wyjechał do Bóbrka, skąd, po przeprowadzeniu inspekcji „nadbrzeża wiślanego“ między Bobrkiem i Krakowem, przesłał raport Komisji Wojskowej, podając w nim środki, które zapobiegłyby nagłemu wkroczeniu wojsk austriackich.

Przedewszystkiem zwrócił uwagę Komisji Wojskowej na znaczną ilość brodów na Wiśle ⁵³⁾, mogących oddać wielkie usługi wojskom nieprzyjacielskim przy przeprawie.

Oznaczeniem tych brodów na specjalnie przygotowanych mapach zajęci byli oficerowie, konduktorowie i podoficerowie ⁵⁴⁾

świadczona się czyli wszędzie jest skała i dla wynalezienia kanałów jeżeli są takie“.

⁵²⁾ ib. 153. „Projekt zmcnienia zamku krakowskiego i konieczne potrzebnej reperacji, chcąc się w nim bronić“.

⁵³⁾ ib. 211. Raport płk. Sierakowskiego 12.V z Krakowa. „Znalazłem wiele brodów na Wiśle, najłatwiejsze jednakże do przeprowadzenia wojska są pod Gorzowem przy ujściu rzeczki Przemszy w Wisłę, Bobrkiem, Gromcem, Jankowicami, Smolicami, Dworem Jankowickim, Oklesznią, Bielaniem, Zwierzyńcem, Kazimierzem... Niektóre z tych brodów tak są szerokie, jak np. pod Łęgami i Mogiła, iż dwa bataljony frontem mogłyby przemaszerować“.

⁵⁴⁾ Nie znamy odkomenderowanych do powyższych robót of., kond. i podof., ponieważ ani płk. Sierakowski, ani raport miesięczny z maja 1790 r. nie wymienia ich. Wiemy tylko, że w maju 1790 r. z korp. inż. kor. było odkomenderowanych: 2 kpt., 4 por., 3 ppor., 3 kond. i 3 podof. (A. Gł. Odd. 78. Nr. 6).

korpusu inżynierów koronnych, „których robota, jak raportował płk. Sierakowski, nieco zwolna idzie z przyczyny sytuacji górzyskiej i co moment odmiennej“.

Na wypadek wojny z Austrią proponował płk. Sierakowski wykorzystać odpowiednio wzmocnione brody, jako ośrodki oporu, mające powstrzymać przeprawę wojsk nieprzyjacielskich przez Wisłę.

Po przesłaniu Komisji Wojskowej planu obrony przeprawy przez Wisłę między Bielanami i Mogiłą, „która poprzedzać powinna — jak uzasadniał Sierakowski — zamknięcie się w zamku, jeżeliby kto chciał wmaszerować do kraju Rzeczypospolitej“, wyjechał do Sandomierza, gdzie zdejmowaniem planu i przeprowadzaniem wywiadu technicznego od Sandomierza w kierunku Krakowa zajęty był por. d'Auvray z korpusu inżynierów koronnych.

Po powrocie do Warszawy płk. Sierakowski zwracał się kilkakrotnie do Komisji Wojskowej, prosząc o wyznaczenie odpowiedniej sumy na wzmocnienie zamku krakowskiego⁵⁵⁾, w którym inżynierom wyznaczonym do t. zw. „reparacji“ był kpt. Mehler z korpusu inżynierów koronnych, przebywający w zamku od drugiej połowy lutego 1790 r. w charakterze inżyniera fortecznego⁵⁶⁾.

Gdy po kilku miesiącach żądania płk. Sierakowskiego nie zostały uwzględnione i kpt. Mehler po przeprowadzeniu wstępnych prac⁵⁷⁾ otrzymał zaledwie 10.000 zł. na wzmocnienie zamku, płk. Sierakowski dn. 16 września 1790 r. zwrócił się do Komisji Wojskowej, prosząc o zwolnienie kpt. Mehlera z obowiąz-

⁵⁵⁾ Projekty płk. Sierakowskiego dotyczyły tylko wzmocnienia zamku krakowskiego, a nie miasta Krakowa. Stwierdza to m. in. następujący ustęp raportu płk. Sierakowskiego z dn. 2.V. 1790 r.: „Co do obrony miasta samego Krakowa nie widzę prawie podobieństwa, mając wzgląd nie tylko na słabość murów, lecz też i na potrzebną liczbę garnizonu i armat chcąc takową przedsięwziąć obronę“.

⁵⁶⁾ A. Gł. Odd. 78 Nr. 6. Raporty miesięczne korp. inż. kor.

⁵⁷⁾ A. Gł. Metryka litewska odd. VII. 2. 116. Raport kpt. Mehlera 14.III. z Krakowa. „Obwód zamku ze wszystkim skończyłem mierzyć i na planie przenosiłem, teraz zacząłem z różnych stron przerznięcie robić, w arsenałach byłem we wszystkich kątach, który potrzebuje wiele i prędkiej reperacji, którego opisanie i kosztu na to potrzebnego jeszcze nie posyłałem aż razem z przyłączonym opisem zamku i przerznięciami“.

ków inżyniera fortecznego zamku, ze względu na brak środków, uniemożliwiający mu dalsze prowadzenie robót⁵⁸⁾.

Po odwołaniu kpt. Mehlera roboty, prowadzone około naprawy zamku krakowskiego, zostały wstrzymane do czasu przybycia kpt. Gawłowskiego z korpusu inżynierów koronnych i objęcia przez niego stanowiska inżyniera fortecznego zamku przy końcu 1790 lub w pierwszej połowie 1791 r.⁵⁹⁾.

Oprócz kpt. Gawłowskiego, raport miesięczny korpusu inżynierów koronnych w grudniu 1791 r. wymienia kond. Hoffmana i 8 saperów, znajdujących się w zamku krakowskim, jako odkomenderowanych do jego wzmocnienia⁶⁰⁾.

Naprawa zamku krakowskiego posuwała się jednak w dalszym ciągu powoli, mimo szeregu raportów i memorjałów, przesyłanych królowi i Komisji Wojskowej przez płk. Sierakowskiego i kpt. Gawłowskiego o wyznaczenie odpowiednich sum na przyspieszenie wzmocnienia zamku.

Pewne ożywienie i zajęcie się Komisji Wojskowej wzmocnieniem zamku krakowskiego widzimy dopiero wiosną 1792 r., kiedy wobec oczekiwanej wojny z Rosją oraz możliwości kroków zaczepnych ze strony Austrii usiłowano doprowadzić zamek do stanu obronnego.

Dn. 12 maja 1792 r. gen. Potocki zażądał od kpt. Gawłowskiego przedstawienia dokładnego planu zamku krakowskiego z oznaczeniem projektowanych przez niego i płk. Sierakowskiego umocnień⁶¹⁾.

Przedstawiony jednak przez kpt. Gawłowskiego plan projek-

⁵⁸⁾ A. Gł. Odd. 76. Nr. 39.

⁵⁹⁾ Nie znamy dokładnej daty ustąpienia kpt. Mehlera i objęcia obowiązków inżyniera fortecznego zamku przez kpt. Gawłowskiego, chociaż na podstawie raportu płk. Sierakowskiego z dn. 8.VI. 1791 r., donoszącego Komisji Wojskowej, że rozkazał kpt. Gawłowskiemu „przeznaczonemu do naprawy zamku krakowskiego, by szczególnie zajął się wzmocnieniem murów, a roboty ziemne odłożył do później“, przypuszczać należy, że stanowisko inżyniera fortecznego zamku objął kpt. Gawłowski dopiero w pierwszej połowie 1791 r.

⁶⁰⁾ A. Gł. Odd. 78 Nr. 6. „Raport powinny korpusu inżynierów wojska koronnego z objaśnieniem tabeli z miesiąca grudnia 1791 r.“.

⁶¹⁾ A. Gł. Kr. P. 1792 r. etyk. 147.

towanych robót nie został zrealizowany. Kpt. Gawłowski otrzymał bowiem zaledwie 20.000 zł.⁶²⁾, podczas gdy doprowadzenie zamku do stanu obronnego wymagało przynajmniej 50.000 zł.

Zamiast więc zalecanego przez Komisję Wojskową i gen. Potockiego przyśpieszenia robót fortyfikacyjnych, kpt. Gawłowski zmuszony był w czerwcu dla braku pieniędzy w „kasie fortyfikacyjnej“ zredukować około 100 robotników, wskutek czego w tym miesiącu, jak donosił w swym raporcie, „kontynuowały się zwolna roboty dawniejsze koło murów jako też wałów“⁶³⁾.

W raporcie z dn. 11 lipca 1792 r. kpt. Gawłowski przedstawił gen. Potockiemu „stan aktualny“ umocnień zamku⁶⁴⁾, zaznaczając, że „fortyfikacja będąc wszędzie ponapoczynaną tylko nie jest w stanie obrony“. W raporcie tym wymienił, jakie wyniki zostały osiągnięte w dziedzinie robót fortyfikacyjnych i co pozostawało jeszcze do zrobienia, prosząc jednocześnie o instrukcję dalszego postępowania.

Po powrocie z terenu działań wojennych Litwy gen. Potocki zawiadomił kpt. Gawłowskiego o wyznaczeniu 50.000 zł. na wzmocnienie zamku krakowskiego⁶⁵⁾. Wyraził mu przytem swoje uznanie za dotychczasową jego działalność w tak trudnych warunkach⁶⁶⁾, zalecając jednocześnie dalsze prowadzenie robót według planów, zostawionych mu przez płk. Sierakowskiego.

Wątpić należy, czy, wobec zakończenia wojny z Rosją i objęcia władzy przez konfederację tagorwicką, kpt. Gawłowski otrzymał wymienioną sumę, zwłaszcza, że płk. Sierakowski dn. 3 lipca 1793 r., uskarżając się na brak środków materialnych, niezbędnych do zupełnego ukończenia robót fortyfikacyjnych,

⁶²⁾ ib. Odpowiedź gen. Potockiego z dn. 23.V. 1792 r. w sprawie wzmocnienia zamku krakowskiego, przesłana kpt. Gawłowskiemu w związku z jego raportem z dn. 16.V. 1792 r.

⁶³⁾ A. Gł. A. K. 1792 r. etyk 80. „Raport powiny kapitana Gawłowskiego 8 lipca 1792 r. z fortecy krakowskiej“.

⁶⁴⁾ ib.

⁶⁵⁾ A. Gł. Kr. P. 1792 r. etyk 147. List Gen. Potockiego z dn. 11.VII. 1792 r.

⁶⁶⁾ ib. „Bardzo rozsądnie Wielmożny Pan uczynił z fabryką swoją, że zastosował się do funduszów w kasie będących... i że nieprzerwanie do tego momentu ciągnął swoją robotę“.

prosił przynajmniej o 10.000 zł. „dla zostawienia tych dzieł w stanie ochrony od zepsucia“⁶⁷⁾.

Tak więc z powodu niedoceniań roli twierdz dla obrony państwa, a zwłaszcza bezprzykładnego wprost skąpstwa, przeszło trzyletnie zabiegi płk. Sierakowskiego, prace kpt. Mehlera i kpt. Gawłowskiego nie zostały wykorzystane, a zamek krakowski pozostał nadal bezbronny.

(dok. n.)



⁶⁷⁾ B. U. W. Ms. 328 z T. P. N. Nr. 146.

Wojskowa encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(ciąg dalszy).

BOCHOTNICA.

Zamek Borkowicza Macieja nad Wisłą przy ujściu rz. Bystrej, w powiecie puławskim.

Leży on na nadbrzeżnem wzgórzu, wglądajacem daleko w dolinę rzeki.

Kształt zamku — półkolisty, ze stołbem zwróconym ku rzece.

Był to zapewne nadwiślański zamek strażniczy, ale w tradycji ludności zwie się zamkiem Esterki, ponieważ przebywała tu ona podczas pobytu króla w Kazimierzu.

BODZENTYN.

Zamek biskupi w powiecie kieleckim nad Psarą.

U podnóża wzniesień Świętokrzyskich, w okolicy, gęsto usianej posiadłościami kościelnymi, biskup Mokrski zbudował w XIV w. zamek, opasując równocześnie istniejącą osadę murem i bastjami.

Na miejscu zamku, z którego przechowały się ślady murów obwodowych, zbudowali o dwieście lat później biskupi kieleccy pałac letni.

Jako położony w dzielnicy stosunkowo najbezpieczniejszej w kraju, średniowieczny ten zamek nie zaznał przeszłości bojowej i rozsypał się od starości.

BOHUSŁAW.

Zamek starościński i osada wojenna nad Rosią w województwie kijowskiem.

Bohusław wspomina się już za panowania Ruryka; dalsze jego dzieje giną jednak wraz z osadą podczas najazdów tatarskich.

W czasach późniejszych Zygmunt III pozwala ks. Ostrog-

skiemu założyć tu osadę; pierwszą budowlą był naturalnie zamek średniowieczny. Wznosił się on na nadbrzeżnem wzgórzu. Wejście do zamku odbywało się przez przygródek, obwiedziony małemi basztami i palisadą. Wewnątrz wałów, otaczających majdan, wznosiły się trzy budynki.

Miasto otoczone było również średniowieczną palisadą i wałem. W r. 1653 było już podobno lepiej obwarowane, ale pomimo tego zdobył je i zniszczył w dwadzieścia lat później Chmielnicki.

Przed koliszczyną powstał tu w r. 1765 nowy zamek, który pod względem stylu był połączeniem średniowiecza ze sztuką holenderską, mocno już wówczas przestarzałą.

B O L M I N.

Zamek na zachód od Chęcin; pochodzi przypuszczalnie z XIV w.; przebudowany był w w. XVI; obecnie na jego miejscu stoi dwór.

B O L E S Ł A W I E C.

Zamek książęcy, potem starościński, w ziemi wieluńskiej nad Prosną.

Wzniesiony został na sztucznej wyspie w pobliżu brodu, przez który przechodziła droga na Śląsk z Mazowsza. Powstał on w r. 1269 z inicjatywy Bolesława ks. kaliskiego. Pierwotny drewniany zamek przebudowuje Kazimierz Wielki. Do dziś pozostały po nim ślady w postaci wysokiej (34 m) baszty. Prócz tego istnieje korytarz podziemny, wychodzący 1 km na wschód od zamku, obszerny, obłożony ceglami, ze ścianami środkowemi, wyłożonemi marmurem.

W wieku XV zamek zdobywany był przez żołnierzy Jana Czeskiego i niedługo potem wcielony został do dóbr koronnych.

Jakiś czas był własnością Władysława Opolskiego, który zakończył w nim swój burzliwy żywot, oblegany przez 7 lat przez Władysława Łokietka.

W połowie XVII w. zamek niszczą Szwedzi; odbudowany przez starostę ulega on powtórnemu zrujnowaniu przez Karola XII, po którym się już więcej nie podnosi.

B O R O W I C A

Zamek na granicy starostwa od Dzikich Pól.

Zbudowany był jako strażnica wojenna „polna“ (w odróżnieniu od „zamkowych“ lub „ostrogowych“) przy głównej drodze wojennej kozaków. Chronili się do niej kozacy i zniszczyli ją w r. 1670.

B O R S Z C Z A H Ó W K A.

Zamek i osada przy ujściu rz. Horochowatej do Rosi w powiecie kijowskim.

Jak sąsiedni Bohusław i większość miejscowości ukraińskich, była to osada wojenna kozaków „posłusznych“, o której Celarjusz opowiada, że w r. 1659 była miejscem ufortyfikowanym.

Zamek drewniany pierwotnej zapewne konstrukcji wzniesli przypuszczalnie Wiśniowieccy; otoczony był on czworobocznym wałem i palisadą. Na bokach od strony Rosi wznosiły się dwie baszty. Całość nie wskazywała na wielką obronność, to też w ciągu wojen kozackich miasto, zamek i dobra okoliczne uległy zupełnemu zniszczeniu.

B O R S Z C Z Ó W.

Zamek w powiecie zaleszczyckim na wyżynie Podolskiej.

Nie miał on zbyt dobrego położenia, ani też skutkiem tego wielkiego znaczenia. Wzniesiony był w XVI w. przeciw Lipkom, którzy często tę okolicę nawiedzali.

Była to budowla średniowieczna z murem obwodowym i narożnymi basztami, po których jeszcze do dziś pozostały ruiny.

B O R Y S Ł A W I C E.

Zamek Jastrzębców nad rzeczką Rgielewką, po lewej stronie szosy Kutno — Kalisz, na wschód od Koła.

Zbudował go w XIV wieku rycerz Jastrzębiec z Borysławic, a nabył zapewne później arcybiskup Jastrzębiec, którego własnością był zamek w Rytwianach (pod Staszowem) i Jestrzębicach (Sandomierskie), oba zbudowane według tego samego planu, co Borysławice.

Wszystkie te zamki miały za zadanie obronę posiadłości arcybiskupich przed napadami szlachty.

Zamek zbudowany był w stylu średniowiecznym w kształcie prostokąta i stał na wzgórku, oblany z trzech stron kolanami rzeki. Od strony południowej dostęp utrudniał sztuczny kanał.

O wojennej, aczkolwiek nieznannej przeszłości, świadczą znalezione tu kule i broń. Przechodził tędy Karol Gustaw.

Zamek zamieszkały był jeszcze w w. XVIII. Dziś pozostały tylko gruzy.

B O R Y S Ó W.

Zamek starościński w województwie mińskim nad Berezyną.

Borysów leżał na ważnym szlaku wojennym Witolda i Batoroego i był ich bazą etapową w miejscu przeprawy przez trudną do forsowania rzekę.

Istniejący tu już w XII w. zamek był własnością niezależnych wówczas książąt mińskich. Za czasów polskich wznosił się jeszcze w XVI w. na wyspie rzecznej drewniany okrągły zamek, okopany wałem; w tym samym wieku został on przebudowany na nieobronne mieszkanie starosty. Samo miasto musiało być również otoczone jakimś murem albo wałem, gdyż za Jana Kazimierza broniło się, aczkolwiek bezskutecznie, przeciw Rosjanom, a nieco później oblegał je bez powodzenia Czarniecki.

B R A C Ł A W.

Gród obronny nad Bohem i stolica województwa; należał do tych miejscowości kresowych, najbardziej eksponowanych, których nazwy były na ustach całego kraju podczas każdej zawieruchy kresowej. Każde uderzenie na Podole od strony Pobereża musiało przedewszystkiem trafić na ten punkt.

Już w połowie XIV w. zbudowali tu Korjatowicze, panowie tego kraju, drewniany zamek i obwarowali go murem. Za czasów polskich wzmacniał go król Kazimierz III, a odbudował po pożarze w XVI w. wojewoda Korecki. Musiał być murowany, skoro wysadzili go kozacy minami. Ponieważ potem niszczone go jeszcze kilkakrotnie, nie pozostał po nim żaden ślad.

Otoczająca zamek licha miejscina umocniona była zwykłym na kresach wałem i palisadą.

Już podczas walk feodalnych między Jagiełłą i jego braćmi przechodził zamek kilkakrotne oblężenie.

W r. 1551 podszedł pod zamek han krymski Dewlet i, nie bacząc na zawieszenie broni, oblegał go przez 3 dni, pomimo że broniony był tylko przez same kobiety. W r. 1654 oblegał go bezskutecznie Czarniecki, dopiero po jego ustąpieniu od miasta, na wiadomość o nadejściu sprzymierzonych z Polakami Tatarów ataman Bohun wysadził zamek w powietrze i uszedł na Kaniów.

Za króla Wiśniowieckiego miasto zbuntowało się, to też po zdobyciu go przez Sobieskiego, stolicę województwa przeniesiono do Winnicy. Przez 4 lata Braclaw był w posiadaniu Turków.

B R A G A.

Obóz warowny nad Dniestrem naprzeciw Chocimia. Obóz ten założony został przez hetmana Tarnowskiego w miejscu przeprawy w czasie wojen z Turkami.

Braga wybrana była na obóz ze względu na swe dominujące położenie nad stromemi brzegami Dniestru i wyżyną. Brańskie okopy wraz z sąsiednim zamkiem żwanieckim strzegły brodów i stanowiły ostatnie bezpieczne obozowisko przed przeprawą na Chocim.

Obóz składał się z szańców ziemnych, które wprowadzili w użycie Szwedzi, lecz których pierwowzorów dopatrywać się należy w grodziskach słowiańskich, z fosi i kilku murowanych budynków dla chorych i materiału wojennego. W czasie korzystania z obozu wojsko biwakowało pod namiotami, starszyzna mieściła się w zamku żwanieckim.

Służyły te okopy i swoim i cudzym. Z polskich hufców używały ich chorągwie Zamojskiego, żółkiewskiego, Chodkiewicza i królewicza Jana Kazimierza w czasie słynnej a niefortunnej wyprawy żwanieckiej.

B R A H I M.

Osada umocniona na Polesiu, w województwie mińskim, w pobliżu Dniepru, nad rz. Brahinką, dopływem Prypeci.

Brahim leżał w okolicy trudno dostępnej ze względu na otaczające go bagna; miał on ongiś duże znaczenie z racji na przechodzącą tu drogę z Rzeczyca do Czarnobyłu, która stanowiła jedną z nielicznych południkowych komunikacyj Polesia.

Żadnych śladów po nim nie pozostało.

BRASŁAW.

Gród litewski, potem starościński, położony był w województwie wileńskim, w rejonie Dyneburga, nad jeziorem Drywiaty i Nowiata.

Przesmyk między jeziorami doskonale nadawał się na miejsce do budowy placówki obronnej, to też już za dawnych czasów litewskich istniał tu zamek pograniczny.

Za czasów polskich Brasław znalazł się na tyłach; dopiero po utracie Smoleńska przybliżył się ku granicy, strzegąc drogi z Połocka do Dźwińska.

Wygląd zamku nie jest obecnie znany. Leżąc między wodami i bagnami, dostępny był tylko zimą.

W r. 1515 zdobyty był i spalony przez wojska cara Wasyla.

BRATJAN (*Bretzen*).

Zamek początkowo krzyżacki, potem starościński, na pograniczu pruskim nad Drwęcą.

Zamek ten zbudowany był przez brata Jana, krzyżaka-Polaka, w XIII w. i rozbudowy w następnym stuleciu, ze względu na bliskość granicy polskiej.

Po bitwie grunwaldzkiej Polacy zdobyli go i odtąd, z wyjątkiem okresu przejściowego, Bratjan stałe należał do Polski, jako strażnica pograniczna.

BRODNICA (*Strassburg*).

Gród i zamek w województwie pomorskiem, b. ziemi michałowskiej, na prawym brzegu Drwęcy.

Zamek wspominany jest już w r. 1298. Zbudowany był przez krzyżaków, podobnie jak Bratjan jako strażnica pograniczna.

Miasto opasane było silnym murem, z którego przechowały się do dziś dwie potężne wieże.

Zamek średniowieczny przetrwał aż do czasów porzbiorywych, dziś sterczy tylko 25 m wysokości wieża. Zbudowany był za miastem.

Miasto prześladował los, dając marnych dowódców załogi. Niedługo potem jak Jagiełło zdobył brodnice w czasie wyprawy grunwaldzkiej, gród utracony został na rzecz krzyżaków skutkiem niedbalstwa komendanta. Ta sama historia powtarza się w r. 1462, chociaż ludność całą duszą chciała się wyrwać z pod rządów krzyżackich. W roku 1628, na skutek tchórzostwa komendanta, który nie doczekał się śpieszącej na pomoc odsieczy, miasto po raz trzeci dostało się w ręce wroga.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

UWAGI NAD NOWOCZESNEM WYPOSAŻENIEM I ORGANIZACJĄ WOJSK INŻYNIERYJNYCH.

(Na podstawie artykułu majora DORSTA w „The Military Engineer“, kwiecień 1929 r.).

Uwagi ogólne.

Rozpatrując przedmioty wyposażenia, trzeba uwzględnić szereg następujących czynników: produkcję, transport, przechowanie, rozdział i użycie.

Pierwsze z tych czynników, to jest produkcja, transport i przechowanie, nie stwarzają odnośnie wojsk inżynieryjnych większych trudności. Przedmioty wyposażenia inżynieryjnego, z wyjątkiem nielicznych, jak na przykład reflektory, są to zwykle najprostsze narzędzia i artykuły, spotykane wszędzie w życiu codziennym, np. liny, drzewo, topory, łopaty i t. p., dające się łatwo transportować po wszelkich terenach.

Co się tyczy rozdziału przedmiotów wyposażenia, to jest on dzisiaj w wojskach inżynieryjnych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej podobny do tego, jaki istniał przed wojną światową, a więc przed wprowadzeniem organizacji pułkowej. Rozwiązanie to nie jest dobre. W dawniejszych czasach kompanje inżynieryjne działały samodzielnie i w związku z tem były wyposażone pod kątem widzenia samowystarczalności. Dzisiaj kompanja inżynieryjna nie jest niezależną jednostką, zdaną na swoje siły od początku do końca pracy, lecz stanowi część większej całości, na której pomoc może liczyć. Naprzykład każda kompanja inżynieryjna otrzymała swego czasu komplet sprzętu kowalskiego. Dzisiaj, chociaż jest rzeczą dalece nieprawdopodobną, aby każda z kompanij pułku inżynieryjnego jednocześnie potrzebowała tego sprzętu, posiada ona go nadal, co czyni razem siedem kompletów kowalskich na pułk. Autor uważa, że zupełnie wystarczyłoby cztery komplety. W ten sposób zredukowanoby ten sprzęt prawie do połowy, a wskutek tego znalazłoby się na wozach narzędziowych miejsce na sprzęt inny, potrzebniejszy. Podobnie się przedstawia sprawa z innymi kompletami narzędziowymi.

Rozpatrzmy wreszcie użycie sprzętu. Wojna światowa wykazała, że 80% albo więcej prac, wykonanych przez saperów, było związane z budową dróg i mostów. Prace wykonywano prawie całkowicie ręcznie. Były to ponadto prawie zawsze prace improwizowane, których kardynalnym warunkiem była szybkość. Warunkami takiej pośpiesznej, improwizowanej pracy wykluczają użycie skomplikowanych albo zbyt specjalnych narzędzi. Proste, łatwe w użyciu narzędzia, które można wszędzie znaleźć,

mają tu zwykle przewagę nad narzędziami specjalnemi, których dostarczenie bywa trudne lub niemożliwe i których pole zastosowania jest ograniczone, właśnie wskutek specjalności.

Podczas wojny spotykamy się z niezmierną różnorodnością prac, kwalifikacyj robotnika, warunków zaopatrywania w materiał i narzędzia itp.; wskutek tego narzędzia specjalne, obliczone na dużą wydajność przy stałych warunkach pracy, są wprost bezwartościowe.

Kierować trzeba się tu nie teoretyczną wydajnością, lecz rzeczywistą możliwością zastosowania.

O tem, że najprostszy sprzęt wystarcza przy robotach saperskich, świadczą liczne przykłady budowy mostów w czasie wojny, kiedy saperzy poza przenośnym sprzętem posiadali zaledwie kilka zarekwirowanych siekier. Skoro dla większości potrzeb wystarcza sprzęt prosty, niema potrzeby szukania skomplikowanych wzorów, których przewaga istnieje tylko na papierze.

Różnorodność warunków wojennych sprzeciwia się nie tylko specjalizacji narzędzi, ale i całych oddziałów. Dochodzimy w ten sposób do idei standaryzacji oddziałów inżynieryjnych pod względem wyszkolenia, wyekwipowania, sposobów transportu, metod pracy i t. p. Taką częścią standaryzacji wprowadzono podczas wojny światowej w dziedzinie budowy mostów.

Sytuacja obecna.

Organizacja.

Jak się przedstawia sytuacja w obecnej chwili w Stanach Zjednoczonych. W dzisiejszem stadjum organizacyjnem istnieje tam jedenaście różnych jednostek inżynieryjnych.

O g ó l n a s ł u ż b a — o k o ł o 85% c a ł o ś c i:

1. pułk linjowy przy dywizji piechoty,
2. bataljon linjowy przy dywizji kawalerji,
3. pułk ogólnej służby przy korpusie i armji,
4. pomocnicze bataljony inżynieryjne.

S p e c j a l n a s ł u ż b a — o k o ł o 15% c a ł o ś c i:

1. topograficzna,
2. kolejowa,
3. parkowa i magazynowa,
4. maskowania,
5. zaopatrzenia w wodę,
6. kolumny mostowe,
7. kolumny.

Transport.

Transport sprzętu inżynieryjnego w wojsku w Stanach Zjednoczonych w dużej części korzysta jeszcze dzisiaj z koni i mułów jako siły pociągowej. Jako zaletę zaprzęgu konnego wysuwa się zdolność poruszania się po

drogach wszelkich gatunków. Zaleta ta jednak odpada, gdy transport ma się odbywać na dłuższym odcinku lub przez dłuższy czas. Na froncie francuskim przekonano się, że po kilku dniach duża część wozów nie mogła się poruszać z powodu przemęczenia koni. Koń wymaga troskliwej opieki, dużej ilości paszy i wody^{x)}). Transport konny jest powolny, a kolumna na drodze ma bardzo dużą długość. Z tych powodów, zdaniem autora, koń powinien być wyeliminowany z kolumny inżynieryjnej.

Drugą cechą kolumny inżynieryjnej powinno być niekompletne ładowanie wozów. Dzisiaj dbamy głównie o dostarczenie saperowi narzędzi. Natomiast materjał budowlany stawiamy na drugim miejscu. Po przybyciu na miejsce budowy rozładujemy zwykle wozy narzędziowe i wysyłamy je dopiero potem po budulec. Zanim się go załaduje i przywiezie, upływa jeszcze sporo czasu. Tymczasem golemi narzędziami roboty nie można rozpocząć.

Aby zaradzić temu, autor proponuje ładować wozy narzędziami tylko do połowy ich nośności. Drugą połowę dowódca będzie mógł załadować stosownie do potrzeby chwili. Będzie on mógł przedewszystkiem przewieźć materjał, pozwalający na natychmiastowe rozpoczęcie pracy. Tego rodzaju ładowanie, czyli niedoładowanie, da się osiągnąć przez zmniejszenie dzisiejszego wyposażenia technicznego kolumn inżynieryjnych oraz przez zwiększenie nośności wozów, a więc przedewszystkiem przez zastąpienie koni trakcją mechaniczną.

Sprzęt.

Dążyć należy: 1-o — do jak najczęstszego używania maszyn i 2-o — do jak największej oszczędności w wyposażaniu w nie oddziałów. Aby to osiągnąć, autor proponuje, żeby cały sprzęt był przydzielony do sztabu bataljonu i rozdzielany w razie potrzeby pododdziałom. Normalne wyposażenie kompanji powinno być ustalone w formie tablic; ułatwi to wyekwipowanie detaszowanej kompanji. Sprzęt specjalny dostanie ona od dowódcy bataljonu, stosownie do lokalnych warunków pracy.

Przez danie wszystkim kompanjom tych samych rozmiarów otrzymamy dla nich jednakowe wyposażenie zasadnicze. Posiada to wielkie zalety, z których nie wszyscy zdają sobie jeszcze dobrze sprawę. Ta jednakowa wielkość nie tylko ułatwia dowodzenie, pozwalając na liczenie kompanjami nie ludźmi, ale upraszcza też wyposażenie i administrowanie, a również i wyszkolenie oficerów i szeregowych.

Standardyzacja nie powinna się ograniczać do kompanij, powinna ona również rozciągać się na organizację pułków. A więc wszystkie pułki inżynieryjne powinny posiadać jednakowe wyposażenie zasadnicze, uzupełniane przez sprzęt dodatkowy, zależny od okoliczności, w jakich pułk pracuje. Naprzykład pułk, który ma za główne zadanie budowę mostów na swoim odcinku, otrzyma dodatkowy sprzęt zupełnie inny, niż pułk, zajęty przy naprawie dróg.

x) Autor przytacza przykład pułku na froncie zachodnim, który miał 600 ludzi i 400 koni i mułów. Otóż 60 — 75% wagi żywności, którą trzeba było codzień dostarczać pułkowi, stanowiła pasza dla zwierząt pociągowych.

To, co mówiliśmy wyżej, jest tylko odpowiedzią na pytanie, jak należy rozdzielać sprzęt, bez wnikania w to, jaki to będzie sprzęt. Proponowany wyżej system pozwala zmniejszyć ilość rozmaitych kompletów wyposażeniowych. Chodzi teraz o to, żeby zmniejszyć jeszcze ilość sprzętu w kompletach. Osiągniemy to przez umieszczenie w kompletach wyposażeniowych tylko sprzętu podstawowego i przeniesienie reszty do rezerwy dowódcy, wydawanej jednostkom dodatkowo. Gdy uprzytomnimy sobie, że jeden przedmiot wyposażenia zostaje pomnożony przez ilość wyposażonych jednostek, to zdamy sobie sprawę, jak znaczne skutki będzie miała taka redukcja. Trzeba przytem wziąć pod uwagę, że słaby punkt nie leży tu w samej produkcji danego artykułu, ale w jego magazynowaniu i transporcie. Fabryka może często wyrabiać ten czy inny artykuł bez większych trudności, mimo to zaopatrzenie oddziałów na froncie może stać się niemożliwym z powodu zapchania się magazynów i trudności transportowych.

Prawdopodobna sytuacja podczas przyszłej wojny.

Rozważmy nieco bliżej warunki pracy inżynierji podczas wojny, powiedzmy podczas przyszłej wojny.

Zwiększenie stanów liczebnych podczas wojny. Musimy wziąć w rachubę bardzo poważne zwiększenie podczas wojny stanu liczebnego wojsk inżynieryjnych w porównaniu ze stanem pokojowym. Stosunek ten wynosił w ostatnim roku wojny światowej w wojsku amerykańskim 1:131. To znaczy na tysiąc żołnierzy wojsk inżynieryjnych wypadało tylko ośmiu żołnierzy służby czynnej (zawodowych). Takie zwiększenie się liczebności wywołuje wiele komplikacyj w dziedzinach wyposażenia, transportu, wyszkolenia i t. p. Im prostsze będzie wyposażenie i organizacja wojsk inżynieryjnych, tem bardziej uproszczą się te problemy.

Rodzaj pracy. Sądząc z przeszłości, głównymi pracami, które będą miały do wykonania wojska inżynieryjne, będą prace, wymagające doraźnego rozwiązania o najprostszym charakterze. Każdy wysiłek będzie się odbywał pod największą presją czasu. Przy naprawie istniejących dróg i mostów, przy budowie nowych, budowie buraków i t. p., będzie się zawsze stawiać dwa zasadnicze pytania: 1-o — jak wiele różnych prac mogą wykonać wojska inżynieryjne; 2-o — jak daleko można posunąć uproszczenie projektów tych prac, żeby spełniały one jeszcze swoje zadanie.

Oddziały specjalistów. W warunkach wojennych lepiej jest czas i energję, potrzebną do zbyt dokładnego wykonania jakiejś roboty, zużyć na ukończenie w tym czasie dwóch robót, nieco mniej „wypolerowanych“. W tych warunkach oddziały specjalne nie mają w zasadzie większej przewagi nad oddziałami niewyspecjalizowanymi, zato posiadają one dużą wadę, mianowicie swoją specjalizację, nie pozwalającą na wykorzystanie ich do innych robót. Dlatego autor proponuje oddziały specjalne usunąć, a raczej przeorganizować na oddziały o wyszkoleniu ogólnem. Wyjątek czyni dla oddziałów kolejowych i topograficznych, które w wojsku Stanów Zjednoczonych wchodzi w skład korpusu inżynieryjnego.

Transport. Wyżej była mowa o przewadze transportu samochodowego nad konnym, przyczem traktowano ten problem z ogólnego punktu wi-

dzenia. Dla wojska amerykańskiego trakcja samochodowa jest szczególnie wskazana.

Stany Zjednoczone mają dzisiaj ponad dwadzieścia trzy miliony samochodów. Gros transportu po drogach bitych odbywa się na samochodach. Zaopatrzenie w paliwo, naprawa, produkcja nie przedstawiają nic do życzenia. Wszystko więc wskazuje na to, żeby przystosować się do warunków krajowych i zmotoryzować trakcję w wojsku, zaś konia zachować tylko jako środek dodatkowy, zastępujący samochód w tych rzadkich wypadkach, gdzie to będzie niezbędne.

Sprzęt. Mówiono poprzednio o tem, że sprzęt inżynieryjny może i powinien być jak najprostszy. O ile możności, należy się posługiwać wzorami, znajdującymi się w handlu. Po pierwsze będą to zazwyczaj wzory, mające za sobą gwarancję solidnego wypróbowania, po drugie rozwiązanie takie nadzwyczaj ułatwi zaopatrzenie w sprzęt podczas wojny. Przy stosunku 1:131, stosunku wojsk inżynieryjnych w czasie pokoju i wojny, wszelka najmniejsza ekonomja w tej dziedzinie będzie dużym sukcesem, a mała nadwyżka da góry niepotrzebnego materiału.

Kpt. K. Kleczke.

Fortyfikacja zaskoczenia, wzorców i maszyn.

Potapow. Wojna i Rewolucja. Zeszyt 6/29.

Przebudowa armji lądowej na podstawie doświadczeń wielkiej wojny, wprowadzająca wielkie zmiany we wszystkich dziedzinach techniki wojskowej, w dziedzinie fortyfikacji nie jest jeszcze zakończona: brak jej dotąd ogólnie przyjętej idei, brak ustalonych zasad i form. Fortyfikacja polowa korzysta nadal z form, stosowanych podczas wojny; ulepszyła je ona jedynie przez odrzucenie cech wojny pozycyjnej. Fortyfikacja stała wciąż jeszcze stoi na rozdrożu, gubiąc się w poszukiwaniu form „któreby zastąpiły dotychczasowe pojęcie twierdzy“.

Nieżyciowość fortyfikacji doby obecnej polega na tem, że zasady jej stosowania, formy i elementy uległy tylko nieznacznej ewolucji, podczas gdy taktyka szybko kroczy naprzód, odrzucając zdecydowanie stare sposoby walki i starając się przewidzieć to, co da przyszła wojna.

Ideje fortyfikatorów starej szkoły o twierdzy zamkniętej z jej formami i międzypolami, jako nieżyciowe i nie odpowiadające wymaganiom taktyki, runęły.

Aby uniknąć starych błędów, fortyfikacja powinna iść w parze z taktyką. Tymczasem pozostaje ona wciąż w tyle, nie mogąc nadążyć za taktyką w rozwoju swych form i elementów. Taktyka, biorąc pod uwagę intensywność ognia artylerji i broni samoczynnej, wymaga od fortyfikacji ciągłego maskowania i stałego towarzyszenia walczącym. Konieczność ta zmusiła do przeniesienia fortyfikacji polowej do zakresu wiadomości, niezbędnych dla zasadniczych rodzajów broni. W ten sposób fortyfikacja polowa stała się zasadniczo bliską walczącym, środki jednak, któremi dysponuje żołnierz przy budowie obiektów fortyfikacyjnych, są dotychczas bardzo nikle.

Z wielu wymagań, jakie się stawia fortyfikacji w związku z koniecznością towarzyszenia wojskom w walce, najważniejsze są dwa następujące:

1) danie strzelcowi stałej osłony i równocześnie dogodnych warunków użycia własnej broni,

2) danie możności szybkiego postawienia przeszkód.

Należy rozróżniać dwa zasadnicze rodzaje osłony. Pierwszy rodzaj — to osłona, która powinna towarzyszyć żołnierzowi we wszystkich okolicznościach boju: pod ogniem nieprzyjaciela, w natarciu, podczas chwilowego zatrzymania się dla oddania strzałów i t. p. Drugi natomiast — to osłona, jaką się stosuje przy ustalaniu się w terenie.

Pierwszy rodzaj osłony walczący osiąga sam przy pomocy łopatki piechoty. Praca jednak łopatką nie daje często pożądaných rezultatów, zwłaszcza przy gruncie twardym (skała lub ziemia zmarznięta). W warunkach dzisiejszego boju, opartego na ruchu i manewrze małych oddziałków, strzelec niezawsze nadąży zapewnić sobie potrzebną osłonę, a jeśli nawet potrafi to zrobić, traci się wówczas tempo szybkiego posuwania się.

Na czasie będzie przypomnienie o tarczach ochronnych, używanych w swoim czasie a tak nielubianych przez piechotę. Tarcze zostały zarzucone, idea jednak pozostała, jest ona dobra, dowodem czego służy fakt użycia tarczy przy karabinach maszynowych i działach. Tarczę ochronną należałoby jednak tak zmienić, aby mogła ona łatwo towarzyszyć strzelcowi. Narazie trudno byłoby ustalić konstrukcję tarczy, tak samo trudno byłoby wyposażyć w nie całą piechotę, lecz praca w tym kierunku powinna iść naprzód. Tarcza ochronna powinna być skombinowana z kilku znormalizowanych i uniwersalnych elementów, których waga byłaby tak dostosowana, aby pojedynczy żołnierz mógł bez trudności nieść lub ciągnąć jeden z elementów. Łączenie elementów przy składaniu w tarczę powinno być proste.

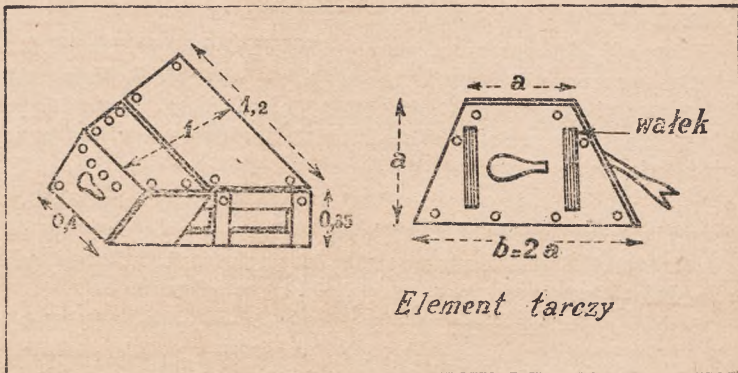
Z literatury wojskowej zna się kilka typów tarcz ochronnych. Najciekawszym jest typ, przyjęty w Stanach Zjednoczonych Ameryki (rys. 1).

Idąc dalej w kierunku normalizacji elementów tarczy ochronnej, autor artykułu podaje typ znormalizowanego elementu i kombinację kilku elementów (rys. 2), zaznaczając przytem, że chodzi mu jedynie o samą ideję. Przy opracowywaniu szczegółów konstrukcyjnych zajdzie prawdopodobnie potrzeba pewnych odchyień od identyczności poszczególnych elementów.

Według autora, dla obrony strzelca od frontu potrzebny jest jeden element, dla obrony z góry — 3 elementy; dla obrony karabina maszynowego — najpierw 3 elementy, a później 8.

Przy wyposażeniu piechoty w podobne elementy możnaby było tworzyć z nich najrozmaitsze kombinacje osłon. Praktyczne zastosowanie tego projektu sprowadziłoby się narazie do wyposażenia w tarcze bataljonów karabinów maszynowych. Zabezpieczenie karabina maszynowego pancerzem rozpoczęło się od osłony od frontu i prawdopodobnie skończy się na

opancerzeniu od góry. Konstruktorzy mają w tym kierunku duże pole do popisu. W przyszłych wojnach tarcze ochronne i wogóle lekkie osłony pancerne znajdą bardzo szerokie zastosowanie zarówno w obronie indywidual-



Rys. Nr. 1.

nej, jak i przy obronie całych rejonów. W tym kierunku technika wojskowa ma nieograniczone pole działania.

Potrzebną wojskom osłonę przy ustalaniu się w terenie zapewniają w pierwszym rzędzie rowy strzeleckie i lekkie schrony. Bardzo często



Rys. Nr. 2.

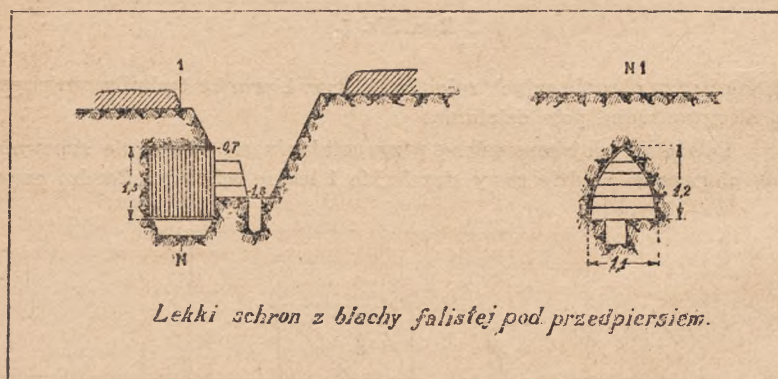
wypadnie kopać rowy bezpośrednio pod ogniem nieprzyjaciela lub z wielkim pośpiechem. Piechota przy budowie rowów nie będzie miała ani czasu, ani możliwości przestrzegania przepisów instrukcji fortyfikacji polowej z jej pięknymi rysunkami i planami: każda jama, każdy dół, wykopany byle jak

przez strzelca, służyć będzie za stanowisko ogniowe. A więc stąd wniosek, że regulaminy i instrukcje fortyfikacji polowej należy uprościć, zwracając większą uwagę na stronę praktyczną. Podawanie naprzykład wymiarów przedpiersia (0.40 m) jest conajmniej bezcelowe.

W kwestji lekkich schronów fortyfikacja polowa powinna iść śmielej w kierunku uproszczenia i znormalizowania ich konstrukcji. Najprostszym i najlepszym materiałem do budowy tych schronów jest ziemia i drzewo; nie należy jednak zapominać o blasze falistej. Doskonały przykład pod tym względem dają Niemcy (rys. 3).

Lekki schron, budowany z ziemi i drzewa, należy uprościć przez odrzucenie instalacji wentylatorów; jeżeli można ustawić filtry i wentylatory, to można zbudować i schron ciężki. Instrukcja fortyfikacji polowej powinna dać najprostszy typ (wzorec) lekkiego schronu.

Przeszkody — to drugi filar, na którym trzyma się fortyfikacja.

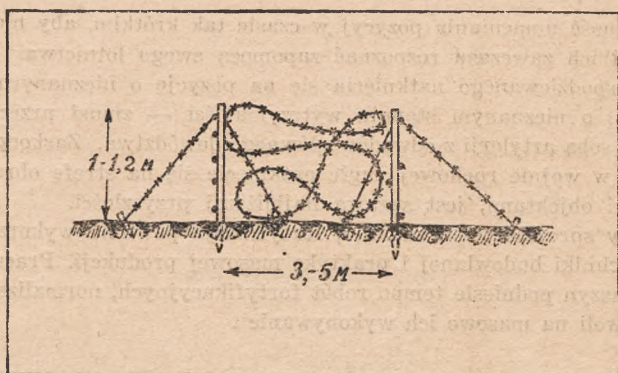


Rys. Nr. 3.

Poza szybkością budowy — cechy ważnej dla wszystkich obiektów fortyfikacyjnych — przeszkody powinny zawierać w sobie jeszcze czynnik zaskoczenia w stosunku do posuwającego się przeciwnika. Czynnik ten zapewni z jednej strony szybkość budowy i z drugiej — niewidoczność przeszkody. Często zwykle siła mają większe znaczenie, niż sieć na palach, którą przeciwnik widzi zdaleka, a więc może zniszczyć. Przeszkody przenośne rozwiązałyby poniekąd tę kwestję, praca jednak w tym kierunku idzie zbyt wolno, z powodu trudności, jakie nastęrczałoby wożenie drutu kolczastego w taborach wojskowych. Narazie fortyfikacja polowa zmuszona jest do posługiwania się przeważnie siecią na palikach i jej surogatami.

Płot kolczasty z odciągami, a jeszcze lepiej dwa na pewnej odległości jeden od drugiego, wypełnionej narzuconym drutem kolczastym, dzięki szybkości wykonania (rys. 4) może być uważany za wzorec przeszkody.

W sprawie uniewidocznienia przeszkód w fortyfikacji polowej zrobiono dotychczas bardzo mało. Ponadto każdy typ z dotychczasowych

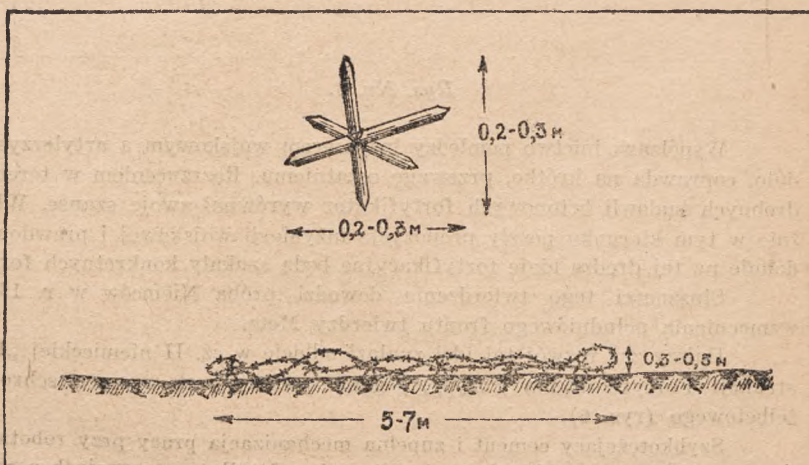


Rys. Nr. 4.

przeszkód wymaga stosunkowo dużo pracy. Autor proponuje typ mało-widocznej przeszkody, polegającej na połączeniu jeży z narzuconym drutem kołczastym (rys. 5).

Ideję tę, prostą pod względem konstrukcji a trudną w wykonaniu, możnaby było urzeczywistnić zapomocą traktora, posiadającego specjalny bęben, który byłby napęczniony jeżami i jednocześnie rozciągał drut kołczasty. Nad tą sprawą warto się zastanowić i popracować. Cóżprawda, przeszkodę tę niezawsze można będzie stosować w pierwszych linjach, z powodzeniem natomiast może ona znaleźć zastosowanie na pozycjach zawczasu organizowanych, jako przeszkoda, dublująca przeszkodę zasadniczą.

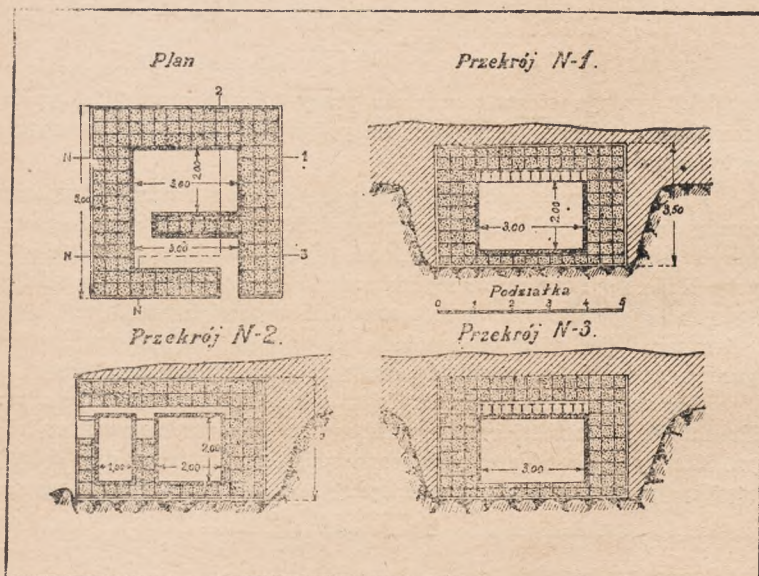
Sprawę fortyfikowania stref obronnych należy rozpatrzyć z punktu widzenia trzech zasadniczych czynników: zaskoczenia, normalizacji i maszyny. Strefy obronne, ufortyfikowane sposobami, któremi dziś dysponuje fortyfikacja, są zawczasu znane nieprzyjacielowi. Fortyfikacja musi zna-



Rys. Nr. 5.

leżć możność umacniania pozycji w czasie tak krótkim, aby nieprzyjacieli nie mógł ich zawczasu rozpoznać zapomocą swego lotnictwa. Ewentualność niespodziewanego natknięcia się na pozycję o nieznanym zarysach ogólnych, o nieznanym stopniu wytrzymałości — zmusi przeciwnika do brania z sobą artylerji z odwodów głównego dowództwa. Zaskoczenie, jakie stwarza w wojnie ruchowej nagle natknięcie się na strefę obronną z betonowymi obiektami, jest sprawą najbliższej przyszłości.

By sprostać temu zadaniu, fortyfikacja powinna wykorzystać zdobyte techniki budowlanej i praktykę masowej produkcji. Praca przy pomocy maszyn podniesie tempo robót fortyfikacyjnych, normalizacja obiektów pozwoli na masowe ich wykonywanie .



Rys. Nr. 6.

Współzawodnictwo pomiędzy inżynierem wojskowym a artylerzystą dało, co prawda na krótko, przewagę ostatniemu. Rozrzuceniem w terenie drobnych budowli betonowych fortyfikator wyrównał swoje szanse. Właśnie w tym kierunku poszły propozycje inżynierji wojskowej i prawdopodobnie na tej drodze idee fortyfikacyjne będą szukały konkretnych form.

Słuszności tego twierdzenia dowodzi próba Niemców w r. 1916 wzmocnienia południowego frontu twierdzy Metz.

Dalszy zaś rozwój tej idei znalazł odbicie w cz. II niemieckiej „Instrukcji Fortyfikowania Pozycji“, gdzie podany jest wzorzec schronu żelbetowego (rys. 6).

Szybkotężejący cement i zupełna mechanizacja pracy przy robotach betonowych da możność budowania schronów nie tylko na pozycjach o charakterze stałym, lecz i na pozycjach wojny manewrowej.

Szerokie stosowanie maszyn przy fortyfikowaniu pozycji i normalizacja obiektów zmuszą fortyfikatorów do przejrzenia przyjętych form i elementów fortyfikacyjnych.

Strefa obronna, organizowana zawczasu, jak każda pozycja wojskowa, składać się będzie z oddzielnych odcinków bataljonowych, ośrodków



Rys. Nr. 7.

oporu, graniczących ze sobą lub też rozdzielonych międzypolami. Znaczenie poszczególnych odcinków strefy, siły, środki i czas, jakimi się dysponuje, określa ilość ośrodków oporu i ich wzajemną odległość, a tem samem i stopień umocnienia strefy. Z racji znacznej naogół rozciągłości stref obronnych i niemożności określenia zawczasu ilości wojsk, które daną strefę lub jej oddzielne odcinki obsadzą przy cofaniu się, przy fortyfikowaniu należy brać za podstawę obronę na szerokim froncie. W takich warunkach stworzyć można elastyczny system ośrodków oporu, dających podstawę do obrony strefy zarówno przy gęstej, jak i rzadkiej obsadzie. Oddzielny ośrodek oporu, a w niektórych wypadkach oddzielny punkt oporu, będzie zasadniczym elementem strefy.

Przygotowanie takiego ośrodka oporu powinno dać zamującemu go oddziałowi wszystko to, czego nie zdoła on zrobić własnymi siłami w ciągu kilku godzin, maximum jednej doby. A więc przede wszystkim należy pobudować schrony, następnie przeszkody i wreszcie połączyć schrony siecią rowów łącznikowych i strzeleckich, wyposażając je w tarcze ochronne. Ośrodek oporu powinien posiadać sieć rowów, rozbudowanych wgłąb i wszereż nietylko dla potrzeb łączności i komunikacji, lecz również dla zamaskowania rozlokowania ogniowych środków obrony. Na rys. 7 podany jest szemat ośrodka oporu, ufortyfikowanego w myśl podanych wyżej zasad.

Teoretyczne obliczenie potrzebnych w takim ośrodku oporu robót wyglądałoby w sposób następujący:

1. schronów bojowych typu znormalizowanego, licząc po jednym na każdą drużynę karabinów maszynowych, dla całego bataljonu karabinów maszynowych — 16 do 20 (w tem 50% zapasowych);
2. stanowisk obserwacyjnych dla dowódców i artylerji: dla dowódców kompanji — 3, dla dowódcy bataljonu — 1, dla artylerji — 2, razem 6;
3. schronów mieszkalnych, licząc jako minimum 1 schron dla drużyny na każdy pluton (lepiej 2 na pluton), dla całego bataljonu — 9 do 18;
4. schronów dla dowództw, sanitarnych, magazynów — razem 4 - 5.

Razem schronów bojowych i mieszkalnych 35, maximum 50.

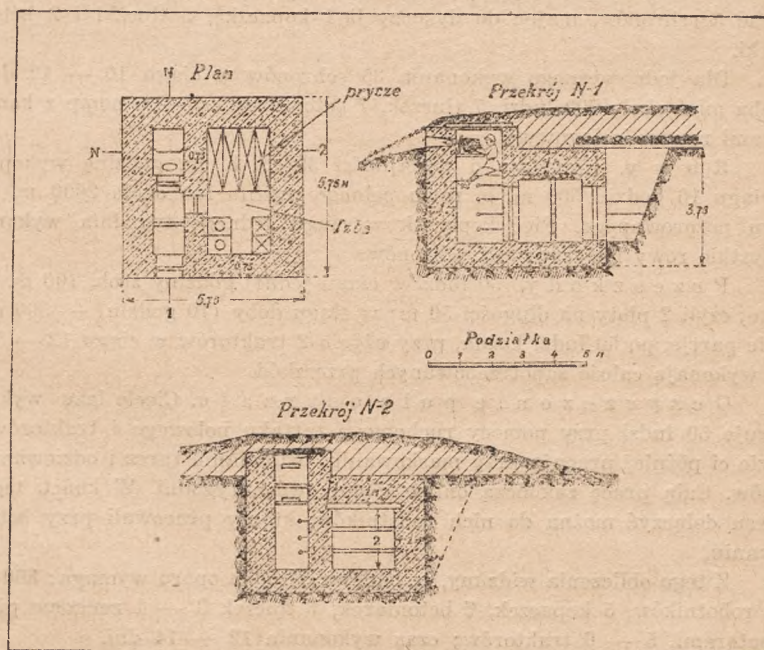
Przeszkody na palikach i przeszkody małowidoczne (50% ogólnej długości) powinny być w postaci 2 pasów przed frontem (z czego jeden pas sieci małowidocznej), 2 pasów wewnątrz ośrodka oporu i 1 pasa na flankach. W ośrodku oporu o wymiarach 2,5 klm wgłąb i 2,5 klm wszereż bieżący musieli zbudować 8000 m b przeszkód na palikach i tyleż przeszkód małowidocznych (z uwzględnieniem 50% długości na załamania). Schrony należy połączyć trzema linjami rowów wzdłuż i trzema wgłąb frontu. Licząc, że ogólna długość rowów z powodu załamań będzie o 50% większą i dodając do tego 50% rowów pozorowanych, otrzymamy, że dla ośrodka oporu należy wykonać 8000 m b rowów pełnego profilu i 8000 m b rowów pozorowanych. Tarcz ochronnych na rozmaitych odcinkach rowów, przede wszystkim dla drużyn lekkich karabinów maszynowych i grenadjerów, licząc po 3 — 4 na każdy pluton strzelecki, wypadnie ustawić około 30 sztuk.

Są to zasadnicze elementy ośrodka oporu. Dochodzi do tego odzie-

wanie rowów i oczyszczenie przedpola. Odziewanie należy wykonać przede wszystkim na odcinkach mniej trwałych, około schronów i w miejscach ustawienia tarcz.

Najważniejszą pracę przy fortyfikowaniu ośrodka oporu stanowi budowa 35 schronów betonowych typu znormalizowanego, podanego na rys. 8.

Schron ma formę czworoboku i posiada minimalną ilość ścian wewnętrznych. Budowa jego z powodu małych wymiarów jest bardzo szybka. Wymiary wszystkich schronów są jednakowe. Strop i ściany obliczone są na 15 cm pociski. Zastosowanie płyt pancernych pozwoli ukryć schron pod ziemią. Płyta ochronna może się składać z kilku warstw płyt stalo-



Rys. Nr. 8.

wych, dających łączną grubość 10 cm (przeciw 75 mm) lub ze specjalnej płyty pancerniej (przeciw 15 cm).

Zwykle rowy kopie się do głębokości 2 m, pozorowane zaś do 0,5 m; szerokość rowu zależy od typu użytej kopaczki; dążyć specjalnie do wąskich rowów nie należy, gdyż powoduje to osypywanie się ziemi.

Kalkulacja przybliżona potrzebnych ludzi, środków i czasu na wykonanie wyżej wyszczególnionych robót przedstawia się tak:

Schrony bojowe. Wykop—400 m³ ziemi. Przy pracy kopaczką o wydajności 100 m³ na godzinę, wykonanie wykopu zajęłoby 4-5 godzin. Zebranie i ustawienie oszalowania (znormalizowanego) przy pracy 15 ludzi —8 godzin.

Przygotowanie 100 m² tłuczni przy użyciu tłuczki i 10 ludzi trwałoby 2 dni.

Betonowanie przy użyciu jednej betoniarki (3 zmiany po 30 ludzi, czyli 90 — 100 robotników) byłoby wykonane w ciągu jednej doby.

Po upływie 24 godzin, przy użyciu cementu szybkotężejącego, można już zdjąć oszalowanie i przystąpić do zasypywania schronu ziemią. Na zasypanie ziemią, na wewnętrzne urządzenie i zamaskowanie potrzeba 2 — 3 dni.

Czyli od chwili rozpoczęcia wykopów do całkowitego wykończenia schronów potrzeba 6 — 7 dni. Przy pracy partjami, po 100 ludzi (wliczając w to już rozmaitych specjalistów), w ciągu 10 — 12 dni można zbudować 5 schronów, mając do dyspozycji 1 kopaczkę, 2 tłuczki i 2 betoniarki.

Dla jednoczesnego wykonania 35 schronów w ciągu 10 — 12 dni trzeba mieć około 700 ludzi, 7 tłuczek, 7 betoniarek i 5 — 6 pomp z kompletami rur wodociągowych.

R o w y. Kopaczka o wydajności 50 m. b. na godzinę wykopie w ciągu 10 godzin 500 m. b. rowu pełnego profilu lub około 2000 m. b. rowu pozorowanego. Pięć kopaczek w ciągu jednego tygodnia wykona wszystkie rowy i wykopy dla schronów.

P r z e s z k o d y. 50 ludzi w ciągu jednej godziny zrobi 100 m. b. płotu, czyli 2 płoty na długości 50 m; w ciągu doby (10 godzin) — 500 m. Dwie partje, po 50 ludzi każda, przy użyciu 2 traktorów w ciągu 12 — 14 dni wykonają całość zapotrzebowanych przeszkód.

O c z y s z c z e n i e p o l a o s t r z a ł u. Cięcie lasu wykonywuje 50 ludzi przy pomocy ruchomego tartaku polowego i traktorów; ludzie ci później pracują przy maskowaniu, ustawianiu tarcz i odziewaniu rowów. Całą pracę zakończą oni w ciągu dwóch tygodni. W końcu tego okresu dołączyć można do nich robotników, którzy pracowali przy betonowaniu.

Z tego obliczenia widzimy, że budowa ośrodka oporu wymaga: 800—900 robotników, 5 kopaczek, 7 betoniarek, 7 tłuczek 3 — 4 ruchome piły z motorami, 5 — 6 traktorów; czas wykonania 12 — 14 dni.

Podany czas należałoby jeszcze zwiększyć o ilość dni, potrzebnych na rozpoznanie, wyznaczenie schronów w terenie i t. p. (5 — 6 dni); podwiezienie materiału wymaga 15 — 20 dni. Do podanej ilości maszyn można jeszcze dodać 5 — 6 traktorów z przyczepkami do rozwózki materiałów (na każdy schron 350 tonn materiału). Czyli ogółem 30 — 35 dni czasu. Jeżeli weźmiemy pod uwagę ilość robót na odcinku dywizji (15 — 18 klm) przy budowie 4 ośrodków oporu w pierwszej linii, to wykonanie tych robót będzie wymagać: 2 kompanij saperów, 400 robotników, 20 kopaczek, 30 betoniarek, 30 tłuczek, 10 — 12 ruchomych pił, 20 traktorów. Prócz tego dla prac drogowych: 2 oddziały drogowe po 200 ludzi każdy, wyposażone w maszyny drogowe, 1 ciężką autokolumnę w składzie 20 maszyn dla podwożenia materiałów od stacyj kolejowych do miejsca prac.

Dostarczenie materiałów, potrzebnych do ufortyfikowania odcinka dywizji, wymaga 100 pociągów w ciągu 30 dni.

Kończąc swój artykuł, autor rzuca szereg myśli na temat przyszłości fortyfikacji i organizacji wojsk technicznych. Jego zdaniem, należałoby pomyśleć o stworzeniu dywizyj wojsk technicznych, jako rezerwy głównego dowództwa, któreby były w stanie w razie potrzeby ufortyfikować ważniejsze odcinki w ciągu krótkiego stosunkowo czasu. W tym kierunku również powinna szukać dla siebie drogi i fortyfikacja stała.

Dalej autor stwierdza, że armja bolszewicka nie jest w stanie pchnąć swojej fortyfikacji na nowe tory, gdyż brak jej odpowiednich maszyn. Możliwym jest jednak, mówi on dalej, że z tak pojętą fortyfikacją przez wrogów Rosja spotka się w przyszłej wojnie.

„Szybkość“ niech będzie naczelną zasadą dla fortyfikacji, zamiast dotychczasowej „ociężałości“.

Kpt. B. Lejsza.

BIBLIOGRAFJA.

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

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Plk. Mabile — Organizacja szkół wojskowych i organizacja wyszkolenia oficerów we Francji. *Bel.* 9—10/29.

Kpt. dypl. Pstrokoński — O uproszczenie naszej taktyki. *Przegl. Piech.* 12/29.

Gen. bryg. Łuczyński — Myśli przewodnie części V Regul. Sł. Wewn. *Prz. Piech.* 1/30.

Mjr. dypl. Felsztyn — Szkolnictwo średnie i wyższe a szkolenie oficerów rezerwy. *Bel.* 9-10/29.

Bałujew i Smirnow — Uzupełnianie terytorjalne oddziałów elektrotechnicznych. *Woj. i Tech.* 5/29.

Wacher — Uniwersalny sprzęt saperski. *Woj. i Tech.* 5/29.

Kpt. Christmas — Mechanizacja wojska. *Mil. Eng.* 8/29.

Plk. Hajek — Inżynier i żołnierz. *Woj. Tech. Spr.* 1/30.

Mosty, drogi i przeprawy.

Gen. Kopetz — Polowe środki przeprawy wielkich ciężarów. *Woj. Tech. Zpr.* 11—12/29.

Stan obecny odbudowy szos czeskich. *Woj. Tech. Zpr.* 12/29.

Por. Agnellet — Budowa kładek przez Aisne przez 124 dp. dn. 1.XI.18.

Lebiediew — Wzory do obliczania wagi własnej mostów składanych (dok.) *Woj. i Tech.* 5/29.

Styk mostu pontonowego i mostu na łodziach A2. *Woj. i Tech.* 5/29.

Badiulin — Składanie i rozbiórka kafarów mechan. i parowego. *Woj. i Tech.* 5/29.

Inż. Chmielowiec — Mosty we Francji. *Czas. Tech.* 1—3/30.

Tymczasowe przepisy o powierzchniowym asfaltowaniu nawierzchni drogowych zimnym asfaltem. *Mech.* 1/30.

Galvin — Cztery mosty międzystanowe. Mil. Eng. 8/29.

Kpt. Heavy — Przeprawa niebieskich przez rz. Chattahoochee. Mil. Eng. 8/29.

Plk. Beyer — Mosty na Renie. Gén. Mil. 12/29.

Fortyfikacja.

Boncz-Brujewicz — Maskowanie i zdjęcie lotnicze. Woj i Rew. 10/29.

Mjr. Tournoux — Fortyfikacje stałe Belgji i Francji. Rev. Franc. 101—102/29.

Ppk. Duvivier i mjr. Herbiet — O roli armji polowej i twierdz belgijskich w r. 1914 (cd.). Schweiz. Monatschr. 1/30.

Kpt. Iry — Budowa schronów podkopowych przez saperów brytyjskich. Mil. Eng. 8/29.

Minerstwo.

Karbyszew — Zniszczenia (dok.) — Woj. i Rew. 10/29.

Mjr. Ricci i mjr. Grandidier — Wojna minowa (1914 — 1916).

Gen. Winkler i ppk. Cussenot — Przykłady wojny minowej 1914 — 1916. Gén. Mil. 10/29.

Kpt. Seidl — Wyszadzanie lodu. Woj. Tech. Zpr. 1/30.

Kolejnictwo.

Inż. Suszyński — Budowa kolei podziemnej w Paryżu. Inż. Kol. 12/29.

Daniłow — Odbudowa linii kolejowej. Woj. i Tech. 5/29.

Tomaszewskij — Motoryzacja polowych kolejek wąskotorowych. Woj. i Tech. 5/29.

Inż. Blumke — Zasilanie mechaniczne paleniska na parowozach polskich serji Ty 23. Prz. Tech. 1/30.

Swantner — Linje kolejowe podczas wojny cywilnej. Mil. Eng. 8/29.

Różne.

W. R. E. — Plecak-pływak „Sändig“. Heerest. 12/29.

Inż. Sippko — Zagłębia górniczo-hutnicze w wielkiej wojnie.

Inż. Arkuszewski — Normalizacja sprawdzianów dla celów przemysłu wojennego Czechosłowacji. Mech. 11/29.



KPT. WŁADYSŁAW FILLER.

O roli i organizacji łączności drutowej w ramach dywizji piechoty podczas wojny ruchowej.

(Dokończenie).

W a r t y l e r j i.

Co się tyczy artylerji, to w czasie natarcia, podczas wojny ruchowej, szybkość otwarcia ognia i możliwość łatwego przenoszenia go na inny cel odgrywają w istocie rzeczy większą rolę, niż precyzyjność strzału. W związku z powyższem trzeba będzie w wielu wypadkach podporządkować względy obserwacyjne dążeniu do utrzymania ściślejszej spójności z bronią wspieraną. Najlepszym środkiem będzie tu stała styczność organów kierujących ogniem artylerji z odnośnymi dowódcami piechoty. Niezależnie od tego muszą być zarezerwowane odpowiednie środki łączności na wypadek konieczności chwilowego przerwania tej styczności. Z drugiej strony organa kierujące ogniem artylerji muszą mieć zapewnioną stałą łączność, jak ze sobą, tak i z własnymi ośrodkami ognia.

Rozpatrzmy teraz zasady rozbudowy sieci drutowej artylerji bezpośredniego wsparcia, wychodząc, jak poprzednio, z założenia, że natarcie rozwija się z walki spotkaniowej, poprzedzanej marszem ubezpieczonym.

Przewiduję tu również 2 zasadnicze systemy rozbudowy:

- 1) system zwykły osiowy,
- 2) system podwójny osiowy.

A. *System osiowy zwykły.*

Poprzednio rozwinąłem zasady nawiązania łączności pomiędzy dowódcą baterji czołowej, a podległą mu baterją, umożliwiające natychmiastowe wsparcie czołowych oddziałów. Jeżeli zachowanie się przeciwnika zmusza naszą piechotę do przeprowadzenia zorganizowanego natarcia i całkowitego rozwinięcia się, staje się bezwzględnie koniecznem jaknajszybsze wprowadzenie do akcji pozostałych jednostek artylerji, a przedewszystkiem artylerji straży przedniej.

W tym celu (patrz szkic Nr. 9):

1) dowódca dyonu bezpośredniego wsparcia powinien nakazać uruchomienie centrali dyonowej (obsada patrol dyonowy Nr. 1) oraz budowę stąd, wślad za sobą, względnie do miejsca obserwacji;

— własnej osi dyonowej (patrol dyonowy Nr. 2 — konny);

— linii do centrali pułku piechoty (patrol dyonowy Nr. 3),

— połączenia do centrali zgrupowania artylerji (patrol dyonowy Nr. 4),

2) każdy z dowódców baterji zajmującej stanowisko poleca, po obraniu punktu obserwacyjnego, budowę stąd linii do baterji własnej (patrol bateryjny Nr. 5-konny) oraz jednocześnie kontynuowanie budowy tej linii wślad za sobą przy posuwaniu się naprzód (patrol bateryjny Nr. 1 — pieszy),

4) ponadto sieć baterijną uzupełnia się połączeniem pomiędzy dowódcą baterji a dowódcą dyonu (przez centralę dyonową). Połączenia te budują się z miejsca znajdowania się dowódcy baterji w kierunku centrali dyonowej (patrole bateryjne Nr. 4), a jednocześnie przedłuża się je w miarę posuwania się dowódcy baterji naprzód (patrole bateryjne Nr. 3).

Przy posuwaniu się naprzód należy wykorzystywać już wybudowane linje bateryjne przez dołączenie się do nich w pobliżu nowego stanowiska (patrole bateryjne Nr. 5). Celem uniknięcia zbyt długich przewodników uważam za celowe po przebyciu około 3 km uruchomienie nowej centrali dyonu (obsada patrol dyonowy Nr. 2), do której patrole bateryjne Nr. 3 doprowadzałyby linje od dowódców baterji, przekazując przedłużenie ich naprzód patrolom baterijnym Nr. 6.

Zwijanie niepotrzebnych już odcinków linii od dowódców baterji do dawnej centrali dyonu przeprowadzałyby patrole bateryjne Nr. 4, a odcinków linii pomiędzy dawnym a nowym miejscem postoju baterji — patrole bateryjne Nr. 2.

Przy tym systemie postępowania byłoby koniecznem posiadanie: na szczeblu dyonu i każdej baterji — 6 patroli telefonicznych.

Ogólne zapotrzebowanie kabla wynosiłoby w dyonie około 70 km, przyczem dyon powinien posiadać 2 łącznice.

B. System osiowy podwójny.

Zapewnienie możliwości porozumienia się drogą okólną można osiągnąć przez budowę dodatkowego połączenia pomiędzy stanowiskami baterji, a centralą dyonową (szkic Nr. 10).

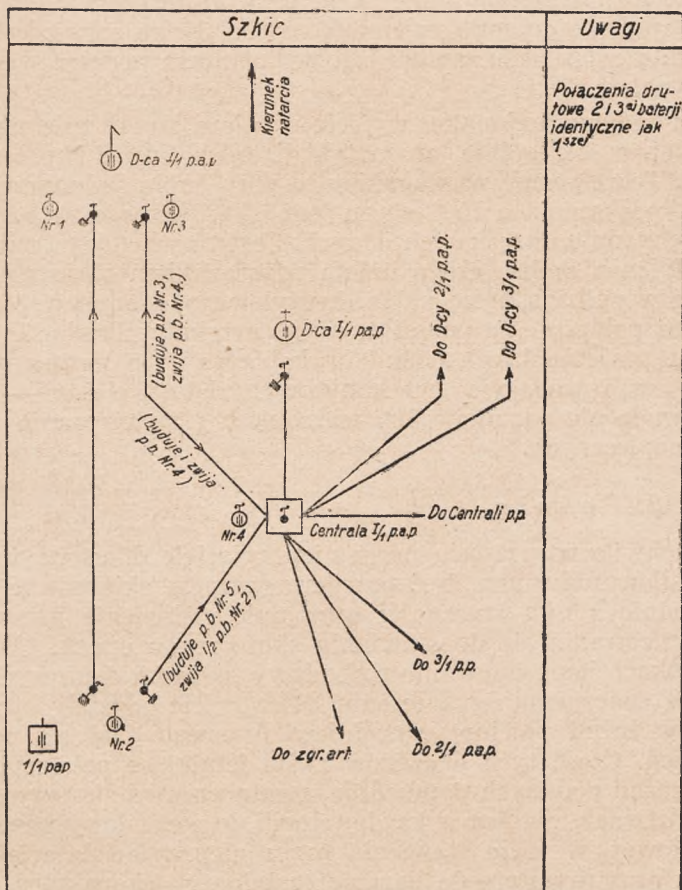
Wykonanie budowy tego połączenia można powierzać patrolom baterijnym Nr. 5 (konny) w okresie ich bezczynności.

Przy posuwaniu się naprzód połączenia te zwija połowa patrolu baterijnego Nr. 2, równolegle ze zwijaniem przez drugą

połowę patrolu zbędnego odcinka linii pomiędzy dawnym a nowym miejscem postoju baterji.

Wszystkie dotychczas rozpatrywane zasady dotyczyły natarcia, przeprowadzonego z walki spotkaniowej.

Dużo korzystniejsze warunki dla organizacji drutowej powstają, o ile natarcie stanowi dalszy ciąg walk obronnych.



Szkiec 10.

Przykład rozbudowy sieci drutowej dyonu bezpośredniego wsparcia podczas natarcia (wg. podwójnego systemu osiowego).

Wówczas rozporządza się większą ilością czasu, co umożliwia stworzenie jaknajlepszych warunków w sytuacji wyjściowej i nie przedstawia większych trudności.

Jak wynika z powyższego projektu, sieć bojowa dywizji nawet w tak ruchliwych momentach działań, jak walka spotka-

niowa i natarcie rozwijane bezpośrednio z marszu bojowego jest stosunkowo znacznie rozgałęzioną.

Przyjmując pod uwagę rozmiary odcinka, na jakim dywizja może działać, przychodzimy do wniosku, że w razie budowy linii jedнопrzewodowych, silnie występująca indukcja byłaby zjawiskiem nieuniknionem. Z drugiej strony w wypadku przedłużenia się linii staje się koniecznym przy liniach jedнопrzewodowych robienie dobrych uziemień, co pociąga za sobą często dużą stratę czasu i nie zawsze jest wykonalnym podczas walk ruchowych.

Za jedyne racjonalne wyjście uważam stosowanie na sieci bojowej, a szczególnie w artylerji, tylko linii dwuprzewodowych. Teoretycznie wymagałoby to przy kablu jedнопrzewodowym zwiększenia o 50% stanu jednostek łączności w stosunku do poprzednio określonych danych. Jest to warunek trudny do wypełnienia, wobec czego innym rozwiązaniem staje się tylko użycie w pułkach broni kabla dwużyłowego, o czym wspominałem już pobieżnie na początku swego artykułu. Trudności w łączeniu poszczególnych odcinków kabla ze sobą można usunąć przez wprowadzenie mechanicznych złączy, ciężar — przez wprowadzenie odcinków 500 metrowych i zastosowanie zwijaków naplecznych.

§ 19. P o ś c i g.

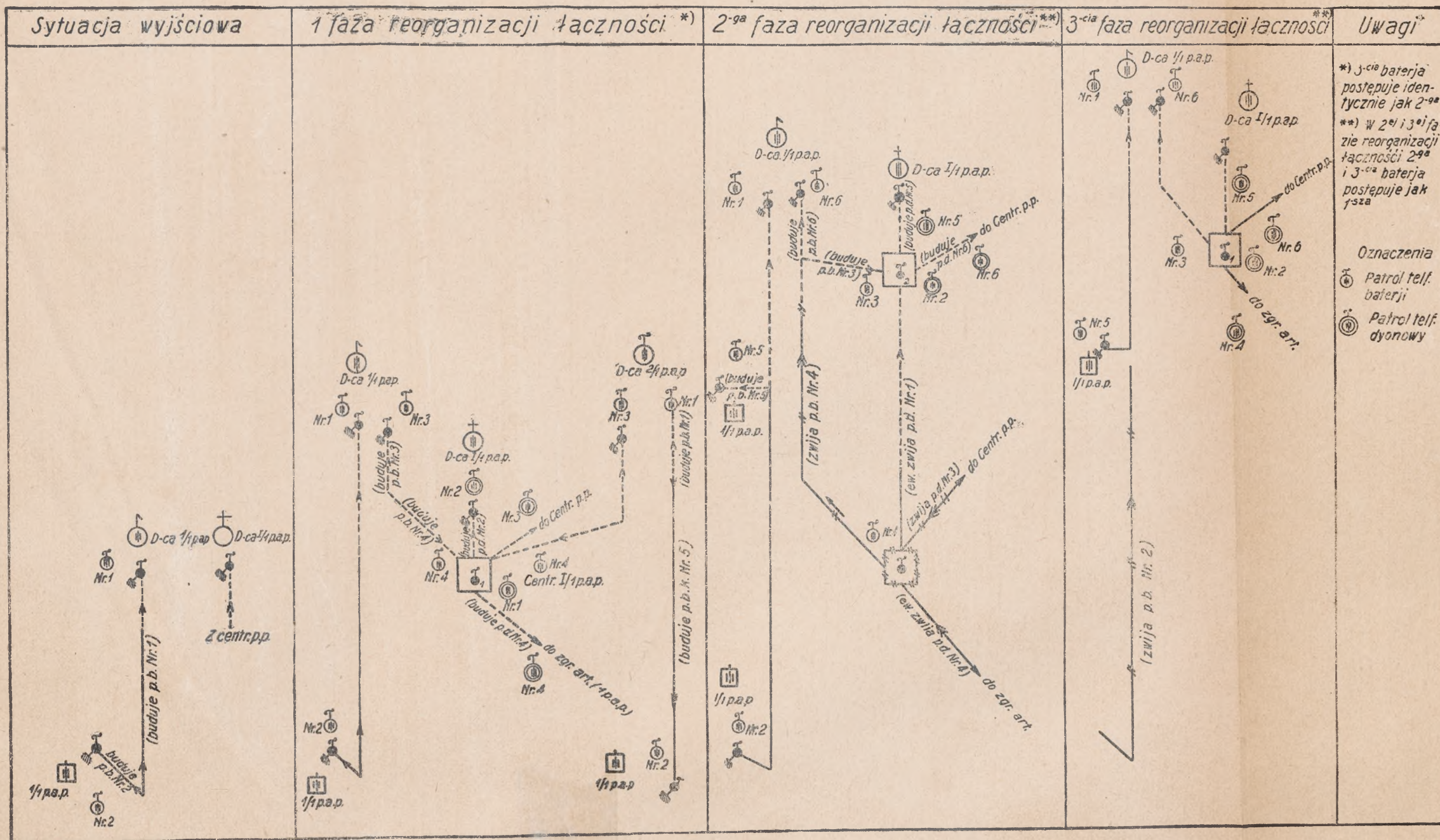
Z chwilą rozpoczęcia przez nieprzyjaciela odwrotu, wszystkie usiłowania muszą być przedewszystkiem skierowane na utrzymanie z nim styczności oraz uniemożliwienie ponownego zorganizowania się do stawiania skutecznego oporu. W tych warunkach kontynuowanie rozbudowy połączeń drutowych musi ulec znacznemu ograniczeniu. Mianowicie oddziały łączności pułków broni powinny zasadniczo przerwać budowę nowych połączeń. Część tych oddziałów zwija istniejące połączenia według zasad podanych poprzednio, reszta posuwa się przy swych dowództwach, gotowa w każdej chwili do rozbudowy nowej sieci bojowej, w razie stawienia przez nieprzyjaciela większego oporu oraz przejścia do bardziej ustalonego charakteru walki. Natomiast należy budować dalej podstawową oś telefoniczną dywizji, wysuwając ją jaknajdalej.

§ 20. O b r o n a.

Z przejściem do walk obronnych należy przedewszystkiem:

- 1) zabezpieczyć wybudowane połączenia przed ogniem i obserwacją przeciwnika,
- 2) przejść wszędzie bezwzględnie na system linii dwuprzewodowych,

Przykład rozbudowy sieci drutowej dyonu artylerji bezpośredniego wsparcia.



Szkic 9.

3) wszystkie połączenia polowe tylowe do dowództw pułków piechoty i zgrupowań artylerji włącznie starać się zamienić urządzeniami stałymi, wzgl. półstałymi, dla stworzenia odwodów materiałowych dla manewru i ulepszenia komunikacji,

4) zacieśnić łączność przez rozbudowę połączeń bocznych pomiędzy sąsiadującymi jednostkami do dowództwa bataljonu piechoty włącznie oraz sieci obserwacyjnej i ew. specjalnych,

5) zwiększyć ilość połączeń dowództwa dywizji z dowództwem przelożonym, rozbudować sieć wewnętrzną dywizji odpowiednio do wynikających potrzeb oraz przeprowadzić połączenia z sąsiednimi dywizjami z nowego miejsca postoju dowództwa dywizji.

Ponieważ w tej fazie działań rozporządza się większą ilością czasu, przeprowadzenie powyższych zmian nie napotyka na trudności, przyczem:

a) rozbudowę połączeń pomiędzy grupą operacyjną, wzgl. armją, a dowództwem dywizji, oraz pomiędzy dywizjami powinna przeprowadzić kompanja telegraficzna ciężka.

b) rozbudowa sieci wewnętrznej dywizji oraz połączeń pomiędzy pułkami piechoty należy do kompanji telegraficznej dywizyjnej,

c) połączenia boczne pomiędzy baterjami skrzydłowemi dwóch sąsiadujących jednostek powinien zapewnić pułk piechoty.

§ 21. O d w r ó t.

W odwrocie opiera się łączność na istniejącej sieci. Połączenia muszą być tak długo czynne, aż dowódcy nie wydadzą odziałom wszystkich koniecznych zarządzeń.

Przy podanym przeze mnie sposobie rozbudowy sieci zwijanie połączeń będzie się przedstawiało bardzo prosto, ze względu na dogodne ugrupowanie jednostek łączności. Część tych jednostek znajdująca się bardziej na tyłach, powinna być cofnięta zawczasu, celem przygotowania sieci łączności do nowych zadań na nowej pozycji obronnej.

Sprzęt, którego nie można zabrać — należy zniszczyć.

Zakończenie.

Jak nadmienilem we wstępie, niniejszy artykuł ma na celu głównie skierowanie myśli czytelników na realne tory przez przedstawienie pewnego konkretnego systemu organizowania łączności w obrębie dywizji piechoty podczas wojny ruchowej.

Nie ulega wątpliwości, że niektóre wnioski dotyczące sposobu nawiązywania łączności w opisanych warunkach mogą wy-

wolać krytykę, tembardziej, że odbiegają one od utartych zapartywań.

Wychodząc jednak z założenia, że w naszej literaturze wojskowej znajdujemy naogół mało materiałów, omawiających całokształt poruszonych zagadnień w sposób odpowiadający aktualnym potrzebom — pragnąłem dać w tym kierunku przedmiot do dyskusji.



Zagadnienie łączności radjowej podczas ruchu wojsk.

Wstęp.

Radjotelegraf, jako środek łączności wojsk rozwinął się niezwykle podczas wojny światowej. Lata powojenne wskazują coraz bardziej na to, że radjo, jako środek łączności, nadawać się będzie specjalnie dla zastosowania go podczas ruchu, czy akcji wojsk.

Niniejsza praca, dotycząca zagadnień łączności radjowej podczas ruchu wojsk, jest próbą schematycznego ujęcia istoty tych zagadnień. Jako praca oryginalna, w sposobie ułożenia nie oparta na istniejących materiałach, ani podręcznikach — stanowi to, co się skryształizowało w umyśle autora, na podstawie osobistych jego rozważań, obserwacji i doświadczeń.

Jest to zaledwie mała częśćka całokształtu zagadnienia łączności radjowej w czasie ruchu wojsk.

Do tego całokształtu powinny wejść następujące kwestje: ruchliwość radjostacji, jako czysto materialna strona zagadnienia (a więc szybkość marszowa radjostacji, zdolność pokonywania przeszkód terenowych, łatwość ustawienia, sprawność korespondencji, liczebność obsługi, wyszkolenie), pozatem; zasady organizacji radjowej łączności w czasie marszu, zasada stałej gotowości radjowej do pracy, zasada nierozdzielności od dowództwa, miejsce radjostacji w kolumnie marszowej i t. p., przykłady planów łączności i rozkazów technicznych i t. p., organizacja pracy dowództwa ze względu na pracę radjostacji, organizacja pracy szyfrowej, organizacja pracy na radjostacji i t. p.

W każdym razie zadaniem przy opracowaniu niniejszego tematu było nie ilościowe stworzenie materiału, lecz chodziło o danie dokładnych, analitycznie przemyślanych i treściwie ujętych podstaw dla regulaminu użycia łączności radjowej w polu.

Zastosowano w tekście termin: łączność radjowa, który coraz bardziej zaczyna się przyjmować, gdyż jednoczy w sobie pojęcia: łączności radjotelegraficznej i radjotelefonicznej.

Zasadnicze systemy organizowania łączności radjowej podczas ruchu wojsk.

Rozróżniamy cztery rodzaje zasadniczych systemów organizacji łączności radjowej w czasie marszu. Są to:

- a) system wyznaczania czasu,

- b) system podwajania radjostacyj,
- c) system wyznaczania radjostacji bazowej,
- d) systemy pochodne.

System wyznaczania czasu.

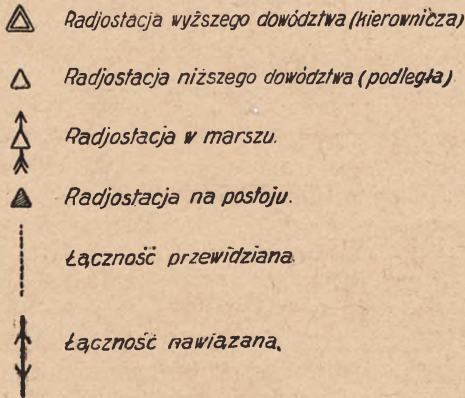
Z a s a d a s y s t e m u.

System wyznaczania czasu polega na tem, że

— wyznaczamy pewne godziny (pewien czas) dla przeprowadzenia korespondencji między stacjami,

— w umówionych zgóry godzinach radjostacje zatrzymują się, ustawiają maszty, nawiązują łączność i przeprowadzają korespondencję,

— na przeprowadzenie łączności w powyższych godzinach przewiduje się dla radjostacyj mniej więcej określony czas. Po



Rys. 1. Oznaczenia schematowe.

upływie tego czasu stacja w dalszym ciągu odbywa swój marsz. W tym czasie stacja musi nieraz pozostać w tyle od swego dowództwa. Po przeprowadzonej korespondencji, radjostacja dołącza pośpiesznym marszem do swego dowództwa.

O z n a c z e n i a s c h e m a t o w e.

Radjostacje oznaczać będziemy w tekście symbolami, podanymi na rys. 1. Odbiegają one od symboli graficznych, przyjętych międzynarodowo dla rysunków technicznych. Stosujemy je w danym wypadku dlatego, że dalsze rysunki dotyczą szkieletów, na których łączność wyobrażona jest z punktu widzenia nie tylko technicznego, lecz i taktycznego.

A n a l i z a s y s t e m u w y z n a c z a n i a c z a s u.

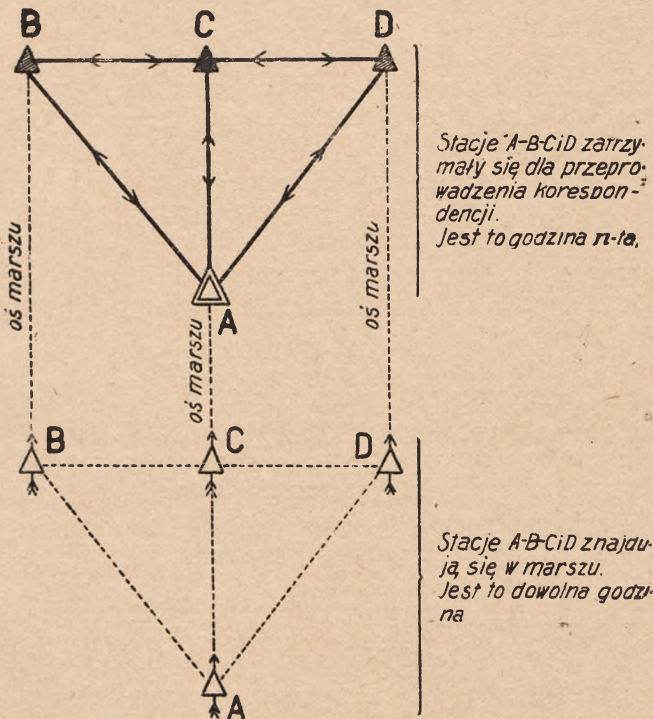
T r z y f a z y p r a c y r a d j o s t a c y j w r u c h u.

Rozróżniamy następujące trzy fazy pracy radjostacyj w ruchu: a) stacja maszeruje, b) stacja koresponduje, c) stacja dołącza.

a) Stacja maszeruje wraz z dowództwem. Gdy stacja maszeruje wraz z dowództwem, znajduje się ona w stanie pogotowia do pracy.

b) Stacja koresponduje z innymi stacjami. Stacja więc jest ustawioną. Dowództwo się oddaliło. Jest to właściwa i najbardziej produktywna praca radiostacji.

c) Stacja dołącza do dowództwa. Stacja znajduje się w marszu przyspieszonym. Stara się ona jaknajszybciej dołączyć do dowództwa, aby zdążyć na czas następnego korespondowania.



Rys. 2. Schemat sieci radiowej (system wyznaczania czasu).

Dla przejścia z jednej fazy do drugiej potrzebne nam są następujące oznaczenia czasów:

- czas wyznaczony na zatrzymanie się,
- godzina korespondencji,
- czas na dołączenie do dowództwa.

Czas wyznaczony na zatrzymanie się.

Jest to czas, określający w przybliżeniu, jak długo radiostacja ma zatrzymać się w danym miejscu i jak długo na tem miejscu ma pracować.

Z natury rzeczy czas ten można tylko określić w pewnym przybliżeniu, gdyż nigdy nam nie jest wiadomem, jak długo on trwać będzie.

Zależec to będzie od sytuacji, a w związku z nią od ilości i obszerności przesyłanych wiadomości. Może być jednak obliczony z pewnem przybliżeniem i dla każdego typu radjostacji musi być innym.

Na czas ten wpływają następujące czynniki :

— czas trwania czynności pomocniczych, potrzebnych do ustawienia i uruchomienia radjostacji.

— stan pewności działania aparatów; o ile aparaty w pracy będą zawodzić, mogą powstać niepotrzebne przerwy w korespondencji, co wpłynie na zwiększenie czasu, wyznaczonego na zatrzymanie się;

— wyszkolenie obsługi, np. o ile obsługa z różnych powodów nie jest należycie wyszkoloną, wówczas czas przeznaczony na zatrzymanie się ulega przedłużeniu;

— sprawność systemu prowadzenia korespondencji, a więc sposoby wyznaczania długości fal, sygnałów wywoławczych i t. p. muszą być dobre;

— ilość połączeń, jakie ma stacja dokonać;

— ilość telegramów do przesłania.

Teoretyczny czas zatrzymania się radjostacji może być obliczony dla każdego typu radjostacji. Oblicza się zwykle dla nadania jednego krótkiego telegramu i odebrania takiegoż.

Dla przykładu poniżej przytoczony jest teoretyczny czas na zatrzymanie się radjostacji korespondencyjnej sieci dywizji w dzień:

zatrzymanie się radjostacji, wyszukanie miejsca dla ustawienia, ustawienie stacji	7 min.
nawiązanie łączności i załatwienie korespondencji z jedną stacją (nadanie i odebranie krótkiego telegramu)	18 min.
zwinięcie radjostacji	5 min.
	30 min.

Teoretyczny czas na zatrzymanie się dla radjostacji korespondencyjnej sieci armji w dzień wypadnie odpowiednio: 15 min., 30 min., 10 min., co w sumie da: 55 min. Teoretyczny czas na zatrzymanie się radjostacji tej kategorii można przyjąć: 1 godzinę.

Czas teoretyczny na zatrzymanie się radjostacji w nocy odpowiednio musi być zwiększony.

Godziny korespondencji.

Godzina korespondencji musi być zawsze ściśle określona. Oznacza ona moment gotowości stacji do pracy korespondencyjnej po przejściu z fazy marszu do fazy korespondencji.

Ponieważ radjostacja w ruchu może być użyta do korespondencji kilka razy na dobę, odrazu oznacza się ilość godzin korespondencji na dobę. Godziny korespondencji można nazwać prosto korespondencjami i oznaczać je kolejno, np.:

1-sza korespondencja ma być przeprowadzona o godz. X
 2-ga — Y
 3-cia — Z itd.

Istnieją dwa sposoby wyznaczania korespondencji. Mianowicie przy pierwszym korespondencje mogą się powtarzać co pewną ilość godzin, np. radjostacje nawiązują łączność co każde 3 godziny, lub co każde 4 godziny, t. p. W tym sposobie trzeba podać zasadniczą godzinę H , to jest godzinę, od której rozpoczynamy liczenie następujących godzin. Będzie to schematycznie wyglądać następująco:

H — godzina rozpoczęcia pracy (godzina wymarszu)

$H + n$ — pierwsza korespondencja

$H + 2n$ — druga korespondencja

$H + 3n$ — trzecia korespondencja, i t. d.

gdzie n — jest zgóry oznaczoną ilością godzin.

Przy drugim sposobie prosto radjostacjom wyznacza się pewne godziny dla korespondencji. Np.:

1-sza korespondencja odbędzie się o godz. 10-ej
 2-ga — 14-ej
 3-cia — 21-ej it.d.

Obliczanie ilości korespondencji.

Na obliczenie ilości korespondencji wpływają następujące czynniki:

- szybkość marszu jednostki obsługiwanej,
- szybkość marszu radjostacji,
- długość marszu,
- drogi, jakimi jednostka i radjostacja będą się posuwały,
- czas wyznaczony na zatrzymanie się radjostacji (ten czas niekoniecznie dla każdej korespondencji potrzebuje być jednakowy).

Czas na dołączenie do dowództwa.

Czas ten nie może być określony, ani podany, gdyż jest on uzależniony od czasu, wyznaczonego na zatrzymanie się i od czasu między poszczególnymi korespondencjami, a mianowicie może być wyznaczony, jako różnica czasu między dwiema bez-

pośrednio po sobie następującymi korespondencjami, a czasem zużytym na zatrzymanie się.

Czas, w którym radjostacja towarzyszy dowództwu.

Czas ten radjostacja traci bezużytecznie. Radjostacja może pracować, znajdując się obok dowództwa, jednak musi czekać na następną korespondencję. Zachowanie czasu tego jest koniecznym z dwóch przyczyn:

— zapewnia obsłudgom pewnego rodzaju wytchnienie i lżejszą pracę, co jest koniecznym z tego względu, że praca w czasie korespondencji (jak również samo dołączanie) jest dosyć ciężką;

— czas ten stanowi pewien czas rezerwowy, który trzeba zawsze przewidzieć. Jeżeli stacja w czasie korespondencji będzie musiała wskutek jej nawału pozostać na miejscu lub gdy w trakcie dołączania radjostacji do dowództwa zajdzie jakikolwiek wypadek, to mając pewien czas rezerwowy w postaci czasu wyżej wspomnianego, nie zachodzi obawa, aby stacja zdążyć nie mogła na następną korespondencję. Dla przykładu przytaczamy co następuje:

Mamy sieć złożoną ze stacyj typu dywizyjnego. Przyjmujemy dla stacji czas wyznaczony na zatrzymanie się $\frac{1}{2}$ godz. Czas korespondencji co 3 godziny. Przyjmujemy szybkość dla dowództwa 4 km/godz., a szybkość marszu dla radjostacji 6 km/godz. Radjostacja więc, która straciła $\frac{1}{2}$ godz. na korespondencję, dołączy do dowództwa po upływie $1\frac{1}{2}$ godziny. Czas pozostały: $3 - 1\frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$. Przez te $1\frac{1}{2}$ godziny radjostacja podążać będzie przy dowództwie, czyli, że do następnej korespondencji dysponujemy jeszcze pewną rezerwą w czasie, wynoszącą: $1\frac{1}{2}$ godziny.

Po ilości czasu, podczas którego radjostacja towarzyszy dowództwu, poznajemy wydajność naszej organizacji łączności radiowej. Im ten czas jest krótszy, tem łączność radiowa jest wydajniejsza.

Uwagi co do wyznaczania czasu w systemie omawianym.

Widzimy z powyższych punktów, że wyznaczanie czasu na zatrzymanie się, jak również wyznaczanie godzin korespondencji, jest bardzo ważną, a zarazem i trudną czynnością. Powyższe obliczenia czasu powinny być przeprowadzone dokładnie i na podstawie materiału doświadczalnego. Dlatego od organizującego łączność radiową w marszu według omawianego systemu wymagane jest duże doświadczenie i dlatego mimo dużego doświadczenia nieraz wszelkie obliczenia teoretyczne najzupełniej w praktyce zawodzą.

Dlatego też dla wyznaczenia godzin korespondencyjnych należy przewidywać zawsze pewien współczynnik bezpieczeństwa, który przynajmniej wynosić powinien 100 proc.

Noc pozatem musi być szczególnie uwzględnioną. O ile możliwości trzeba starać się zatrzymywać radiostacje w nocy na postój i przewidywać łączność w nocy już między stacjami na postojach. O ile jednak potrzeba wymaga zorganizowania łączności radiowej w marszu, podczas nocy, należy w wszelkich obliczeniach przeprowadzić odpowiednie poprawki w czasie.

Godziny korespondencji, o ile możliwości, nie powinny być wyznaczane w związku z koniecznością osiągnięcia w tym czasie pewnych punktów w terenie, gdyż wtedy się stwarza warunki pracy znacznie trudniejsze. Rzeczą zrozumiałą jest, że wtedy nastąpić mogą kolizje z żądaniami dowództw, które w tych punktach terenowych przewidują miejsca postoju dowództw. Dowództwa powinny się nagiąć nieraz do ciężkich warunków pracy radiostacji, uwzględniając, o ile możliwości, niemożliwość osiągnięcia danego punktu w terenie w danym czasie przez radiostację.

W wypadku niemożności przybycia radiostacji na oznaczone miejsce, dowództwo powinno się przyczynić do zorganizowania łączności dodatkowej między radiostacją, a dowództwem.

Bardzo wskazanem jest uzgadniać w organizacji łączności radiowej (w powyższym systemie) godziny korespondencji radiostacji z godzinami odpoczynków kolumn lub zatrzymywań się dowództw.

O r g a n i z a c j a p r a c y.

Tak jak wyznaczenie i obliczenie godzin korespondencji dla radiostacji w omawianym systemie jest rzeczą ważną, tak samo koniecznym jest dokładne sprecyzowanie, aż do najdrobniejszych szczegółów, każdej poszczególnej pracy.

Na organizację pracy wogóle w łączności radiowej podczas ruchu musi być zwrócona szczególna uwaga, w omawianym systemie łączności w szczególności.

Dla przeprowadzenia każdej najdrobniejszej nawet czynności nie powinno zabraknąć ani wykonawcy, ani też czasu.

W przeciwnym razie bardzo łatwo o stratę czasu. Na wykonywanie drobnych nieprzewidzianych czynności traci się wprawdzie częstokroć zaledwie minuty, lecz z minut tych urasta bardzo pokaźna nieraz suma ogólnie straconego czasu, którego nadrobienie jest rzeczą bardzo trudną i ta okoliczność nieraz może odrazu zadecydować o dalszej nieużyteczności radiostacji. S z e m a t o r g a n i z a c j i p r a c y n a r a d j o s t a c j i.

W pierwszym rzędzie koniecznością jest stworzenie dokładnego szematu pracy radiostacji.

Taki szemat, podany jedynie przykładowo, przytoczony jest poniżej:

Na pewien dostateczny czas (naprzykład $\frac{1}{2}$ g.) przed godziną, w której ma nastąpić korespondencja, radjostacja, aby zyskać na czasie, opuszcza dowództwo i w szybkim tempie wyjeżdża naprzód. Miejsce na stacji wybiera wysłany już poprzednio podoficer. Radjostacja ustawia się w pobliżu drogi, którą podążać ma dowództwo. Czas ukończenia stawiania radjostacji musi być tak obliczony, żeby dowództwo, nadjeżdżając do miejsca ustawienia radjostacji, zastało ją już gotową do pracy. Jednak do godziny rozpoczęcia korespondencji powinno pozostać przynajmniej z 15 minut czasu. Jest to czas potrzebny do zaszyfrowania telegramu.

Telegram ten musi być przygotowany we właściwym czasie i ułożony w sposób odpowiednio krótki i treściwy.

Oficer szyfrowy musi być w tym czasie na swoim miejscu i dokonać szybko zaszyfrowania depeszy. Prócz pracy radjotelegrafistów musi być należycie zorganizowana praca szyfrowania i deszyfrowania depesz.

Mając zgóry oznaczony termin rozpoczęcia korespondencji, trzeba dążyć do tego, aby zaszyfrowany telegram był doręczony dowódcy radjostacji przynajmniej na 5 minut przed rozpoczęciem korespondencji.

O danej godzinie następuje nawiązanie łączności i szybka wzajemna wymiana telegramów.

Dowództwo jednak, nie czekając na odpowiedź na przesłany telegram, może przesunąć się wprzód, kontynuując swój marsz dalej. Dla nawiązania łączności z radjostacją pozostawia po drodze rozstawne sztafety.

Otrzymane na radjostacji telegramy są natychmiast przekazywane zapomocą rozstawnych sztafet do dowódcy. Telegramy te powinny być już rozszyfrowywane przez oficera szyfrowego, który pozostaje przy stacji przez cały czas jej pracy.

Radjostacja, po zakończeniu korespondencji, zwija się i w szybkim tempie dołącza do swego dowództwa.

W a d y i z a l e t y t e g o s y s t e m u .

Zaletą tego systemu jest to, że dla zorganizowania łączności radjowej wymagane jest minimum sprzętu i minimum obsługi.

Jest to najbardziej typowy przykład użycia radja w czasie ruchu wojsk.

Wskutek potrzeby małej ilości sprzętu i personelu system ten stosowany jest najczęściej.

Wady tego systemu są następujące:

Przedewszystkiem stałej łączności w tym systemie niema, istnieje bowiem łączność dwustronna tylko w pewnych godzinach. Nawiązanie łączności w dowolnym czasie jest niemożliwe.

Następnie trudności, na jakie napotyka organizacja komunikacji według tego systemu, są bardzo duże.

System ten wymaga, żeby personel stacyjny był bardzo dobrze wyćwiczony.

Środki lokomocji muszą się odznaczać dużą ruchliwością.

Istnieje duża zależność pracy w tym systemie od czasu. Punktualność jest tutaj zasadniczym warunkiem sprawnego działania, a korespondencja musi być przeprowadzona bardzo szybko.

Na zatrzymanie się radiostacji przewiduje się pewien zgóry określony czas. Radiostacja czasu tego nie może zbyt długo przekroczyć z obawy, że nie zdąży dołączyć do dowództwa przed czasem następnej korespondencji. To ograniczenie w czasie pociąga za sobą ograniczenie objętości depeesz. Tekst wiadomości przesyłanych musi być dostosowany do okresu czasu przeznaczzonego na korespondencję, a więc telegramy muszą być możliwie najbardziej zwięźle redagowane.

Radiostacja po przeprowadzeniu korespondencji powinna dołączyć do dowództwa, co może uskutecznić tylko wtedy, gdy posiada odpowiednie środki transportowe. Dowództwo, do którego dołącza radiostacja, pozbawione jest przez ten czas stacji. Nasuwa się potrzeba organizacji dodatkowej łączności między dowództwem, a radiostacją. Wobec tego pożądanem jest, aby dowództwo w chwili zatrzymania się radiostacji nie oddalało się zbyt od niej, ewentualnie pozostało nawet przy radiostacji. Odpadłby zupełnie wysiłek i czas, potrzebny radiostacji na dołączenie do dowództwa.

System ten nie jest bardzo wydajnym, gdyż istnieje czas, w ciągu którego radiostacja nie jest wykorzystaną. Mianowicie jest to wtedy, gdy radiostacja po dołączeniu do dowództwa jemu towarzyszy.

System wyznaczania godzin wymaga dużego zrozumienia całej jego istoty przez dowódców.

System ten wymaga bardzo dużej dyscypliny w pracy aby uniknąć zamieszkań w wołaniach, wzajemnego przeszkadzania sobie i t. p.

System podwajania radiostacyj.

Z a s a d a s y s t e m u.

System podwajania radiostacyj polega na tem, że każde dowództwo posiada podwójną ilość radiostacyj, a więc np. zamiast jednej stacji — dwie stacje, z których jedna (radiostacja A na rys. 3) ustawiona jest w miejscu i przeprowadza w danej chwili korespondencję ze stacją wyższego dowództwa lub stacjami sąsiednimi, gdy tymczasem druga radiostacja (A₁) przesuwa się już na nowe miejsce postoju, a więc znajduje się w marszu.

Radiostacja A wtedy dopiero przestaje pracować, gdy otrzyma wiadomość, że stacja A₁ doszła do przeznaczonego miejsca, ustawiła się i jest gotową do pracy.

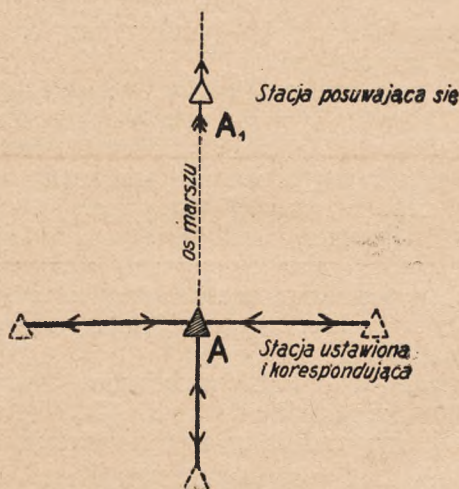
Jest to moment zluzowania. Teraz radjostacja A znajduje się w marszu, a radjostacja A_1 pracuje na miejscu.

Ten więc system polega na kolejnym luzowaniu się radjostacji między sobą.

Powyższe objaśnienie, dotyczące dwóch tylko radjostacji A i A_1 — można rozciągnąć na kilka radjostacji, tworzących sieć, co przedstawia rys. 4.

Rozróżniamy w tym systemie łączności radjowej następujące określenia:

— radjostacja maszerująca; jest to radjostacja znajdująca się w marszu.



Rys. 3. System podwajania radjostacji.

— radjostacja pracująca; jest to radjostacja, która zatrzymuje się dla prowadzenia korespondencji.

— momentem luzowania nazywamy chwilę przejścia pracy przez stację maszerującą (luzującą) od stacji pracującej (luzowanej). Od tej chwili obie radjostacje zamieniają swe role i swoje nazwy. Radjostacja maszerująca staje się pracującą, stacja pracująca — maszerującą.

Dwa rodzaje przesunięć.

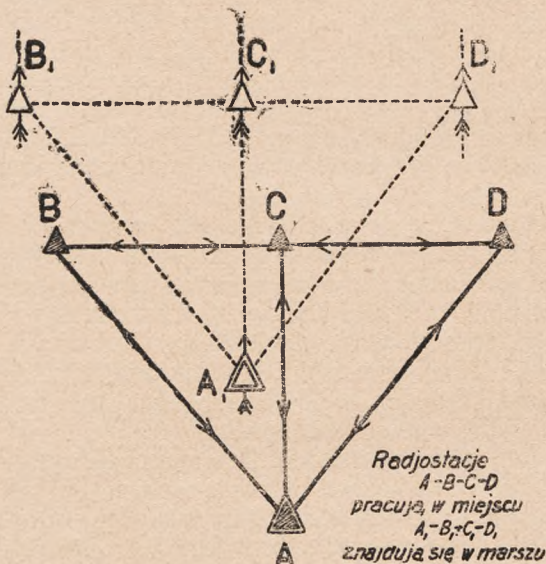
Istnieją dwa sposoby przesuwania się radjostacji w tym systemie łączności radjowej w stosunku do przesunięć sztabów dowództw:

a) radjostacja maszerująca przesuwa się sama, zostawiając sztab dowództwa przy stacji pracującej, dopiero od chwili zluzowania sztab przybywa na nowe miejsce postoju;

b) sztab dowództwa przesuwa się na nowe miejsce postoju razem ze stacją maszerującą (dopiero co zluzowaną).

Obydwa sposoby wymagają zorganizowania dodatkowej łączności między jedną ze stacyj, a sztabem dowództwa, a mianowicie z tą radjostacją, przy której dowództwa niema, a która znajduje się w stanie pracy.

Pierwszy sposób uniemożliwia szybsze przesunięcie się dowództwa na nowe miejsce postoju. Dowództwo nie jest zależne od szybkości marszowej radjostacji, a szybkość przesuwania się dowództwa jest zawsze większą od szybkości przesuwania się radjostacji.



Rys. 4. Sieć radiowa (system podwajania radjostacyj).

Drugi sposób nie pozbawia dowództwa radjostacji, jedynego nieraz środka łączności w czasie ruchu wojsk. Dowództwo, mając przy sobie radjostację, ma możliwość użycia jej w każdej chwili, a temsamem ma również możliwość przyspieszenia momentu luzowania.

Sposób oznaczania czasu luzowania.

Sposób wyznaczenia czasu luzowania jest dowolny; zależy ściśle od sytuacji, od szybkości rozwijania się akcji i przesuwania się wojsk. Omawiany system w czasie marszu cechuje duża niezależność od czasu, co jest dużą zaletą.

Tutaj można wyznaczać czas z oznaczeniem punktu terenu do osiągnięcia, gdyż zupełnie nie wpłynie to na sprawność korespondencji.

M o m e n t l u z o w a n i a.

Z chwilą osiągnięcia danego punktu terenu, czy też w chwili zgóry oznaczonej, radjostacja maszerująca ustawia się i luzuje drugą stację pracującą.

O dokonaniem zluzowaniu powinna radjostacja przechodząca z marszu do pracy zawiadomić:

- a) dowództwo,
- b) stację dotychczas pracującą.

Stację dotychczas pracującą zawiadamia się albo drogą radjową, lub też, o ile istnieją inne środki łączności, wykorzystuje się te środki ze względu na podsłuch nieprzyjacielski. W razie jednak zawiadomienia drogą radjową, moment luzowania musi być ukryty. Dlatego koniecznym jest, żeby stacja luzująca rozpoczęła pracę z nowymi sygnałami wywoławczymi.

Nawiązanie łączności drogą radjową i przekazanie momentu luzowania tą właśnie drogą odbywa się bardzo szybko i wpływa na sprawność w dużym stopniu.

Dowództwo zostaje zawiadomione gońcem, jeźdźcem, telefonem lub dowolnym środkiem łączności. Bardzo pożądanym jest, aby dowództwo już w momencie luzowania znajdowało się w miejscu postoju stacji luzującej. Ułatwia się wtedy sposób zawiadomienia dowództwa o dokonaniem luzowania.

Gdy dowództwo w chwili luzowania znajduje się przy stacji pracującej do tej pory — o zaszłem luzowaniu zawiadamia radjostacja, która została zluzowaną.

W wypadku, gdy w chwili luzowania dowództwo znajduje się w marszu w dowolnym punkcie przestrzeni między stacjami, o zaszłem luzowaniu zawiadamiają dane dowództwo obie radjostacje, a więc i stacja luzowana, jak również i stacja luzująca.

Przekazanie korespondencji.

W omawianym systemie korespondencji zachodzi jeszcze jedna poważna trudność: mianowicie po przeprowadzeniu luzowania stacja, która zluzowała inną stację i rozpoczęła pracować, może otrzymać zapytania co do zaległej korespondencji.

Może to dotyczyć niezrozumienia lub niemożności odszyfrowania depezy i t. p. Radjostacja ta nie jest poinformowana zupełnie o zaległej korespondencji i żadnych wyjaśnień w sprawie tej dać nie może. Cierpi na tem sprawność w przekazywaniu wiadomości.

Dlatego też przewidzieć należy przekazywanie radjostacji luzującej przez luzowaną: dzienników stacyjnych, depezy odebranych i nadanych i innego materiału korespondencyjnego.

Jednak samo to przekazanie korespondencji napotkać może na poważne trudności, gdyż w chwili luzowania radjostacje znajdują się w odległych punktach przestrzeni.

Dlatego też należy dążyć, aby radjostacja, mająca być zluzowana, zakończyła kompletnie swą korespondencję, żeby żadne wątpliwości, niejasności i t. p. nie miały absolutnie miejsca.

Należy również przewidzieć, w jaki sposób ma być przekazywany materiał korespondencyjny i kto ma dokonać przekazywania.

W każdym razie przekazanie korespondencji stanowi ważny moment w omawianym systemie pracy radjostacyj. Sposób więc przekazywania powinien być dokładnie opracowany i w praktyce sprawdzony.

Z a l e t y i w a d y s y s t e m u .

Zalety tego systemu są bardzo duże. System ten zapewnia łączność obustronną, a więc od przodu w tył i odwrotnie od tyłu ku przodowi. Poza to łączność może być nawiązana w każdej chwili.

Wydajność pracy tego systemu jest bardzo duża, mianowicie jest prawie że równą wydajności pracy na sieci stałej.

Od obsługi nie jest wymagany tak wielki wysiłek, jak w poprzednim systemie. Marsz nie potrzebuje się odbywać w tak szybkim tempie, jak w poprzednim systemie, gdzie radjostacja musiała szybko dołączać się do dowództwa. Dołączanie do dowództwa nie istnieje w tym systemie. Środki transportowe nie grają tu tak wielkiej roli.

Prawie zupełną jest niezależność tego systemu od czasu i wyznaczanie godzin korespondencji jest znacznie ułatwione.

Natomiast największą wadą tego systemu jest to, że wymaga on dużo sprzętu i liczniejszego personelu, a mianowicie podwójnej ilości, niż w systemie poprzednim. Jest to więc system bardziej kosztowny.

Posiadanie aż podwójnej ilości radjostacyj zwiększa znacznie bezwładność organizacyjną tego systemu, poza to zmniejsza się szybkość posuwania się całości wojsk, obsługiwanych przez te radjostacje.

System ten zupełnie nie nadaje się tam, gdzie chodzi o szybkość działania i gdzie ta szybkość jest czynnikiem decydującym. Np. dla zagonu kawaleryjskiego systemu takiego zastosować nie można. Mogłoby to wpłynąć na szybkość marszową kawalerji, a stacje pozostające w tyle musiałyby być osłaniane, co znów powodowałoby rozproszenie sił.

Następną wadą, również bardzo poważną, jest utrudniona łączność między dowództwem a radjostacją. Od chwili luzowania urywa się ona i wymaga w takich wypadkach organizowania dodatkowej łączności.

Pozatem istnieje trudność w przekazywaniu zaległej korespondencji w chwili luzowania radjostacyj.

System wyznaczania radjostacji bazowej.

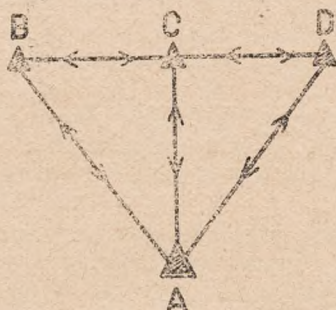
Zasada systemu.

System ten zajmuje pośrednie miejsce między systemem wyznaczania czasu, a systemem podwajania radjostacji.

Polega on na tem, że jedną z radjostacji, najczęściej sta-

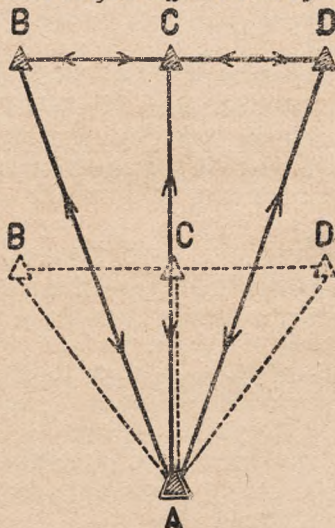
1^{ste} stadium

Położenie radjostacji w terenie o godz. H



2^{gie} stadium

Położenie radjostacji w terenie o godz. $H+2n$



Rys. 5. Sieć radjowa (system wyznaczania radjostacji bazowej).

cję kierowniczą, czyli wyższego dowództwa, wyznacza się jako radjostację bazową.

Radjostacja bazowa nie posuwa się z ruchem wojsk, a pozostaje na miejscu.

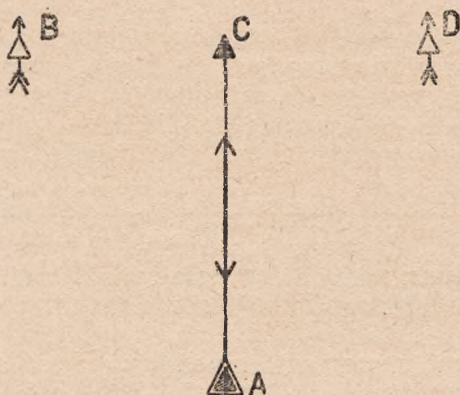
Pozostałe radjostacje posuwają się wraz z oddziałami wojsk, a dla nawiązania łączności zatrzymują się w dwóch wypadkach:

- a) w godzinach dowolnych,
- b) w godzinach zgóry umówionych, np. co n -tą godzinę.

Schematycznie położenia radjostacji przedstawione są na rys. 5.

W 1-szym stadium stacje o godzinie $H + n$ zatrzymały się i przeprowadzają korespondencję, co zostało oznaczone na rysunku.

Następnie stacje B, C i D oddaliły się przez czas n -godzin na pewną odległość, zatrzymały się i przeprowadzają łączność z radjostacją A (bazową). Linjami kropkowanymi oznaczono poprzednie położenia radjostacji w terenie (o godz. $H + n$).



Rys. 6. Korespondencja dwóch stacji.

Na rys. 6 przedstawiony jest specjalny wypadek. Mianowicie radjostacja C otrzymała pilny telegram dla nadania do stacji A, dlatego zatrzymała się natychmiast i nawiązuje łączność. Inne radjostacje w sieci B i D znajdują się w marszu.

Wady i zalety systemu.

System wyznaczania czasu posiada tę wadę, że zapewnia łączność tylko w pewnych granicach, nie daje możliwości nawiązania łączności ciągłej i dwustronnej.

System podawania radjostacji ma tę wadę, że wymaga dużo sprzętu i ludzi, jednak zapewnia łączność w każdej chwili i to łączność dwustronną.

System wyznaczania radjostacji bazowej jest systemem pośrednim pomiędzy dwoma powyżej wyłuszczone systemami — posiada jednocześnie więc wady i zalety obydwóch tych systemów.

Przedewszystkiem zapewnia on łączność ciągłą tylko w jedną stronę, mianowicie od przodu ku tyłowi, w odwrotnym zaś kierunku tylko w umówionych godzinach. Należy podkreślić, że możliwość przesyłania meldunku od przodu ku tyłowi w każdej chwili jest ważną okolicznością, gdyż dowództwo jest wtedy szybciej informowane o tem, co się na froncie dzieje.

Łączność więc od przodu ku tyłowi jest ważniejszą i musi być wskutek tego częstsza, co właśnie przewiduje system omawiany.

Zapewnienie łączności od przodu ku tyłowi następuje w ten sposób, że stacja znajdująca się na przodzie ma możliwość nawiązania w każdej chwili łączności z radjostacją bazową, która znajduje się stale na jednym miejscu. Radjostacja bazowa pozatem jest w stanie nasłuchu, a więc zawsze w gotowości korespondencji.

Zapewnienie łączności od tyłu ku przodowi odbywa się w ten sam sposób, co i przy systemie wyznaczania czasu. A więc wyznacza się pewne godziny dla zatrzymania się radjostacyj i nawiązania łączności. Naprzykład radjostacje zatrzymywać się mogą co 3-cią, 5-tą godzinę lub poprostu mówiąc, ogólnie co n -tą godzinę.

Godziny dla przeprowadzenia tych właśnie korespondencji mogą być wyznaczane znacznie rzadziej, niż w systemie wyznaczania czasu, a to z powodu istnienia zapewnionej łączności od tyłu ku przodowi. Ustawianie się radjostacyj w czasie marszu nie potrzebuje być tak częstem, jak w systemie wyznaczania godzin, co ułatwia znacznie pracę obsługi.

Łączność na boki przeprowadza się również w tychże godzinach, podobnie jak w systemie wyznaczania godzin.

System ten nie wymaga podwojenia radjostacyj, a więc jest możliwy do zastosowania przy normalnem wyposażeniu, co jest wielką jego zaletą.

System ten ma jednak również wielką wadę. Jest ograniczony. Może być stosowany tylko do pewnej chwili. Mianowicie przy stałem posuwaniu się naprzód, odległość między stacją bazową, a stacjami pozostałymi stale się zwiększa i nadejdzie kiedyś taka chwila, kiedy zasięg stacji bazowej może okazać się za małym do pokrycia tej odległości. Nawiązanie łączności stacji bazowej ze stacjami na przodzie okazać się może wtedy niemożliwem.

Dla zapobieżenia temu można albo:

a) stosować jako radjostacje bazowe radjostacje o większej mocy, albo

b) wykorzystać istnienie stałej sieci radjowej i poszczególne stałe radjostacje używać jako bazowe. Stosowanie tego systemu zależy od gęstości sieci radjowej stałej i możliwem będzie

tam tylko, gdzie taka radjostacja stała istnieje w miejscu przeprowadzenia akcji.

Pozatem przy zbyttniem oddaleniu się radjostacyj wprzód — dowództwo, do którego radjostacja bazowa ma przydział i które jest przez nią obsługiwane — będzie zmuszone do posuwania się wprzód za swoimi radjostacjami przodowemi. Posuwanie się wprzód dowództwa pociągnie za sobą konieczność oddalenia się od radjostacji bazowej, co wymagać będzie organizacji dodatkowej łączności, między radjostacją bazową, a dowództwem.

Widzimy i w tem poważną wadę systemu wyznaczania radjostacji bazowej, gdyż powyższa okoliczność oddalania się od radjostacji bazowej dowództwa ma pewne granice, przy przekroczeniu której okaże się, że korzyści zyskane na łączności radjowej przy użyciu radjostacji bazowej mogą być stracone przez konieczność dodatkowego nawiązania łączności między dowództwem, a radjostacją bazową.

Dlatego jedną z najważniejszych cech tego systemu będzie jego krótkotrwałość. Stosowanie tego systemu więc może trwać najwyżej 2 do 3 dni przy szybkim posuwaniu się radjostacyj na przodzie. Po tym czasie radjostacja bazowa będzie musiała wskutek dużego oddalenia, jakie się wytworzyło między nią, a radjostacjami przodowemi, oddalenie to nadrobić, posuwając się naprzód szybkimi marszami. Rzeczą zrozumiałą jest, że utrzymanie łączności radjowej w tym czasie jest rzeczą prawie niemożliwą. Dlatego trzeba przyjąć, że przy stosowaniu tego systemu, po kilku dniach na łączność radjotelegraficzną liczyć nie można.

System wyznaczania radjostacji bazowej jest typowym systemem łączności radjowej dla zagonów kawaleryjskich, gdzie może być stosowany z dużem powodzeniem, szczególnie, gdy zagon jest krótkotrwały. Oszczędność w sprzęcie duża, łączność od przodu ku tyłowi zupełnie zapewniona, od tyłu ku przodowi wystarczająca.

Systemy pochodne.

Oprócz wyżej wyszczególnionych systemów może istnieć cały szereg warjantów każdego z nich.

Pozatem mogą istnieć systemy, oparte częściowo na dwóch lub kilku opisanych powyżej systemach.

Nowe te systemy nazywać będziemy systemami pochodnemi w odróżnieniu od systemów klasycznych, powyżej opisanych.

Jako przykład systemu pochodnego łączności radjowej podczas ruchu służyć może system podwajania stacji dowództwa.

System podwajania radjostacji dowództwa.

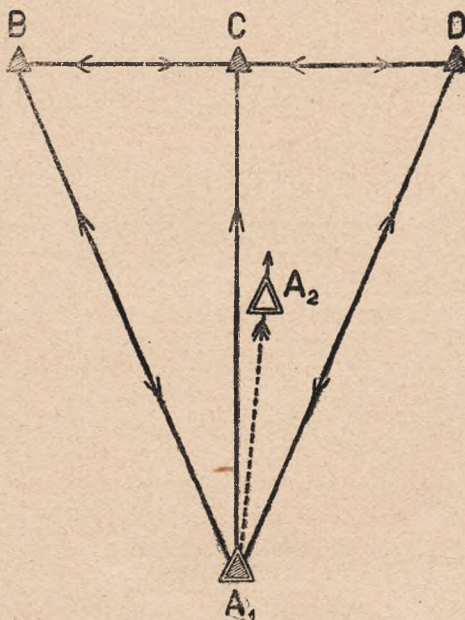
System ten jest odmianą systemu podwajania radjostacyj (podwojona jest tylko jedna stacja dowództwa, a nie wszyst-

kie), pozatem posiada wszystkie cechy systemu z radjostacją bazową.

Schematycznie system ten jest przedstawiony na rysunku 7.

System ten polega na tem, że za radjostację bazową przyjmujemy radjostację wyższego dowództwa, jednocześnie przewidując dla luzowania jej drugą radjostację.

System ten różni się od systemu podwajania radjostacji tem, że nie wszystkie radjostacje się podwaja, a tylko radjostację dowództwa.



Rys. 7. Sieć radjowa (system podwajania radjostacji dowództwa).

Dowództwo więc będzie miało dwie radjostacje: A_1 i A_2 (rys. 7), z których jedna A_1 znajduje się w stanie postoju, druga A_2 przesuwa się na nowe miejsce postoju, aby zluzować radjostację A_1 .

System ten posiada wiele zalet i stosowanie jego jest bardzo wskazane. Wymaga on tylko o jedną stację więcej, niż to przewiduje normalne wyposażenie. Nie jest więc zbyt kosztowny.

Poza tem nie zachodzi obawa, aby radjostacja dowództwa wyższego pozostała zbytnio w tyle, co mogłoby wpłynąć na przerwanie łączności radjowej.

O ile system wyznaczania radjostacji bazowej był krótkotrwały, o tyle ten odznacza się znacznie dłuższą trwałością i teo-

retycznie przerwania łączności nie widać. Wada więc systemu radiostacyj bazowych w tym systemie została usunięta.

Zapewnienie łączności z przodu ku tyłowi w każdej chwili, pozatem tylko w pewnych godzinach zapewnienie łączności z tyłu ku przodowi — stawia ten system znacznie wyżej od systemu wyznaczania radiostacjom czasu (system pierwszy).

Wysilek, jaki mają wykonać radiostacje i ich obsługa, jest znacznie mniejszy, a punktualność nie jest tu krytyczną. Spóźnienie się w ustawieniu radiostacji na pewien zgóry określony czas nie powoduje niemożności nawiązania łączności w spóźnionym terminie, co było rzeczą charakterystyczną dla systemu wyznaczania czasu.

Stosowany może być prawie we wszystkich okolicznościach ruchu i walki, a jako radiostacja dla podwojenia radiostacji dowództwa może być wzięta radiostacja tej podległej jednostki, która na podstawie przewidywań nie będzie korzystała z łączności radiowej.



Motoryzacja transportu sprzętu radjowego.

W związku z coraz szerszym zastosowaniem samochodów w armji, na porządku dziennym staje zagadnienie całkowitej motoryzacji transportu sprzętu radjowego. Zwłaszcza w okresie pomenwrowym, kiedy każdy świeżo ma w pamięci żądania, stawiane stacjom radjotelegraficznym, kwestja powyższa żywo jest omawiana.

Jak w każdej dziedzinie nowej — poglądy i tu są często krańcowo odmienne. Usłyszeć można twierdzenie, że dalsza motoryzacja radjostacyj jest jeszcze przedwczesną — z drugiej zaś strony entuzjaści twierdzą, że motoryzacja już obecnie przeprowadzoną być powinna w całej pełni. Dochodzimy do tak różnych zapatrywań z tego powodu, że nie zawsze mamy sposobność praktycznego przekonania się o celowości omawianych środków transportu.

Naogół odpowiedni materiał dla przestudjowania powyższego zagadnienia dać mogą tylko ćwiczenia szkieletowe, odpowiednio zorganizowane, z funkcjonowaniem sztabów, przy etatowym wyposażeniu jednostek oraz obliczone na dłuższy okres czasu (kilka tygodni).

Sposób ten daje najwięcej materiału szczegółowego, który posłużyć może dla ustalenia wniosków najbardziej miarodajnych.

Opierając się na dotychczasowych zapatrywaniach z dziedziny motoryzacji, postaram się w ogólnych zarysach omówić zagadnienie motoryzacji radjostacyj polowych, biorąc pod uwagę sprzęt długofalowy.

Dawniej można było spotkać się z twierdzeniem, że n. p. radjostacji przydzielonej do pułku, a nawet dywizji piechoty, wystarcza zupełnie ruchliwość ta sama, jaką ma piechota. Dowodem najjaskrawszym tego jest przykład, że stacja dywizyjna posiadała zaprzęg 4-ro konny, przyczem obsługa stacji maszerowała pieszo. Dziś nierealności tego pomysłu już dowodzić nie potrzeba. Obecnie wiadomo, że wogóle wszelkie środki łączności powinny być, o ile możności, jaknajruchliwsze, w każdym razie ruchliwością swą przewyższać muszą zdolność posuwania się kolumny, w której maszerują. Od tego zależy, czy łączność nawiązaną zostanie w porę, a pozatem, czy możliwą będzie ekonomiczna gospodarka sprzętem i ludźmi.

Właściwie środki lokomocji stacyj radjotelegraficznych muszą być takie, jakimi posługują się sztaby, do których stacje te zostały przydzielone. Ten sposób lokomocji określa możliwość zastosowania taktycznego radjostacji oraz ustala stopień zależności ruchu od rodzaju terenu i dróg, po jakich radjostacja ma się posuwać. Z jednej strony — możliwość stałego korzystania z łączności radjowej wymaga, by stacja znajdowała się stale przy swoim sztabie, tak na postoju, jak i w czasie marszu, z drugiej zaś strony — jeśli posiadać będzie te same środki lokomocji co i sztab, siłą rzeczy wszędzie za tymże sztabem dotrze. Wychodząc z takiego założenia, odpada w dalszym ciągu rozumowania, potrzeba specjalnego brania pod uwagę rodzaju terenu.

Istnieje jednakże jeden poważny czynnik, który komplikuje dalsze rozważania na temat trakcji samochodowej, a mianowicie: kwestja zaopatrzenia samochodów radjostacyjnych w materiał pędny i wogóle utrzymywanie samochodów w stanie żywotnym pod względem wymiany części, naprawy i t. p. Nie można n. p. przydzielić dowódcy pułku piechoty radjostację samochodową, choćby tenże miał do dyspozycji samochód osobowy. W razie braku benzyny, opon i t. d. dowódca pułku przesiądzie się na konia; niedopuszczalnym jest natomiast, by z wyżej wymienionych przyczyn unieruchomioną być mogła radjostacja, zmontowana n. p. na małym czołgu. Dopiero wtedy, gdy radjostacja tej kategorii znajduje się przy zmotoryzowanej piechocie, czynnik powyższy będzie mniej aktualnym, gdyż pułk, mający oddziały zmotoryzowane, będzie musiał posiadać przy sobie większe zapasy materiałów pędnych i ruchome warsztaty samochodowe.

Z tych względów motoryzacja radjostacyj jest uzależnioną od motoryzacji głównych broni.

Trudności, z jakimi walczyć w polu musi radjostacja samochodowa w piechocie są niemniejsze, jak te, z którymi mają do czynienia samochody kompanij telegraficznych i radjotelegraficznych, co do których łatwo możemy przewidzieć okoliczności, które mogą spowodować ich unieruchomienie.

Biorąc pod uwagę te okoliczności, przejdę z kolei do rozpatrzenia możliwości zmotoryzowania radjostacyj — oddzielnie dla poszczególnych sieci i broni.

W sieciach wyższych do dowództw armji włącznie, sprawa motoryzacji nie nasuwa specjalnych wątpliwości, bowiem używanie tu radjostacyj samochodowych jest zjawiskiem normalnym.

Stacje przy dowództwach dywizyj piechoty i dywizyj kawalerji (brygad kawalerji) traktować musimy oddzielnie, ze względu na różne warunki pracy stacyj. Sztab dywizji piechoty posiada zawsze samochody do dyspozycji i prawie że wyłącznie

się niemi posługuje. Nowoczesna dywizja piechoty ma także kolumnę samochodową, więc kwestja zaopatrzenia samochodów i konserwacji ich jest rozwiązana. Radjostacja dowództwa dywizji piechoty może być i musi być samochodowa.

Inaczej przedstawia się sprawa w dywizji (brygadzie) kawalerji. Warunki bojowe wymagają, żeby dowódca dywizji (brygady) kawalerji znajdował się zawsze przy swojej kawalerji. To też, choć posiada samochód, jednakże częściej siedzi na koniu, niż w samochodzie. Zaletą kawalerji jest właśnie ta okoliczność, że pod względem przemarszów nie istnieją dla niej złe drogi, ani zły teren (pola orne, rowy, brak mostów, na rzece, lasy i t. p., za wyjątkiem moczarów). Tę zaletę kawalerja stale wykorzystuje; radjostacja samochodowa może więc ulec unieruchomieniu w najbliższej akcji. To, że kawalerja posiada także szwadrony samochodów pancernych, nie zmienia postaci rzeczy, gdyż szwadrony te użyte są tylko tam, gdzie warunki terenowe na użycie ich pozwalają, oraz wtedy, gdy zadanie kawalerji użycia samochodów pancernych wymaga. Poza tem samochody pancerne nie zawsze posuwają się po osi marszu dowódcy. Natomiast łączność radjową kawalerja stale musi mieć zapewnioną, a radjostacja stale znajdować się musi przy dowódcy.

W tych więc warunkach radjostacja dywizji kawalerji musi być w konstrukcji swej bardzo lekką, przewożoną na dwukółkach sprzężonych — co da możność przebywania terenów nierównych, rowów i lasów — z zaprzęgiem sześciokonnym. Cała obsługa stacji na koniach wierzchowych. Zdolność ruchu całości przewyższać musi zdolność posuwania się zwykłego działonu artylerji konnej. W ten sposób otrzymujemy typ radjostacji, odmienny zupełnie od typu stacji dywizji piechoty.

Analogicznym warunkom odpowiadać musi także pułkowa stacja kawaleryjska, z tą różnicą, że typ stacji musi być lżejszy od dywizyjnej, o odpowiednio zmniejszonym zaprzęgu.

Przechodząc do omówienia typu radjostacji dla dowództwa pułku piechoty, przeznaczonej do korespondencji nazewnątrz pułku podkreślam, że niemożliwość uzupełnienia samochodów w materiały pędne, oraz zapewnienia stałej konserwacji samochodów w obrębie pułku piechoty, może spowodować, że użycie radjostacji samochodowej staje się przy pułku niepewnem. Poza tem jeszcze warunki maskowania, które poważnie brane być muszą pod uwagę w strefie, w której się znajduje dowództwo pułku, nie zawsze pozwolą na użycie samochodu. Możliwości maskowania nie wiele poprawić będzie można przez zmniejszenie rozmiarów samochodu, a to dlatego, że samochód, prócz sprzętu i kierowcy zmieścić musi jeszcze obsługę stacji, liczącą conajmniej trzech radjotelegrafistów.

Z tych samych powodów natrafiłoby na trudności zastoso-

wanie małych czołgów, jako stałego środka lokomocji dla radjostacyj pułku piechoty, względnie kawalerji. Radjostacje zmontowane w czołgach mają swą rację bytu tylko w jednostkach czołgowych, gdzie, z jednej strony, warunki bojowe tego wymagają, a z drugiej strony — rodzaj broni gwarantuje im żywotność.

Pozostają więc dla radjostacyj pułków piechoty tylko środki lokomocji o zaprzęgu konnym. By radjostację pomimo to uczynić jaknajruchliwszą, można zwiększyć zaprzęg z 2-ch do 4-ch koni; w ten sposób i obsługa stacji może być stale przewożoną; idąc dalej, można jak i w kawalerji przydzielić radjostacji konną obsługę.

Omawiając radjostacje piechoty, warto także wspomnieć o środkach lokomocji dla radjostacyj pułków broni, przeznaczonych dla korespondencji wewnątrz pułku. I ten typ stacji posiadać musi takie środki lokomocji, żeby zwiększyć ruchliwość stacji w porównaniu z ruchliwością maszerującej piechoty. Opakowanie radjostacji powinno być w ten sposób pomyślane, by w razie potrzeby umożliwiło także przenoszenie jej w torniistrach. Podkreślić należy, że bezwzględnie niedostatecznym staje się rozwiązanie sprawy transportu radjostacji tylko w torniistrach. Tego rodzaju transport byłby wystarczający w przeszłości tylko w wojnie okopowej. Wiadomo, że w czasie wojny światowej podobne typy radjostacyj używane były masowo, tak po stronie francuskiej, jak i niemieckiej, przyczem miesiącami nie ruszano ich z okopów. To też nie wymagały one żadnych specjalnych środków lokomocji i otrzymały nawet nazwę radjostacyj okopowych.

Pozostają jeszcze radjostacje artylerji. Ponieważ artylerja maszeruje zwykle w kolumnie mieszanej, więc podczas marszu własnej łączności nie potrzebuje. Natomiast artylerja w odwodzie i artylerja na pozycji potrzebuje ciągłej i pewnej łączności. Dlatego też radjostacje artylerji specjalnie zmotoryzowania nie potrzebują, wystarczą bowiem dla nich środki lokomocji, stosowane jak powyżej w pułkach piechoty, względnie kawalerji. Dotyczy to tak artylerji polowej, jak i konnej. Artylerja ciężka, o ile jest zmotoryzowaną, siłą rzeczy musi być zaopatrzona w radjostacje zmotoryzowane.

Z rozważań powyższych wynika, że lokomocja radjostacji nie może być traktowana zupełnie niezależnie od lokomocji broni, z którą radjostacja się posuwa. Ponadto, cechować ją musi możliwie największa szybkość i łatwość ruchu w trudnych terenach.

Przy obecnym stanie problemu motoryzacji wojsk dwukołowa i juk jeszcze zapewne dłuższy czas służyć będą do transportu sprzętu.

Ćwiczenie aplikacyjne.

Temat: Praca kompanji telegraficznej dywizyjnej w organizacji łączności na odcinku obronnym dywizji piechoty.

Mapy: 1 : 100.000 Lublin płnc.

1 : 300.000 Lublin i Radom.

Czas trwania ćwiczenia: 3 do 4 godz.

A. Kierownik ćwiczenia podaje założenie:

I. Położenie ogólne i 10 d. p. czerwonej dnia 30.V.

a) 44 d. p. czerwona w styczności bojowej z nieprzyjacielem na linii rzeki Wieprza od Dębłina po Kock. Na wschód od 44 d. p. w rejonie Parczewa oddział wydzielony 100 d. p.

W dniu 31.V o świcie spodziewane jest rozpoczęcie działań zaczepnych nieprzyjaciela w kierunku na Lublin. Działania te opóźniać będzie w ciągu dnia 31.V i 1.VI 44 d. p. po osi Ryki—Kurów — Lublin.

b) 100 d. p. mając gros swych sił w rejonie Lublina, jako odwód dowódcy armji otrzymuje zadanie:

— oddziałem wydzielonym „Parczew“ opóźniać nieprzyjaciela w kierunku Parczew — Ostrów — Kijany.

— oddziałem wydzielonym „Lubartów“ opóźniać nieprzyjaciela w kierunku Lubartów — Lublin.

— przygotować obronę, a następnie bronić przedmościa Lublin na ogólnej linii rzeki Ciemięgi.

Granice odcinka 100 d. p.:

zachodnia: Jastków — las Płonszowice (wł.);

wschodnia: Dys — Eliżówka (wyl.);

c) Pojawienie się nieprzyjaciela przed przedmościami Lublin nie jest spodziewane przed wieczorem dnia 1.VI.

d) Przewidziane m. p. dowództw w obronie:

Dowódca XIV grupy operacyjnej — Lublin;

Dowódca 100 d. p. i a. d. — Wieniawa;

Punkt obserwacyjny dowódcy d. p. i a. d. — wzg. 226 i Ww. (w lesie Marysin);

Dowódca odcinka wschodniego (298 p. p.) — żgl. (na płnc. od Choinki);

Dowódca odcinka zachodniego (dowódca P. D.) — Ww. (w lesie Marysin);

Dowódca odwodów dywizyjnych (dowódca 300 p. p.) — Sławinek;

Dowódca bataljonu 300 p. p. (odwód) — las Choinki;
 Dowódca bataljonu 300 p. p. (odwód) — las Marysin (wsch.
 występ).

II. Skład i położenie 100 kompanji telegraficznej dywizyjnej.

1) Skład:

a) I pluton kwatery głównej: 4 drużyny telegraficzne po 6 km kabla w drużynie = 24 km + 10 w taborze technicznym plutonu = razem — 34 km;

II pluton telegraficzny budowlany: 4 drużyny telegraficzne piesze + 1 drużyna konna po 10 km kabla w drużynie + 10 km kabla w taborze technicznym plutonu = 60 km;

III i IV pluton telegraficzny budowlany — jak II.

Ponadto w taborze technicznym kompanji rezerwa kabla w dyspozycji szefa łączności dywizji wynosi 40 km.

b) Ze względu na zadanie 100 kompanji telegraficznej otrzymuje szef łączności dywizji w dniu 30.V wieczorem 2 samodzielne plutony telegraficzne budowlane z odwodu szefa łączności armji, w składzie jak II pluton 100 kompanji telegraficznej.

2) Położenie:

I pluton kwatery głównej obsługuje: 1 drużyną centralę telefoniczną dywizji w Lublinie i 1 drużyną centralę telefoniczną służb w Lublinie pldn;

II pluton telegraficzny budowlany przy O. W. „Parczew“. Reszta kompanji telegraficznej w odwodzie w Lublinie.

3) Dowódca 100 kompanji telegraficznej w dniu 30.V o godz. 20.00 wezwany do szefa łączności dywizji otrzymuje następujące zadanie:

a) przydzielony przez szefa łączności armji samodzielny pluton telegraficzny budowlany przydzielić do O. W. „Lubartów“. Pogotowie marszowe o godz. 21.00. Zadanie plutonu: (dla pamięci);

b) wybudować sieć telefoniczną dywizji na odcinku obronnym jak na załączonym szkicu (zał. Nr. 1);

c) linje telefoniczne na podporach naturalnych i tyczkach, maskowane przed obserwacją nieprzyjaciela;

d) trasa stała Lublin — Jastków do dyspozycji od dnia 1.VI po wycofaniu się 44 d. p.;

e) budowę rozpocząć o świcie dnia 31.V, po zwiadzie terenu przez dowódców plutonów telegraficznych;

f) termin ukończenia prac ustaleć po przeprowadzeniu przez pana kapitana kalkulacji pracy.

Pożądane terminy:

— centrale dywizyjne Wieniawa, Sławinek, Ww. (las Marysin) i las Choinki i połączenia między nimi — godz. 7.00 dn. 31.V;

— reszta połączeń do godz. 12.00 dn. 31.V.

Jeden pluton telegraficzny budowlany ze sprzętem i 1 łącznicą o godz. 4-ej dnia 31.V w Ww. (las Marysin) do dyspozycji dowódcy P. D.

B. 1 Pytanie. Opracować na piśmie kalkulację pracy i plan pracy dowódcy 100 kompanji telegraficznej dywizyjnej. Czas pracy $\frac{1}{2}$ godz. do 1 godz.

C. Omówienie 1 pytania. Po godzinie jeden z uczestników ćwiczenia przeprowadza na tablicy swoje rozwiązanie. Krytykę w formie ogólnej dyskusji przeprowadza kierownik ćwiczenia.

D. Przykład rozwiązania, podanego przez kierownika ćwiczenia. Kalkulacja pracy.

Dowódca kompanji ma przed sobą szkic projektowanej przez szefa łączności sieci telefonicznej dywizyjnej.

a) oznacza poszczególne odcinki linii (jak na szkicu zał. Nr. 1);

b) wymierza na mapie długość trasy poszczególnych odcinków i oznacza na szkicu pod ilością przewodów ich długość w km (zał. Nr. 2);

c) oblicza czas stojący do dyspozycji na wybudowanie poszczególnych odcinków według przewidzianej kolejności i pilności prac do wykonania.

1) Czas do dyspozycji w/g kolejności prac.

— Zwiad terenu przez dowódców plutonów z drużynowymi (konno) od świtu do godz. 5.00 — 2 godz.

— Wybudowanie odcinków: *i, a, b, c, d* — od 5.00 do 7.00 = 2 godz.

— Wybudowanie odcinków: *e, f, g, h, j, l, m, n, o, p* — od godz. 5.00 do 12.00 = 7 godz.

— Wybudowanie odcinków: *k, r* — w dn. 1/VI (po rozbudowie sieci 44 d. p.).

d) Oblicza siły i środki stojące do dyspozycji.

2) Siły i środki do dyspozycji od g. 3.00
dn. 31.V.

III pluton (cały) — kabla 60 km

IV pluton (cały) — kabla 60 km

V pluton (cały) — kabla 60 km (odejście do dyspozycji dowódcy P. D.)

VI pluton (cały) — kabla 60 km (odejście z O. W. „Lubar-tów“)

I pluton (bez 2 drużyn) — kabla 24 km.

Rezerwa kabla 40 km, tyczek = 1000 na 10 podwodach.

Razem w Lublinie 10 drużyn pieszych + 2 drużyny konne — kabla 184 km (bez V i VI plutonów).

e) Przeprowadza kalkulację środków, sił i czasu potrzebnych na wybudowanie projektowanej sieci telefonicznej.

3) Kalkulacja środków, sił i czasu.

Odcinek	Długość linii w km			Ile przewodów	Kabla w km	Tyczek — sztuk	Czas marszu do pkt. rozpoczęcia pracy	Czas budowy jedną drużyną w jednej fazie	U w a g i
	na tyczkach	na podporach naturalnych	ogółem						
a (x)	2.5	0.5	3	2	7.5	90	45 m.	1 g. 30 m.	odcinki podkreślone—budowa najpilniejsza do godz. 7.00 (x) wycłn. wsch. (r) wycłn. zach. (z) wycłn. płdn.
b (r)	2.5	—	2.5	2	6	90	45 m.	1 g. 15 m.	
c (x)	1	0.5	1.5	2	3.5	40	1 g. 15 m.	45 m.	
d (r)	—	0.5	0.5	2	1	—	1 g. 30 m.	15 m.	
e (x)	1	0.5	1.5	4	7.5	80	1 g. 15 m.	1 g. 30 m.	
f (x)	1	0.5	1.5	2	3.5	40	1 g. 15 m.	45 m.	
g (r)	—	0.5	0.5	4	2.5	—	1 g. 30 m.	30 m.	
h (r)	0.5	0.5	1	2	2.5	20	1 g. 30 m.	30 m.	
i (r)	2	—	2	2	4.5	75	20 m.	1 g.	
j (x)	4	—	4	2	9.5	150	20 m.	2 g.	
k (z)	—	2	2	2	4.5	—	20 m.	30 m.	
l (z)	—	2	2	2	4.5	—	20 m.	30 m.	
m (z)	2	2	4	2	9.5	75	20 m.	1 g. 45 m.	
n (r)	0.5	1.5	2	2	4.5	20	1 g. 30 m.	45 m.	
o (x)	2.5	—	2.5	2	6	90	1 g. 15 m.	1 g. 15 m.	
p (r)	3	—	3	2	7.5	110	45 m.	1 g. 30 m.	
r (x)	3.5	—	3.5	2	8.5	130	1 g. 15 m.	1 g. 45 m.	

f) Dowódca kompanji ma zebrane elementy potrzebne do powzięcia decyzji: jak w danej sytuacji ma wykonać swoje zadanie siłami i środkami jakie posiada, w czasie stojącym mu do dyspozycji.

Może więc ułożyć plan pracy kompanji.

4) Plan pracy kompanji:

a) wycinki sieci:

wschodni wycinek sieci telefonicznej przydzielić IV plutonowi;

zachodni — III plutonowi;

południowy — I plutonowi;

dowódcy P. D. — V plutonowi;

b) praca plutonów:

I pluton

jedna drużyna — centrala Wieniawa do godz. 5.00 31.V;

jedna drużyna — centrala służb;

jedna drużyna — odcinek *m* do godz. 7.00, potem odcinek *l* do godz. 8.00, potem w odwodzie przy centrali Wieniawa;

III pluton

jedna drużyna piesza + drużyna konna — odcinek *i* do godz. 6.00, później obsługa centrali Sławinek;

jedna drużyna piesza + drużyna konna — odcinek *b* i *d* do godz. 7.00, później obsługa centrali Ww. (Las Marysin);

jedna drużyna — odcinek *p* do godz. 7.15, później odcinek *g* do godz. 9.00, później obsługa stacji telefonicznej na punkcie obserwacyjnym;

jedna drużyna — odcinek *n* do godz. 17.15 później odcinek *h* do godz. 7.45, później obsługa stacji przy centrali świetlnej;

drużyna konna do pracy w dowództwie przy centrali Ww. (las Marysin).

IV pluton

jedna drużyna piesza + drużyna konna — odcinek *a* do godz. 7.00, później odcinek *f* (sama, bez konnej) do godz. 7.45, później obsługa stacji telefonicznej przy centrali świetlnej;

jedna drużyna piesza + drużyna konna — odcinek *c* do godz. 7.00, później odcinek *e* (bez konnej) do godz. 8.30, później obsługa stacji telefonicznych na punkcie obserwacyjnym 226;

jedna drużyna piesza — odcinek *o* do godz. 7.30, później obsługa centrali odwodów las Marysin;

jedna drużyna piesza — odcinek *j* do godz. 7.20, później obsługa centrali odwodów las Choinki. (W dniu 1.VI odcinek *r* z drużyną konną);

drużyna konna — po pracy w odwodzie przy centrali las Choinki.

V pluton

W dyspozycji dowódcy P. D. od godz. 4.00; po rozbudowie sieci telefonicznej dowódcy P. D. pół plutonu w odwodzie przy centrali Ww. (las Marysin).

II pluton

Po powrocie O. W. „Parczew“:

— $\frac{1}{2}$ plutonu w odwodzie przy centrali Sławinek;

— $\frac{1}{2}$ plutonu w odwodzie przy centrali las Choinki.

VI pluton

Po powrocie O. W. Lubartów w odwodzie przy centrali Wieniawa.

Ten sam plan pracy kompanji jest przedstawiony na szkicu (zał. Nr. 2) w formie graficznej.

W zakończeniu ćwiczenia kierownik ćwiczenia omawia następujące pytania:

1) Czy jest potrzebna kalkulacja pracy i plan pracy dowódcy kompanji telegraficznej?

Tak, kalkulacja pracy jest bowiem sprawdzeniem, czy planowa rozbudowa sieci telefonicznej jest do zrealizowania w przewidzianym czasie, siłami i środkami stojącymi do dyspozycji.

Plan pracy na piśmie, czy w formie szkicu jest odpowiedniem zestawieniem tych szczegółów, dotyczących pracy kompanji, które później będą treścią rozkazu technicznego, wydanego przez dowódcę kompanji. Wydając ten rozkaz ustnie i mając przed sobą plan pracy kompanji, dowódca kompanji ma rękojmię, że żadnej kwestji w wydanym rozkazie nie pominie.

2) Na czym polega kalkulacja pracy?

Na odpowiednim zestawieniu na piśmie szczegółów, obrazujących zapotrzebowanie środków i sił, jak również czasu, w stosunku do zakresu przewidzianej pracy.

3) Czem jest plan pracy?

Jest dostosowaniem posiadanych sił i środków do zakresu przewidzianej pracy w czasie stojącym nam do dyspozycji.

4) W końcu kierownik ćwiczenia wskazuje, na co trzeba zwrócić uwagę przy układaniu planu pracy:

a) na przydzielenie plutonowi telegraficznemu wycinka sieci telefonicznej, stanowiącego całość;

b) na równomierne obciążenie pracą poszczególnych plutonów i drużyn telegraficznych;

c) na konieczność unikania zbędnych przemarszów drużyn telegraficznych przed i po pracy;

d) na odpowiednie do zadania ugrupowanie drużyn po wykonanej pracy;

e) na odpowiednie ugrupowanie kompanji telegraficznej po rozbudowie sieci telefonicznej nie tylko włąb, lecz i na kierunkach przewidzianego w najbliższej przyszłości użycia poszczególnych plutonów, czy drużyn telegraficznych.

Zakończenie.

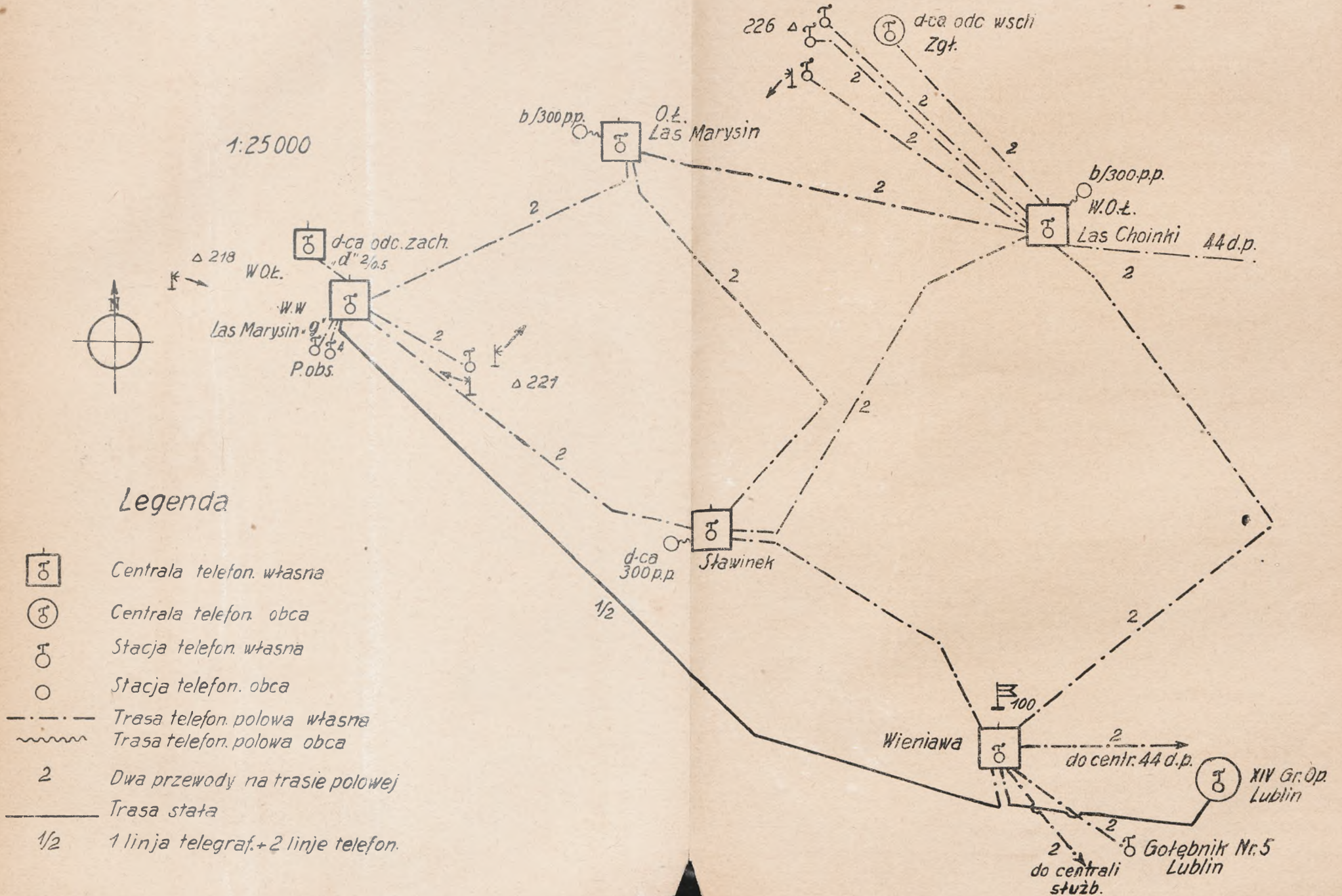
Jasnym jest, że oficerowie wojsk łączności, mający duże doświadczenie w organizowaniu pracy kompanji telegraficznej w polu, nie muszą w każdej sytuacji przeprowadzać kalkulacji pracy, jak wyżej podałem. Jest to jednak kwestja dużej wprawy, nabytej po długiej pracy nad sobą. Kto chce tę wprawę nabyć, powinien często ćwiczyć się w szybkim i dokładnym kalkulowaniu i planowaniu pracy kompanji telegraficznej, aby mógł później w polu, przy wielkiej sprawności, jaknajmniej czasu poświęcić tej pracy przygotowawczej do zorganizowania łączności w polu.

W każdym jednak zadaniu, związanem z organizacją łączno-

ści w polu, konieczną jest kalkulacja pracy i plan pracy, jako wynik przygotowawczej pracy myślowej. O ile nie zrobi tego szef łączności dywizji, czy dowódca kompanji telegraficznej, obowiązek wykonania spada na dowódcę plutonu telegraficznego, który w tym wypadku musi obliczyć ilości kabla i tyczek, potrzebnych na wybudowanie poszczególnych odcinków sieci telefonicznej, następnie musi obliczyć czas, potrzebny na marsz drużyn do punktu rozpoczęcia pracy i czas budowy, w końcu musi zdecydować, kto i w jaki sposób ma wybudować poszczególne linje i jak ugrupować pluton do pracy.

Jeżeli to jest młody i niedoświadczony oficer, względnie oficer rezerwy, lepiej będzie gdy dowódca kompanji sam wykona pracę i plan pracy, a od dowódców plutonów wymagać będzie jedynie sumiennego wykonania rozkazu technicznego.





PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Radjotelegrafia tajna.

Inż. Bedour. La Revue d'Infanterie. Zeszyt styczniowy 1930 r.

Według autora, radjotelefonja uzyskalaby nader szerokie zastosowanie dla celów wojskowych, szczególnie zaś dla łączności na polu bitwy, gdyby nie fakt, że nie zapewniała ona dotychczas tajności rozmów. Zdałoby się wprawdzie, że z chwilą wynalezienia fal krótkich kierowanych, mogą być one skutecznie zastosowane dla zapewnienia tajności połączeń radjotelefonicznych. Tak jednak nie jest. W rzeczywistości bowiem snop fal kierowanych nie jest dostatecznie wąski, skutkiem czego w bezpośrednim jego sąsiedztwie istnieje strefa „półcienia“, wewnątrz której odbiór jest wprawdzie gorszy, ale nie jest niemożliwy, o ile posiada się b. czuły odbiornik. Gdyby nawet udało się osiągnąć snop fal b. wąski, to jeszcze z punktu widzenia wojskowego, daleko byłibyśmy od ideału. Wówczas bowiem powstawałaby nowa trudność, a mianowicie konieczność dokładnego skierowania tego snopu na stację, z którą zamierzalibyśmy korespondować, podobnie jak to się dzieje przy sygnalizacji świetlnej. Z drugiej strony w wypadku, gdy mielibyśmy jakąś wiadomość do przesłania kilku stacjom, musielibyśmy rozmawiać z nimi pokolei, co powodowałoby dużą stratę czasu.

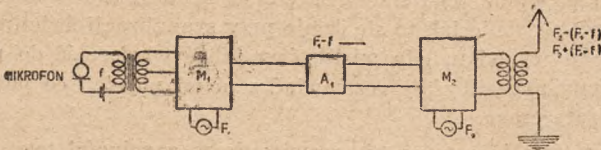
A zatem fale kierowane nie rozwiązują w zupełności tego zagadnienia. Istnieją jednak inne systemy, używane już obecnie w radjotelefonji cywilnej, które po odpowiednim uproszczeniu i udoskonaleniu mogłyby, zdaniem autora, znaleźć w przyszłości również zastosowanie w radjotelefonji wojskowej.

Jak wiadomo, rozmowa zapomocą radjotelefonu nie może być szyfrowana, lecz musi odbywać się w mowie zwykłej, potocznej. Stąd wynika, że osoby niepowołane nie powinny albo wcale słyszeć danej rozmowy, albo też powinny ją słyszeć w postaci dźwięków zupełnie niezrozumiałych. Na tej zasadzie oparto dwa systemy, z których jeden można nazwać „systemem wszystko albo nic“, drugi zaś „system maskowania“.

1 s y s t e m. Przypuśćmy, że mamy falę głosową o częstotliwości f , oraz falę nośną o wielkiej częstotliwości F . Jak wiadomo, przy modulacji tej fali nośnej uzyskamy dwie fale boczne o częstotliwości $F - f$ i $F + f$, prócz fali nośnej o częstotliwości F . Energja stacji podzieli się pomiędzy te trzy fale, proporcjonalnie do kwadratu ich amplitud. Dla zaoszczędzenia tej energii można usunąć falę nośną i jedną z fal modulowanych, zapomocą odpowiednich urządzeń i filtrów, co nie następuje wielkich trudności. Otrzymamy wówczas na stacji odbiorczej tylko jedną falę, o częstotliwości np. $F - f$. Aby odszukać częstotliwość f , która nas interesuje, stacja odbiorcza musi posiadać heterodynę starannie nastrojo-

na na falę o częstotliwości F , której dudnienia z falą $F - f$ dadzą nam f . A zatem rozmowa może być podsłuchana tylko przez osoby, które będą zawnazu wiedziały, że muszą nastroić swą heterodynę na falę F . Jednakże sposób ten nie zapewnia całkowicie tajemnicy, ponieważ stacja podsłuchowa nieprzyjaciela, o ile będzie wyposażona w heterodynę zdolną do pracy w dość dużym zakresie fal, zawsze odszuka po pewnym czasie falę nośną F i podsłucha daną rozmowę. Trzeba zatem skomplikować nieco mechanizm ten, jako zbyt prosty; uskutecznilo to zapomocą *modulacji podwójnej*. Weźmy np. falę głosową o częstotliwości f i zmodulujmy zapomocą niej falę o wielkiej częstotliwości F_1 , dostarczaną przez mały generator modulatorowi M_1 ; otrzymamy wówczas fale zmodulowane o częstotliwościach $F_1 + f$ i $F_1 - f$, z których jedną, np. $F_1 + f$ możemy usunąć zapomocą filtru A_1 . Następnie użyjemy fali o częstotliwości $F_1 - f$ dla zmodulowania fali F_2 nadajnika, co uskutecznilimy zapomocą innego modulatora M_2 ; teraz jednak zachowamy obie fale zmodulowane $F_2 - (F_1 - f)$ i $F_2 + (F_1 - f)$ i wyślemy je w przestrzeń (Rys. 1).

Przy tym systemie czynności na stacji odbiorczej są dosyć złożone: najpierw trzeba przepuścić obie fale odebrane przez heterodynę nastrojoną na częstotliwość F_2 dzięki czemu uzyskamy falę o częstotliwości $F_1 - f$. Falę tę z kolei przepuścimy przez drugą heterodynę nastrojoną na częstotliwość F_1 i dopiero wówczas otrzymamy właściwą falę f .



Rys. 1.

Jasne jest, że system ten utrudnia znacznie podsłuch; z chwilą jednak gdy stacja podsłuchowa odnajdzie falę o częstotliwości F_2 , wówczas wykrycie fali F_1 nie przedstawia większych trudności; dlatego też system „wszystko, albo nic“ nawet udoskonalony nie daje pełnej rękami tajemności rozmów.

S y s t e m 2, czyli t. zw. system „maskowania“, przeznaczony jest dla łączności radjotelefonicznej pomiędzy Anglią i Ameryką. Polega on na zniekształceniu dźwięków tak, że stają się one zupełnie niezrozumiałe dla osób trzecich, nie wyposażonych w odpowiednie aparaty odbiorcze, któreby mogły przywrócić tym zniekształconym dźwiękom ich brzmienie właściwe.

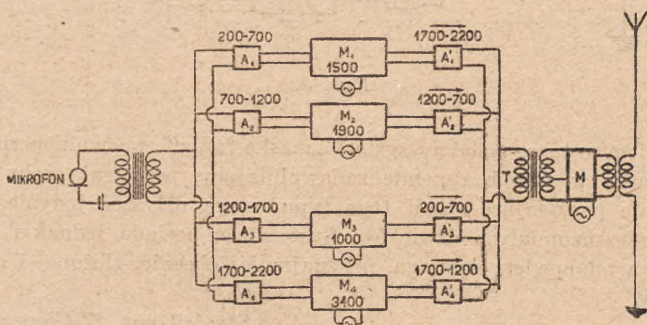
Jak wiadomo, częstotliwości drgań mowy wynoszą głównie od 200 do 2200 okresów na sekundę. Weźmy część tej skali drgań, np. 700 — 1200 i postarajmy się zniekształcić ją zapomocą heterodyny, nastrojonej np. na częstotliwość 1900. Otrzymamy wówczas dwa pasma fal o częstotliwości w zakresach 1200 — 700 i 2600 — 3100, z których jedno np. pasmo fal o częstotliwości 2600 — 3100 okresów na sekundę możemy usunąć zapo-

mocą odpowiedniego filtru; wówczas pozostanie tylko pasmo 1200 — 700, będące jakby „odwróconem“ pasmem właściwym 700 — 1200. Np. dźwięk o częstotliwości 835 przekształci się teraz w dźwięk o częstotliwości 1055 ($1900 - 835 = 1055$), jest więc zupełnie niepodobny do swej pierwotnej postaci.

W ten sposób możemy podzielić cały zakres częstotliwości głosu ludzkiego na kilka „odcinków“, o jednakowej szerokości; stosując zaś następnie „odwrócenie“, albo permutacje, możemy otrzymać dźwięki zupełnie nowe.

Jedno z możliwych zastosowań takiego systemu maskowania przedstawia rys. 2.

W tym wypadku pasmo częstotliwości zostało podzielone na cztery części, a mianowicie: 200 — 700, 700 — 1200, 1200 — 1700, 1700 — 2200; uskuteczniło to w ten sposób, że włączono równolegle do wtórnego obwo-



Rys. 2.

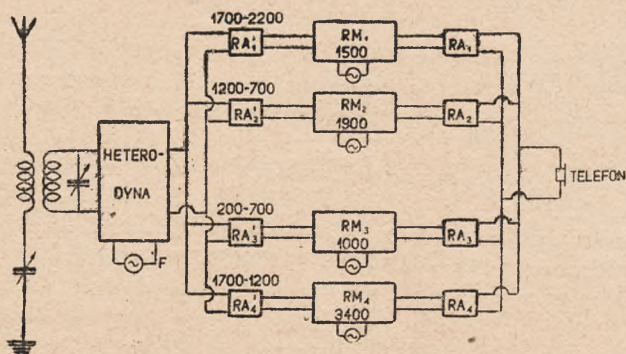
du mikrofonowego 4 odpowiednie filtry: A_1 , A_2 , A_3 i A_4 . Zapomocą tych filtrów można oddziaływać na 4 modulatory przeciwsobne M_1 , M_2 , M_3 i M_4 , wzbudzone przez 4 heterodyny, nastrojone na częstotliwość: 1500, 1900, 1000 i 3400. Filtry A_1 , A_2 , A_3 i A_4 pozwalają usunąć niepożądane częstotliwości, skutkiem czego uzyskujemy następującą tablicę:

$A_1 = 200 - 700$	$M_1 = 1500$	$A_1 = 1700 - 2200$
$A_2 = 700 - 1200$	$M_2 = 1900$	$A_2 = 1200 - 700$
$A_3 = 1200 - 1700$	$M_3 = 1000$	$A_3 = 200 - 700$
$A_4 = 1700 - 2200$	$M_4 = 3400$	$A_4 = 1700 - 1200$

Filtry A_1 , A_2 , A_3 i A_4 są włączone równolegle do pierwotnego uzwojenia transformatora T, którego obwód wtórny jest załączony do obwodu siatki modulatora M. Fala nośna tego modulatora jest usuwana automatycznie, a w przestrzeń wysyła się tylko obie fale modulowane „zamaskowane“.

System powyższy można uprościć, dzieląc skalę częstotliwości nie na cztery, lecz tylko na trzy części, lub też ograniczając się do zniekształcenia jedynie 2 — 3 części tej skali; wówczas ilość modulatorów i filtrów ulegnie zmniejszeniu.

Rys. 3 przedstawia schemat stacji odbiorczej; na stacji tej czynności odbywają się w porządku odwrotnym, aż wreszcie otrzymamy w telefonie właściwy dźwięk.



Rys. 3.

Zdaniem autora, podobny system „maskowania“ zapewnia bezpieczeństwo rozmów w sposób zupełnie zadawalniający, ponieważ osoby niepowołane, nie posiadające stacji tego typu, mogą usłyszeć jedynie szereg zupełnie niezrozumiałych dźwięków. System ten posiada jednak i poważną wadę, a mianowicie wymaga, przynajmniej obecnie, złożonej i ciężkiej aparatury.

Streścił por. Z. Chamski.

Ewolucja odbiorników radjofonicznych.

L'Onde Electrique. Zeszyt listopad-grudzień 95-96/1929.

W ostatnim zeszycie L'Onde Electrique z r. 1929 znajdujemy ciekawy artykuł o ewolucji odbiorników radjofonicznych, zestawiony na podstawie opisów wystaw sprzętu radjowego, oraz artykułów z prasy radjowej.

Jak wynika z treści artykułu, pod względem zasilania, na pierwszy plan wysunęły się ostatnio odbiorniki zasilane bezpośrednio z sieci prądu oświetleniowego. Stosownie do wniosków L. M. Hulla (podanych w swoim czasie w Proceedings A. I. E. E.), odbiorniki tego typu znajdują najczęstsze zastosowanie w Ameryce, w Niemczech zaś przy odbiornikach zwykłych wchodzi w użycie oddzielne zespoły (zasilacze), służące do przekształcania prądu zmiennego z sieci i dostosowania go do zasilania lamp typu normalnego.

W Anglii przeważnie w odbiornikach, zasilanych z sieci, stosowane są lampy o żarzeniu pośrednim, rzadziej zaś lampy na prąd zmienny, natomiast ogromnym powodzeniem cieszą się lampy ekranowe, które są stosowane dla wzmocnienia wielkiej częstotliwości (92% odbiorników fabrykacji angielskiej). W Niemczech zainteresowanie lampami ekranowymi

jest znaczne, to też prawie każda wytwórnia radjotechniczna posiada typy aparatów z temi lampami.

Pod względem budowy wprowadzono ogólnie skrzynki metalowe i ekranowanie układów oraz nastrajanie jaknajprostsze, zapomocą jednej tylko gałki.

Głośnik elektrodynamiczny skutecznie wypiera głośniki magnetyczne. Te ostatnie są wykonywane obecnie bez tub metalowych.

Pozatem autor podkreśla powszechne zanikanie superheterodyn.

Jeżeli chodzi o pewne tendencje rozbieżne w konstrukcji aparatów, przedewszystkiem polegają one na stosowaniu różnych ilości lamp wzmacniających.

To też przeciętna ilość lamp wzmacniających jeszcze bardzo się różni: w typach angielskich i niemieckich mamy przeważnie 3 — 4 lampy, w amerykańskich zaś conajmniej 5, a przeważnie 6 lamp.

Anglicy chętnie stosują pentody. W Ameryce ostatni stopień wzmocnienia zawiera prawie zawsze 2 lampy większej mocy w układzie przeciwsobnym.

Jako cechę charakterystyczną notuje autor coraz mniejsze stosowanie w odbiornikach angielskich reakcji, a jako nowość pojawienie się na rynku niemieckim lampy ekranowej, której powierzchnia zewnętrzna (bańki szklanej) jest metalizowana i połączona z nitką.

Tendencja do zwiększenia selektywności (która naogół jest obecnie znacznie wyższa) natrafia na trudności, ze względu na konieczność zachowania czystości (wierności) odbioru, zwłaszcza gdy chodzi o odtwarzanie częstotliwości wyższych. Według opinii L. M. Hulla niema odbiornika, któryby odtwarzał częstotliwość rzędu 5.000 okr./sek. z amplitudą większą od $\frac{1}{3}$ amplitudy, odpowiadającej częstotliwości 400 okr./sek.

Co do czułości odbiorników, to naogół konstruktorzy uważają zbyt daleko posuniętą czułość za niepożądaną, ze względu na silnie występujące zakłócenia. L. M. Hull przyjmuje jako pole minimum, dające dobry odbiór na zwykłej antenie o wysokości skutecznej 1 metra — 20 do 50 mikrowoltów (w 1928 roku przyjmowano 5 mikrowoltów).

Wreszcie maleje również moc, doprowadzona do głośnika i dąży przeciętnie do 1,5 wata.

(n)

Fultografja na samolotach.

Der Funker. Zeszyt 11/12 — 1929.

Niemieckie T-wo Deutsche Luft Hansa wykonało ostatnio kilka próbnych transmisyj fultograficznych z ziemi do samolotu, zaopatrzonego w fultograf. Obrazy nadawała stacja radjofoniczna Witzleben, fultograf natomiast dołączony był do zwykłej aparatury odbiorczej Telefunken, zainstalowanej na dużym samolocie osobowym. Przekazywano z pomyślnym wynikiem szkice meteorologiczne, podające lotnikowi, lecącemu np. z Berlina do Kolonji — kierunki wiatrów, zachmurzenie i t. p. W drugim wypadku podawano lotnikowi mapkę, ilustrującą posuwanie się burzy, na

podstawie której lotnik mógł nie tylko ustalić miejsce spotkania czoła burzy, lecz również strefę najbardziej odpowiednią do jej przebycia. W trzecim wypadku przekazano lotnikowi szkic lotniska, ogarniętego powodzią, ze wskazaniem terenu dostępnego do lądowania.

Der Funker podkreśla, że szkice tego rodzaju dają lotnikowi wiadomości, przekazywanie których zwykłą drogą telefoniczną lub telegraficzną natrafiłoby na duże trudności i nie dałoby tak wyraźnych danych.

(n)

Przygotowania przemysłu do pracy na wypadek wojny.

Inż. dypl. Zahn. Heerestechnik. Zeszyt 5/1929.

Jak wiadomo, wojna światowa dała niebывały impuls wielu gałęziom przemysłu, przeznaczonym w czasie pokojowym do zaspakajania tylko potrzeb cywilnej ludności. Rozwój techniki wojennej spowodował nie tylko mobilizację coraz to nowych ośrodków przemysłowych, lecz wzrastające z każdym dniem zapotrzebowanie frontu, konieczność doskonalenia broni i wynajdywania nowych pociągnęły za sobą niebывałe rozszerzenie produkcji, a w poszczególnych fabrykach intensywne doskonalenie sposobów fabrykacji oraz naogół powstawanie nowych wytwórni.

To też olbrzymia praca, wykonana w ośrodkach przemysłowych państw wojujących, mająca na celu dostarczanie armji materiałów najbardziej odpowiednich i możliwie w najkrótszym czasie, nie tylko w wyniku posunięła naprzód rozmaite dziedziny techniki, lecz przedewszystkiem odbiła się na rozbudowie samego przemysłu, zwłaszcza w państwach, na które spadły główne ciężary wojny.

Oczywiście, że i po skończonej wojnie, sprawa mobilizacji przemysłu na wypadek nowych wojen nie przestała być zagadnieniem aktualnem. W państwach, które najwięcej rozbudowały swój przemysł i najwięcej doświadczenia wyniosły z wojny — przejście ze stopy pokojowej na stopę wojenną na wypadek nowej wojny jest niewątpliwie problemem najłatwiejszym, zwłaszcza, że mechanizacja broni wymaga ciągłej współpracy przemysłu z wojskiem, a dostawy dla armji w czasie pokojowym pozwalają na podtrzymanie zdolności wytwórczej fabryk i na utrzymanie ich w stanie ciągłego pogotowia.

Prasa niemiecka podkreśla, że jednym z najczęściej wysuwanych powodów wzbraniania się Francji przed rozbrojeniem jest wielka zdolność przemysłu niemieckiego do bezzwłocznej mobilizacji wojennej i możliwość łatwego zaopatrzenia armji w najbardziej doskonały sprzęt.

Artykuł inż. Zahna w Heerestechnik ma na celu wykazanie nielogiczności tego twierdzenia, przez przytoczenie faktów, które, zdaniem autora, wpływają hamująco na przygotowania wojenne przemysłu niemieckiego i uniemożliwiają mu utrzymanie stanu pogotowia.

Wstrzymując się od wypowiedzenia na ten temat, przytoczymy myśli przewodnie artykułu.

Autor wymienia jako państwa, które z okresu wojennego wyniosły najwięcej doświadczenia — Niemcy, Anglję i Stany Zjednoczone Ameryki

Północnej. Państwa te, aczkolwiek posiadały potężny przemysł, przy uruchomieniu go dla celów wojennych w ciągu wojny światowej natrafiły jednak na duże trudności.

Wychodząc z założenia, że wytwórczość w czasie pokojowym nosi zupełnie inny charakter, jak w czasie wojny — autor uważa, że na obecne możliwości mobilizacji przemysłu niemieckiego (w porównaniu ze stanem z roku 1914) mają wpływ następujące czynniki:

a) standaryzacja i nacjonalizacja przemysłu. Daleko posunięta normalizacja i przystosowanie się przemysłu do bieżących potrzeb rynku powoduje coraz większą specjalizację zarówno personelu, jak i sprzętu. Maszyny są budowane tylko dla specjalnie określonych celów, inżynierowie i robotnicy doskonalą się w coraz bardziej wąskich zakresach, urządzenia laboratoryjne i pomocnicze są montowane tylko dla produkcji normalnej,

b) zmniejszenie produkcji sprzętu wojennego. Zapotrzebowanie armji niemieckiej przed wojną było w czasie pokoju tak duże, że wymagało urządzeń do seryjnego wykonania, tembardziej, że Niemcy zaopatrywały w sprzęt wojenny i państwa obce. Obecnie zapotrzebowanie wojska niemieckiego stanowi nikły ułamek dostaw przedwojennych, wobec czego niema masowej produkcji sprzętu wojennego i niema potrzeby utrzymywania wykwalifikowanego personelu dla tej produkcji,

c) nowoczesne ustawy socjalne zmniejszają ogólną wydajność pracy robotników,

d) brak kapitałów czyni przemysł mniej elastycznym i uzależnia go od pomocy materialnej rządu,

e) stopniowa elektryfikacja przemysłu uzależnia go coraz bardziej od wspólnych źródeł energii, które mogą być zniszczone przez nieprzyjaciela.

Tymczasem postępy techniki wojennej, zwłaszcza w dziedzinie motoryzacji i elektryfikacji wykazują, że powstają coraz to nowe typy fabrykatów, oraz, że ilość ich, potrzebna dla armij na wypadek wojny, staje się coraz większą, a sposób wykonania coraz bardziej skomplikowanym.

Wszystko to, zdaniem autora, nietylko zmniejszyło zdolność przemysłu niemieckiego do szybkiego przejścia na wypadek wojny, do tego poziomu, którego wymagać będą potrzeby wojenne, lecz uniemożliwia mu w chwili obecnej przeprowadzenie mobilizacji w koniecznym okresie czasu.

Ażeby jeszcze uwypuklić te trudności autor podkreśla, że w innych państwach, które nie są naogół skrupowane, tak jak Niemcy, pomimo, że państwa te zachowały swe uzbrojenie, czynione są dalej przygotowania dla szybkiej mobilizacji przemysłu, przez drobiazgowo wypracowywanie potrzebnych planów i ustaw.

Dalej autor precyzuje, w jakiej kolejności muszą być przeprowadzane te prace przygotowawcze.

Wykonany według projektu typ modelowy sprzętu wojennego podlega badaniom i próbom. Otrzymane wyniki dają możność poczynienia niezbędnych poprawek konstrukcyjnych. Gdy typ jest ustalony — zostają wypracowane warunki techniczne (rysunki, wykazy części składowych, wzorce, opisy). Następnie ustala się, które części mają być wykonywane przez

specjalne wytwórnie, które zaś stanowią objekty rynkowe, od czego zależy ilość wzorców, przeznaczonych dla poszczególnych fabryk. Autor podkreśla, że bez tych wzorców niemożliwą jest współpraca wytwórni nad wykonaniem całości i przytacza, że dla wykonania amerykańskiego działa automatycznego Browninga (1917) koniecznem było przygotowanie 2262 wzorców.

Na podstawie tych materiałów wytwórnie opracowują plan fabrykacji, poczem zostaje ustalony plan dostaw, przewidujący terminy, w ciągu których określone ilości wyrobów mają być dostarczone armji i określający miejsca dostaw, formalności odbiorcze, sposoby transportu itp.

W zakończeniu autor zaznacza, że w Niemczech, w przeciwieństwie do państw pracujących nad mobilizacją przemysłu, podobne przygotowania nie są czynione.

K.



BIBLIOGRAFJA.

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

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

Ogólne, organizacja, wyszkolenie i użycie wojsk łączności.

O łączności piechoty z lotnikiem. Por. S. Czerwonka. — *Prz. Piech. Zeszyt 11/1929.*

Łączność artylerji z piechotą. Płk. dypl. J. Żurkiewicz. — *Prz. Piech. Zeszyt 12/1929.*

Służby w dywizji. Mjr. dypl. R. Starzyński. — *Przegląd Intendencki. Zeszyt 4/16/1929.*

Telegrafja i telefonja.

Organizacja współczesna teatrofonu. M. Testavin. — *A. P. T. T. Zeszyt 1/1930.*

Użycie rur betonowych do kanalizacji telefonicznej podziemnej. Inż. M. Larré. — *A. P. T. T. Zeszyt 1/1930.*

Uruchomienie w Łodzi centrali telefonicznej systemu automatycznego. Inż. A. Olendzki. — *Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.*

Wytyczne przy wyborze systemu łącznic telefonicznych. Inż. K. Dobrski. — *Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.*

Zasady układów stacyj międzymiastowych. Inż. K. Zajdler. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.

Zakłócenia w przewodach telefonicznych, powodowane przez tramwajowe podstacje prostownikowe. Inż. J. Gize. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.

Badanie przewodów z odległości bez pomocy personelu stacyj pośredniczących. H. Andruszkiewicz. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.

Właściwości elektryczne napowietrznych linii telefonicznych i telegraficznych. Inż. I. Rozenman. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.

Akumulatornia telegrafu i telefonów w Lublinie. J. Łubieński. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1930.

Konferencja V. D. E. (Związku Niemieckich Elektrotechników) w Akwizgranie. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Próby telefonji prądami wielkiej częstotliwości 3. Kablem niemiecko-szwedzkim. R. Höpfner. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Wpływ nowych systemów pupinizacji na sposób budowy kabli telefonicznych. K. Dohmen. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Trzeci niemiecki kabel dla Prus Wschodnich. — R. p. E. Müller. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Organizacja telefonji w poszczególnych państwach światowych. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Kongres C. C. I. w Berlinie (1929). Höpfner. — E. Fernspr. Zeszyt 14/1929.

Światowa sieć telefoniczna a warunki geograficzne. P. Craemer. — E. Fernspr. Zeszyt 15/1930.

Uwagi o jednolitym systemie kabli telefonicznych do komunikacji dalekosiężnej. R. Wicar i K. Gejorgy. — E. Fernspr. Zeszyt 15/1930.

Trzeci kabel Wschodnio-Pruski. Feist. — E. Fernspr. Zeszyt 15/1930.

Telegrafja dalekosiężna zapomocą kabli. — Giesecke. — E. Fernspr. Zeszyt 15/1930.

Obliczanie cewek. Inż. F. Heide. — Z. f. Fern. Zeszyt 10/1929.

Podstawy i doświadczenia w rozwoju układów samoczynnych (dok.). M. Langer. — Z. f. Fern. Zeszyt 10/1929.

Współczesne wymagania eksploatacji telefonicznej i przydatność różnych systemów. M. Langer. — Z. f. Fern. Zeszyt 12/1929.

Zasadnicze możliwości połączeń w komunikacji telefonicznej. Układy zasadnicze i urządzenia połączeniowe. Prof. Dr. R. Franke. — Z. f. Fern. Zeszyt 12/1929.

Z amerykańskiej literatury teletechnicznej. — Z. f. Fern. Zeszyt 12/1929.

Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Obliczenie transformatora telefonicznego. Dr. G. Madia. — Boll. Rad. Zeszyt 6/1929.

Reakcja elektromagnetyczna w alternatorach. Inż. D. Gilberti. — Boll. Rad. Zeszyt 6/1929.

Konferencja C. C. I. R. w Hadze. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1930.

Komunikacja krótkofalowa kierunkowa pomiędzy Paryżem a Buenos-Ayres. Inż. M. R. Villem. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1930.

Komunikacja radjowa z okrętami. Münch. — E. Fernspr. Zeszyt 15/1930.

W jaki sposób został polepszony odbiór japońskiej stacji J. N. D. S. Manczarski. — Prz. Rad. Zeszyt 1—2/1930.

O obniżaniu częstotliwości. Prof. dr. inż. J. Groszkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 1—2/1930.

Przyrządy „Auto-Alarm“ na konferencji bezpieczeństwa życia ludzkiego na morzu. M. Chauveau. — R. QST. Zeszyt 70/1930.

Przyrządy, metody i wzory pomiarowe. Inż. J. Vivié. — R. QST. Zeszyt 70/1923.

O nowych dwóch typach głośników elektrodynamicznych. H. Delfosse. — R. QST. Zeszyt 70/1923.

Radjogonjometr okrętowy. Por. mar. W. Rutkowski. — Przegląd Morski. Zeszyt 13/Rok III.

O wzmocnieniu i wyprostowaniu fal bardzo krótkich. K. Okabe. — Z. f. Hochfr. Zeszyt 1/1930.

O metodzie bezpośredniego pomiaru małych tłumień w rezonatorach kwarcowych. S. Chaikin. — Z. f. Hochfr. Zeszyt 1/1930.

Teoria lampy dwuelektrodowej i wzbudzenia drgań elektrycznych bardzo małych częstotliwości. Y. Ito. — Z. f. Hochfr. Zeszyt 1/1930.

Wytwarzanie najkrótszych fal elektrycznych zapomocą lamp katodowych. H. E. Hollmann. — Z. f. Hochfr. Zeszyt 1/1930.

Łączność radjotelefoniczna Paryż — Buenos Aires. Inż. M. R. Villem. — Bulletin de la S. F. der Electriciens. — Zeszyt 98/Tom IX/1929.

Wpływ pojemności lampy na amplifikację w układach rezonansowych. Inż. Z. B. Slepjan. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Przegląd układów nadajników radjotelefonicznych z modulacją w obwodzie siatki. Inż. N. D. Smirnow. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Obliczenie konstrukcyjne transformatora międzylampowego małej częstotliwości. W. Listow. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Badanie i obliczenie generatora Holborna dla fal 2,80—3,20 m. G. A. Uger. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

O wzmocnieniu sygnałów bez zniekształcenia. Inż. W. I. Siforow. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56 — 1929.

O fazach w generatorze lampowym drgań nietłumionych. — A. P. Stwolin. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Częstościomierz strunowy. A. I. Bielów. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Porównanie dwóch metod określenia amplitud dźwiękowych. N. N. Riabinin. — T. i T. b. prow. Zeszyt 5/56—1929.

Pomocnicze środki łączności.

Gołębiarstwo w ogólnem życiu gospodarczem. A. Gawron. — Hod. goł. poczt. Zeszyt 1/1930.

Czy potrzebnem jest zniewalanie gołębi do odbywania lotów codziennych w ziemie? Sierż. Jędrzejewski. — Hod. goł. poczt. Zeszyt 1/1930.

Gołębiarstwo pocztowe w Czechosłowacji. M. K. — Hod. goł. poczt. Zeszyt 1/1930.

R ó ż n e.

Zastosowanie systemu trójprzewodowego w sieciach tramwajowych. Inż. J. Lenartowicz. — Prz. El. Zeszyt 1/1930.

Sprawozdanie z konferencji wielkich sieci elektrycznych w Paryżu. Prof. K. Drewnowski. — Prz. El. Zeszyty 1 i 2/1930.

Uwagi o znakownictwie elektrotechnicznym. Inż. G. Hensel. — Prz. El. Zeszyt 1/1930.

Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym. PKE. — Prz. El. Zeszyt 1/1930.

Ogólne uwagi o organizacji i kontroli ciągłości ruchu w elektrowniach. Inż. B. Konorski. — Prz. El. Zeszyt 2/1930.

Elektryfikacja szwedzkich kolei królewskich. Inż. J. B. Kasyna. — Prz. El. Zeszyt 2/1930.

Własności dielektryczne gazów zjonizowanych. Dr. J. Granier. — R. QST. Zeszyt 70/1930.



A. S.

Audiatur et altera pars.

(Niech będzie wysłuchaną i strona przeciwna)

O d R e d a k c j i. Chcąc zapoznać czytelników „Przeglądu“ z walką, jaka się toczy na terenie Anglii pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami opancerzonych wozów bojowych, umieszczamy poniższy artykuł.

Bardzo licznych zwolenników mechanizacji w Armji Angielskiej reprezentują przede wszystkim wyżsi oficerowie Sztabu Generalnego (feldmarszałek sir George Milne, gen. sir John Capper, gen. sir Hugh Elles, gen. sir. E. D. Swinton, brygadier Fuller). Fanatyczna niemal wiara w przyszłość pancernia na lądzie, oraz uniwersalne jego zastosowanie wywołują nieraz sceptyczne uwagi na kontynencie, lecz słusznie zostało zauważone, że nic wielkiego nie da się dokonać bez fanatyzmu, zwłaszcza w kraju tak konserwatywnym jak Anglja. Z pomiędzy opieszłych i fanatyzujących należy wybrać tych ostatnich, gdyż późniejszy stan rzeczy wypowie się zawsze na ich korzyść. Pomawianie ich o utopję oraz budowanie nowej taktyki na podstawie nieistniejącego jeszcze sprzętu powinno się rozwiązać (w każdym razie przy obecnym stanie rzeczy) jeśli się weźmie do ręki ostatni regulamin Angielskiej Broni Pancerniej.

Wstęp do regulaminu wyraźnie zaznacza:

„Regulamin niniejszy uwzględnia stan obecny rozbudowy czołgów i wydaje się jako tymczasowy, gdyż doświadczenia i próby w dziedzinie mechanizacji postępują naprzód i spodziewany jest jej ogromny rozwój. Rozwój ten zmieni zasadniczo zawartość regulaminu, który dziś ma na celu ustalenie popularnej doktryny, zakreślonej w szerokich ramach, a odpowiadającej potrzebom chwili i pozostawiającej szerokie pole dla dociekań prób i doświadczeń“.

Tyle na wstępie, zaś w tekście, stronica 21, czytamy: „dla uniknięcia nieporozumień w zakresie ujmowania zasad taktycznego użycia wozów pancernych, musi być podkreślony następujący stan rzeczy:

1. Siły lądowe Imperjum Brytyjskiego nie są zorganizowane jako całość na podstawach mechanizacji.

2. Powodzenie w walce zależy od współdziałania tych ro-

dzajów broni, których użycie w danej akcji jest uważane za niezbędne.

3. Ilość jednostek czołgowych jest obecnie ograniczona i przedstawia sobą bardzo małą część siły zbrojnej.

Zasadnicze wytyczne użycia czołgów są następujące:

I. Do zadań czołgów należy współdziałanie z innymi rodzajami broni i w pewnych wypadkach działania samodzielne.

II. Zasadniczą rolą czołgów jest natarcie:

1) współdziałając z innymi rodzajami broni przez zaangażowanie się do walki w czasie decydującym, często nacierając z boku lub od tyłu;

2) wspólnie z innymi „ruchomymi“ rodzajami broni (mobile troops) lub samodzielnie dla wyzyskania sukcesu, gdy tylko będzie to możliwe.

III. W obronie użycie może być następujące:

1) Do przeciwnatarcia przy współdziałaniu z piechotą dla utrzymania pozycji o dużym znaczeniu taktycznym,

2) dla umożliwienia piechocie oderwania się od nieprzyjaciela, gdy ta ostatnia nie jest w stanie uczynić tego sama,

3) dla wsparcia własnych środków obrony przeciwczołowej w razie natarcia nieprzyjacielskich wozów pancernych, gdy działanie tej ostatniej nie jest wystarczające.

IV. Samochody pancerne posiadają specjalną wartość dla wywiadów. Ze względu na ograniczone zdolności terenowe, mogą być użyte tylko w niektórych fazach; specjalnie nadają się do użycia przy nawiązaniu kontaktu z nieprzyjacielem, oraz do pościgu nieprzyjaciela zdezorganizowanego. Mogą współdziałać z kawalerją lub otrzymywać zadania samodzielne. Ponieważ okazje do ich użycia nadarzają się rzadko, należy posługiwać się nimi śmiało, wykorzystując całkowicie ich możliwości techniczne.

Ponieważ mechanizacja w Armji posuwa się naprzód, wspomniane zasady mogą być zmienione, a nawet przy istniejącym stanie rzeczy fakt, że uzbrojenie nieprzyjaciela może być znacznie gorsze — usprawiedliwi pewne rozszerzenie zakresu działań panc. wozów bojowych“.

Najlepiej zaś cechuje regulamin zdanie na str. 49.

„Koncepcja panc. wozów bojowych działających w ścisłym kontakcie fizycznym z piechotą lub kawalerją jest przeżytkiem; są one bronią okoliczności (opportunity), które pozwolą na wykorzystanie ich wartości bojowych w odpowiednim czasie i miejscu zapomocą metody odpowiadającej najlepiej ich cechom charakterystycznym.

Widać więc z powyższego, że różnice pomiędzy nowym regulaminem, a starymi zasadami użycia wozów pancernych

w Anglii nie są narazie tak rewolucyjne jakby się mogło здаwać, a wynikają z olbrzymich postępów, jakie w ciągu lat ostatnich uczyniono w technice wozów pancernych. O zalegalizowaniu mechanizacji niema narazie mowy, a sam termin wywołujący tyle gniewu u opozycji użyty jest w regulaminie tylko w dziale, o którym mowa jest powyżej.

Rozlegają się co pewien czas na temat mechanizacji sporadyczne głosy sarkazmu i w prasie angielskiej, lecz ze względu na małą rzeczowość argumentacji wyrazistość repliki bywa zazwyczaj niegodną uwagi, i dalszej próby dyskusji ze strony napastującego nie powoduje. Przykładem może być pojedynek słowny, jaki się odbył pomiędzy pułkownikiem sir Hercevard Wakes a kapitanem Watkins na łamach „Fighting Forces“ a „The Royal Tank Corss Journal“¹⁾.

Jednakże w styczniowym numerze miesięcznika „The Royal Tank Corps Journal“ r. b. p. Victor Wallace Germain w sposób dotychczas niepraktykowany w Anglii „zagroził“ przyszłości wszelkich wozów pancernych:

Działo, karabin i k. m. są zdaniem jego tak samo maszynami jak czołg lub samochód pancerny, więc dzisiejsza „mechanizacja“ jest właściwie „wehikularyzacją“, której zaczątki sięgają Wojny Husyckiej z czasów Jana Zyzki lub walk kolonistów z Indjanami w Stanach Zjednoczonych.

Moc rozwijana przez silnik nie jest bardziej nieograniczona niż moc mięśni ludzkich lub końskich, gdyż wchodzi tu czynniki tego rodzaju jak stosunek samej mocy do ciężaru wozu, zużycia materiałów pędnych do energii uzyskanej oraz wydajność napędu.

Mechanizacja ma być przeprowadzona drogą zastosowania czołgów, samochodów pancernych oraz dział na gaśienicach dla których oczywiście lasy, większe nierówności terenu, wody i błota są niedostępne. Wozy te więc mają silnie ograniczone zdolności terenowe, nie mówiąc już o wozach „półgaśienicowych“ oraz sześciokołowcach. Te ostatnie nie posiadają ani szybkości zwykłego samochodu pancernego, ani zdolności terenowych czołga.

Autor twierdzi, że mechanizacja znajduje się w tak „płynnym“ stanie, iż dyskusja na temat typów wozów szybko się zmieniających jest zupełnie bezcelowa. Natomiast można rozważyć niektóre czynniki zasadnicze w budowie czołgów, które wydają się niezmiennymi. Wszelkie porównanie czołgów jako statków lądowych z okrętami wojennymi jest w założeniu swem niezdrowe.

Niezależnie od różnic, jakie cechują „Nelson’a“, „Mauri-

¹⁾ Dobre streszczenie w Nr. 439 „La Revue d'Infanterie“ z 1929 roku.

tanię“, lekki krążownik lub torpedowiec, wszystkie one są do siebie podobne tem, że są okrętami, a więc konstruktorzy ich, budując stale obiekt pływający, musieli tylko kalkulować szybkość w węzłach, grubość pancerza w milimetrach, przestrzeń wolną od ładunku, rozstawienie dział czyli podział ogólnej cyfry ciężaru, zależnie od celu, do jakiego statek jest przeznaczony. W konstrukcjach morskich czynniki powyższe pozostają niezmiennie w ciągu całego okresu odkąd statki opancerzono i zastosowano w nich napęd mechaniczny. Zadanie konstruktora, budującego „Warriar“ w 1859 roku jest zupełnie podobne do zadania jego następcy konstruującego „Rodney“ 62 lata później, a polegającego stale na wybudowaniu okrętu, mogącego pływać i podziale przyjętej ogólnie cyfry ciężaru pomiędzy sprzeczne między sobą zagadnienia uzbrojenia, pancerza, szybkości, promienia działania i t. d., które stają się tylko bardziej skomplikowane.

Czołg w porównaniu z okrętem przedstawia sobą cały szereg zasadniczych trudności konstrukcyjnych: praca silnika przenoszona jest przez koła pędne płytom gąsienicowym, co obniża kolosalnie wydajność mechaniczną napędu. Dzięki temu pierwsze czołgi w rodzaju „Mark I“ posiadając 105 konny silnik, osiągały z trudnością 3,7 mil/godz. Ponadto uwzględnić należy duży opór na toczenie się wozu gąsienicowego i szybkie zużycie gąsienicy nawet przy szybkościach zredukowanych. Nie jest widoczne narazie zupełnie wyraźnie, w jaki sposób zapobiegnie się temu zużyciu inaczej jak przez budowę gąsienic z materiału znacznie lżejszego i wytrzymalszego niż materiały znane dotychczas.

Fakt powstania na morzu Super-Dreadnought'a w żadnym przypadku nie usprawiedliwia budowy takiegoż statku na lądzie, gdyż warunki walki na lądzie i morzu różnią się zasadniczo. Konstruktor morski posiada względnie wolną rękę w zwiększaniu rozmiarów statku oraz grupowaniu opancerzenia na żywotnych jego organach, stąd też powstają różnice tego rodzaju jak „Victory“ — 2,162 tonn, „Warrior“ 9,210 tonn, „Hood“ — 41,200 tonn. Tego rodzaju ewolucja na lądzie jest poza dyskusją, gdyż ciężar czołga jest ograniczony koniecznością dostosowania się do wytrzymałości dróg, mostów i transportów kolejowych, zaś opancerzenie musi być rozłożone na cały wóz prawie że równomiernie, gdyż cały czołg jest wzniesiony ponad ziemię i wystawiony na ogień ze wszystkich stron.

Pojedynek pomiędzy pancerzem czołga i działem przeciwczołgowem ograniczony jest z obu stron względami ciężaru: z jednej strony „ruchliwością strategiczną“ czołga, z drugiej możliwością obsługi działa przez 1 lub 2 ludzi.

Pomijając już fakt, że budowa nieopancerzonego niszczy-

ciela czołgów, uzbrojonego w działa zdolne do przebijania pancerzy będzie zawsze tańszą i łatwiejszą niż budowa czołga zdolnego ten ogień wytrzymać, — należy zauważyć, że w ostatnich 90 latach zdolności przebijania dział wszystkich kalibrów wzrastają bardziej niż ich ciężar. Dzisiejsze 5-calowe szybkostrzelne działo zdolne jest już do przebijania na niedużej odległości nowoczesnego pancerza o grubości większej niż wynosi jego własny kaliber. Inne morskie kalibry jak 16, 15 i 13,5 cali wykazują te tendencje jeszcze bardziej wyraźnie. Stosuje się to również i do broni piechoty: „Brown Bess“ z 1803 roku o kalibrze 0,753 cala i pocisku 490 gr. posiadał nośność na 200 jardów, dobrze wyszkolony strzelec oddawał 3 strzały na minutę. „Lhort Lee Enfield“ z 1903 roku o pocisku ważącym 215 gramów posiada nośność na 2800 jardów i na minutę może oddać 60 strzałów. Dziś nikt nie może przewidzieć rozwoju tej broni w ciągu 10 lub 20 lat następnych, lecz należy zauważyć, że obecnie w 10 latach dokonuje się więcej niż kiedyś w 100.

Jeśli się zważy, wpływ, jaki wywrze rozwój czołgów na karabin piechoty i k. m., to nasuwa się możliwość nast. proporcji:

Brown Bess: Short Lee Enfield = Short Lee Enfield: Karabin X.

Wynika z tego, że karabin X będzie może posiadał nośność na 20.000 jardów, zdolność przebijania 3,4 cali blachy stalowej na odległość do 1000 jardów możność trafienia samolotu na wysokości 10.000 stóp oraz szybkostrzelność 10 do 20 razy większa od broni obecnej. Wielu ogłosi taką broń za fantastyczną, lecz wszystkie doświadczenia prowadzone w tym kierunku na kontynencie potwierdzają te tendencje.

Szybkości początkowe pocisku zostały już podwojone i potrojone w porównaniu do przedwojennych.

Jeśli było możliwem dokonanie gigantycznego kroku od „Brown Bess“ do Short Lee Enfield“, czyniąc broń nie tylko lżejszą lecz zmniejszając siłę odrzutu, to nie wydaje się zupełnie jasnem, że się należy spodziewać zatrzymania tej ewolucji tylko dlatego, że szereg oficerów, Ang. Sztabu Gen. zapatruje się na czołg jako środek, który zapewni naszej nielicznej Armji pokonanie takich kontynentalnych armij jak francuska lub włoska na wzór Aleksandra Wielkiego poskramiającego hordy perskie.

Zdwojenie szybkości początkowej pocisku równa się początkowemu zwiększeniu jego siły destrukcyjnej. Przewidując w bliskiej przyszłości pięciokrotne zwiększenie szybkości początkowej w porównaniu z rokiem 1918 stoi się wobec zabawnego zagadnienia budowy czołga o pancerzu 4-ro lub 6-cio calowym.

Ciekawem jest rozpatrzenie tablicy przebijałości pancerzy przez dzisiejsze bronie przeciwpancerne:

Odległość w metrach	Kalibr	20 mm.			37 mm.			77 mm.	
	Ciężar pocisku	0,14 klgr.			0,6 klgr.		0,8 klgr.		6,3 klgr.
Szybkość początk. mtr/sek	1.000	800	600	800	600	800	600	600	400
	Głębokość prze- bicia w m/m .								
100	47	35	22	51	33	63	42	87	49
500	35	24	16	39	25	51	35	77	44
1.000	24	16	11	27	18	40	28	67	40
1.500	16	11	9	20	15	30	22	60	35
2.000	11	9	7	16	12	25	18	53	33

Tablica ta ułożona w Niemczech i opublikowana w „Militär-Wochenblatt“ we wrześniu 1928 roku jest b. wyrazista, chociaż można już ją uważać za przedawnioną. Widzi się z tablicy, że 20 mm k. m. przebija z bliskiej odległości 2-calową blachę, a z odległości 500 jardów może przebić pod prostym kątem uderzenia pocisku 1,5 cala. Jeśli się zważy nieznaczny ciężar i koszt takiego karabinu i względnie kolosalny ciężar i koszt czołga, to perspektywa „pancernego sposobu prowadzenia wojny“ (armoured warfare) zaciągnięta jest chmurami.

Płyta pancerna o powierzchni 1 m², o grubości 1 mm waży 8 klgr., jeśli grubość jej zwiększyć 22 razy ciężar wzrośnie do 175 klgr. Czołg opancerzony od góry do dołu blachą 20-to milimetrową może ważyć około 24 tonn z tem, że pancerz jego jest przebijałny na dużej odległości. Zastosowanie blachy 37 mm przy uwzględnieniu niezbędnych czynników szybkości, uzbrojenia i promienia działania podniesie wagę do 80 tonn i nie zabezpieczy przed 20 m/m kalibrem (0,8 cali), który przebije tą blachę z odległości 100 jardów, a kaliber 1,8 cala z odległości nawet 1000 jardów. Widać więc z tego, że na lądzie zaszło to samo, co miało już miejsce na morzu, a więc, że działo zwiększyło pancerz; najnowsze krążowniki angielskie „Rodney“ i „Nelson“ opancerzone 14 i 16-to calowym chemicznie hartowanym pancerzem są przebijałne przez 16-to calowe działo z odległości 10.000 jardów.

Mało jest prawdopodobnem, by czołgi spotykały nieprzyjaciela przy dobrym stanie maszyn i obsługi; stanie się raczej odwrotnie — maszyny będą zużyte, a ludzie zmęczeni od długich marszów, ponadto zwolennicy mechanizacji zanadto są zaoferowani w wizję wojny, gdzie czołg będzie zwalczał piechotę. W przyszłej wojnie europejskiej przeciwnikiem czołga będzie czołg, a walka ich będzie przypominała pojedynki cowboy'ów z Dzikiego Zachodu. Zważywszy celność strzałów, zwycięży

działo o odpowiednim kalibrze, którego strzelec uzyska możliwość pierwszego strzału.

Dziś już jest uznane, że czołgi nie mogą nacierać na piechotę, wyposażoną w działa przeciwpancerne inaczej jak wsparte przez ogień artylerji oraz przy użyciu zasłon dymowych. Pancerz więc może się okazać zbędny, tembardziej, iż jest on przebijalny. Dłaczegoż więc nie budować czołgów nieopancerzonych? Armja zagrożona przez czołgi angielskie przeciwstawi im niszczycieli czołgów, których konstruktorzy, poświęcając pancierz uzyskają większą szybkość i promień działania oraz ustawią cięższe działa. Taki nieopancerzony niszczyciel czołgów będzie posiadał taką samą zdolność niszczenia zasiek oraz, w wypadku zaskoczenia przeciwnika — taką samą wartość bojową jak i czołg opancerzony.

Wogóle budując czołgi nowoczesne należy bardziej stosować tak zw. „obcięcia“ konstrukcyjne, tak popularne na morzu, zwłaszcza po konferencji w Waszyngtonie, dzięki którym „obcina się“ jeden dział na korzyść drugiego, a więc np. opancerzenie na korzyść szybkości lub uzbrojenia itd.

Wskazaniem jest jednakże nie czynić fetysza z ruchliwości maszyny oraz rozróżniać typy czołgów dla wojen kolonialnych przeciw dzikim plemionom uzbrojonym w karabiny od typów nadających się dla wojny europejskiej.

Naprawdę wydajny lekki lub średni czołg można zbudować tylko przez „obcięcie“ pancierza, natomiast czołg opancerzony (silnie) będzie przedstawiał sobą lądowy monitor, w którym szybkość i promień działania zostaną poświęcone na korzyść ciężaru i mocy. Wartość takiego monitora na lądzie będzie analogiczną do jego wartości na morzu.

Jeśli czołgi nie są wsparte wydajnie przez artylerję, to ich natarcie nawet na kolumnę piechoty w marszu nie jest bardzo prostem zadaniem. Przy chęci szybkiego i łatwego wygrywania wojny nie należy zapominać, że armje kontynentalne są kierowane przez ludzi, przeciwstawiających wiedzę wiedzy, a w tych warunkach sukces może być osiągnięty przez wyższość wysiłków idących w parze z wyższością środków, narazie więc nie jest prawdopodobnem, by Armja Angielska o sile 60.000 ludzi mogła pokonać dziesięć razy liczniejszą armję kontynentalną.

Spostrzeżenia nasuwające mi się w związku z artykułem p. Wallace Germain's są następujące:

1) Zwolennicy mechanizacji w Anglii nie mogą być pomawiani dziś o utopję. Należy rozróżnić hipotezy stawiane przez nich na przyszłość od ujmowania przez nich zagadnienia mechanizacji przy obecnym stanie techniki czołgowej. Nie wykroczone narazie daleko poza okres prób i doświadczeń, a tembardziej nie zbudowano nowej taktyki na podstawie nieistniejącego jeszcze sprzętu. Dowodzi tego regulamin Angielskiej Broni

Pancernej obowiązujący obecnie, oraz ilość jednostek tej broni w stosunku do całej Armji. Rozwój dzisiejszej techniki czołgowej postępuje tak szybko naprzód, że zwolennicy i entuzjaści tej broni wysuwają daleko idące przypuszczenie na przyszłość nadające się oczywiście do krytyki, jako nieoparte narazie na zupełnie realnych podstawach.

2) Mechanizacja ma na celu zamianę energii mięśni ludzkich i końskich na energję mechaniczną w możliwie jaknajszerszych ramach, termin więc „wehikularyzacja“, wysunięty jako synonim nowego kierunku jest raczej krotokwłny, gdyż wozy wszelkiego rodzaju mają szerokie zastosowanie w armjach od wieków i słowo „wehikul“ nie zawiera w sobie wcale pojęcia napędu mechanicznego.

3) Nie sposób zaprzeczyć panu Wallace Germain, że walka na morzu różni się zasadniczo od walki na lądzie i wytycznych kierujących budową sprzętu czołgowego nie można opierać na tych, jakie panują na morzu. Sam fakt budowy Super-Dreadnought'a na morzu nie powoduje wcale konieczności zastosowania takiegoż na lądzie. Jednak, dążąc do kompletnego zabezpieczenia przed największymi kalibrami, można dojść do budowy czołga-kolosa tak zwanego „char á protection intégrale“, którego koncepcję lansował we Francji pułkownik Velpry jeszcze w roku 1924. Generał Chédeville — oficer czołgów z czasów Wielkiej Wojny i zwolennik umiarkowanej mechanizacji dowodzi obecnie ¹⁾: „Nie przypuszczamy, żeby kompletne zniesienie piechoty mogło być przyjęte bez zastosowania czołga koncepcji pułk. Velpry. Wierzę szczerze, że koncepcja taka zostanie wcześniej lub później zrealizowana, gdyż historia pewnej ery broni defensywnej nauczyła nas, że człowiek nie zrzeknie się nigdy korzyści jakie mu daje osłona zapomocą tarczy dopóki nie osiągnie jej granic ostatecznych“.

4) Autor zapatruje się sceptycznie na wozy t. zw. „półgąsienicowe“ oraz sześciokołowce, gdyż zdaniem jego nie posiadają one ani szybkości zwykłego samochodu pancernego ani zdolności terenowych czołga. Można tu przyznać rację, wyłączyć jednak należy wozy kołowe z napędem na wszystkie koła, które posiadając szybkość zaimponować mogą jednocześnie zdolnościami terenowymi. Jako przykład może służyć ciągnik „Pavesi“, którego zdolność przekraczania przeszkód nie jest gorsza od czołga „Renault“. Natomiast wozy kołowo-gąsienicowe dały i prawdopodobnie dadzą w przyszłości mierne wyniki zważywszy, że:

- a) Budowa ich jest bardzo trudna, a napęd i zawieszenie — skomplikowane,

¹⁾ „Motorisation des engins de combat rapproche“ Nr. Nr. 99, 100 i 101 z roku 1929 „Revue Militaire Française“.

- b) Dźwigają one stale martwy ciężar, którym są bądź koła bądź gaśienice; przeładowuje to i zniekształca sylwetkę wozu.
- c) Zamiana kół na gaśienice i odwrotnie jest b. uciążliwa, wymaga wysiłku ze strony obsługi, a co najważniejsze opuszczenia wozu, teoretycznie na 5 — 10 minut, w istocie zaś trwa to co najmniej dwa razy dłużej.

Ponieważ wóz, z którego obsługa musi wychodzić dla zmiany napędu nie jest dziś do zaakceptowania pozostaje koncepcja wozu, w którym „kierowca zmienia napęd kołowy na gaśienicowy i odwrotnie nie wysiadając z wozu bez wysiłków oraz w czasie najwyżej paru minut. Konstrukcyjnie niezwykle interesujące, lecz jakże trudne do zrealizowania oraz czy bardzo celowe?

Jeśli przypuścić, że zagadnienie zamiany napędu, wymagające w każdym razie rozwiązania takich trudności jak dźwignięcie od wewnątrz całego czołga do góry zostało już czy to mechanicznie czy hydraulicznie w sposób zadawalający rozwiązane, to czy koła te będą tak bardzo nowoczesnemu lekkiemu lub średniemu czołgowi potrzebne?

Dzisiaj już czołg na lansowanym kilometrze osiąga szybkość 50 klm/godz., a na dobrej szosie średnią szybkość 15 do 20 klm/godz. Jeśli chodzi o ~~z~~ życie, to żywotność gaśienicy nowoczesnej wyraża się dziś cyfrą już od 2000 klm. w górę, co jest zupełnie dostateczne. Lepszym jest więc nieskomplikowany szybki czołg niż droższy i trudniejszy do budowy wóz kołowo-gaśienicowy, którego większa szybkość na kołach i tak trudną będzie do wykorzystania, gdyż podczas marszów średnia szybkość w kolumnie pancernej zawsze będzie niska, tembardziej jeśli się zważy, że marsze te odbywać się będą przeważnie w nocy.

Trudności budowy takiego wozu ilustruje fakt, że jedna z najzasobniejszych w środki i doświadczenie fabryk angielskich, budując już kolejno trzeci model takiego wozu, nie osiągnęła jeszcze zadawalających wyników.

5) Pan Wallace Germain nie radzi robić fetysza z „ruchliwości“ zalecając jednak przytem tak zwane „obciążenia konstrukcyjne“ stosowane w marynarce. Przytacza np., że nowoczesny krążownik „London“ posiada na sobie mniej pancerza niż zbudowany 70 lat wstecz „Warrior“, dzięki czemu szybkość wzrosła z 14,8 węzła na 32 (cena z 600.000 funtów na 2.000.000 funtów) ale zato pancerz w niektórych miejscach jest przebijany z odległości 3000 jardów przez 5-calowe działo, z boków zaś niema go wcale. Uczyniono więc, analogicznie do lekkich czołgów fetysza z ruchliwości, obciążając na jej korzyść pancerz.

6) Zagrożenie rozwojowi broni pancernej możliwością budowy w przyszłości karabinu X, którego cechy charakterystycz-

ne można wysnuć z proporcji ułożonej przez autora jest jeszcze niemal fantastyczne, i na długo nie przesądza istnienia i rozwijania się tej broni. Walka pancernia z pociskiem jest odwieczna i jeśli w walce tej pocisk już dawno zwyciężył, to pancerz pomimo to istnieje i ma rację bytu. Może w przyszłości zostanie od zarzucony, gdyż nic na kuli ziemskiej nie trwa wiecznie, ale, jak słusznie twierdzi generał Chédewille, rozwój jego musi dojść do zenitu, gdyż tak łatwo nikt się go nie zrzeknie. Zniknięcie więc pancernia może należeć do dalekiej przyszłości, zapoczątkowując nową erę w historii broni, bardzo odległą, bo jesteśmy dziś u progu obecnej — pancerniej.

7) Przebijalność pancernia przez specjalne bronie przeciwpancerne wcale czołgów nie dyskwalifikuje, gdyż pierwszym nieodzownym warunkiem przebicia jest konieczność trafienia. Istnieje oczywiście procent „śmiertelności“ czołgów, którego wartość się zmienia głównie w zależności od wykorzystania momentu zaskoczenia przeciwnika. W 1917 roku angielskie 30-tonnowe czołgi o szybkości żółwi i lichym 12-milimetryowym pancerniu, przebijalnym przez zwyczajny 8 mm pocisk karabinowy „S. m. K.“ osiągnęły bardzo poważny sukces pod Cambrai.

Nie można oczywiście lekceważyć znaczenia dzisiejszej broni przeciwpancernej i porównywać ją z bronią istniejącą podczas W. Wojny, tak samo jak należy rozróżniać czołgi nadające się do wojen kolonialnych i wojen europejskich. Generał Chédewille przeciwnik małych lekko opancerzonych czołgów twierdzi, iż dziś się nie docenia wartości broni przeciwczołgowej, której rozpowszechnienie w przyszłej wojnie będzie ogromne i radzi zwrócić uwagę na konieczność silnego opancerzenia czołgów.

„Dla nas, którzyśmy przeżyli bolesną rzeczywistość dziurawych pancerni, istnieje, zresztą jak dla wszystkich broni, swoja specjalna psychologia — walczących pod pancerniem. Wierzymy głęboko, iż nie można żądać od ludzi, aby zostali zamknięci w pancernym wozie, stającym się celem wszystkich środków ogniowych przeciwnika, jeśli nie zabezpieczy się im dostatecznej osłony przed wszystkimi pociskami, których oni nie mogą uniknąć oraz nie pozostawi się im do dyspozycji dużych szans na uniknięcie tych pocisków, których pancerz ich nie wytrzyma“.



Pociągi pancerne w walce.

(Dokończenie).

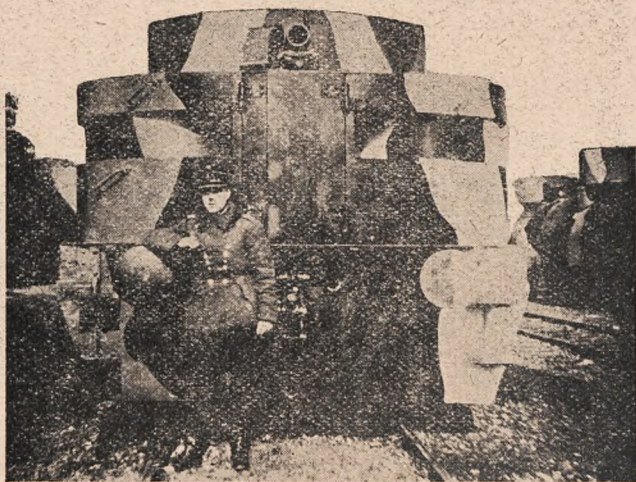
Cechy pg. pancernych — łączność i bazy operacyjne.

Na zakończenie pozwolę sobie skonkretyzować cechy dodatnie i ujemne pociągów pancernych. Do cech dodatnich zaliczę:

a. Wielką siłę ogniową i wielką ruchliwość, oczywiście przy dobrym stanie toru.

b. Stałą, lub możliwą do uzyskania w najkrótszym czasie gotowość bojową przy niewielkiej stracie czasu na przygotowania do boju, rozwijanie i zajmowanie stanowiska.

c. Opancerzenie chroniące załogę od pocisków piechoty (kb. i k. m.) oraz w najkorzystniejszym wypadku od lekkich pocisków artyleryjskich.



d. Wyposażenie techniczne umożliwiające załodze samopomoc i samowystarczalność w wypadkach mniejszych uszkodzeń toru, lub mostów, oraz prac sapersko-kolejowych.

Ujemne zaś cechy pociągów pancernych stanowią:

a. Zależność od toru kolejowego w ogólności, jego stanu i konserwacji w szczególności.

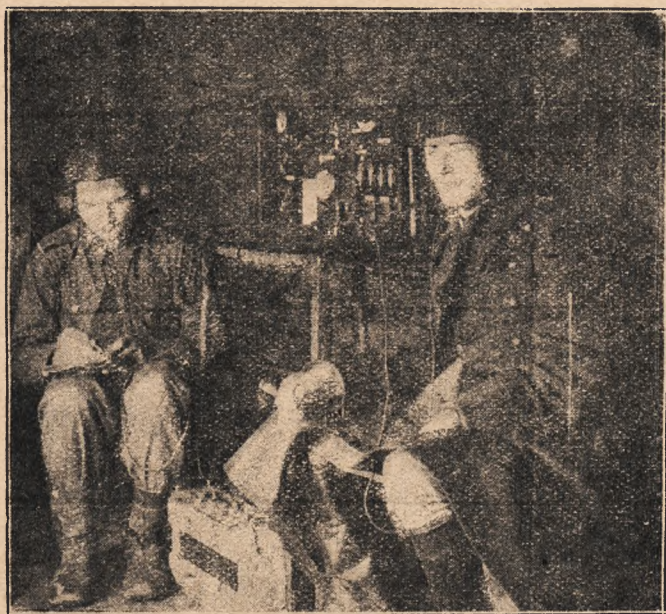
b. Trudność zamaskowania pociągu w ruchu z powodu wytwarzanego przez parowóz dymu, iskier i pary oraz szumu

zdradzającego szczególnie w nocy zbliżanie się pociągu pancernego, jak również z powodu wielkości celu, jaki przedstawia pg. pancerny.

c. Trudności przy naprawie, lub ewentualnem wycofaniu uszkodzonego pociągu pancernego, szczególnie przy defektach parowozu, podwozi wagonów lub toru.

W uwzględnieniu tych cech pociągi pancerne zasadniczo powinny być używane tylko przy współdziałaniu z innymi rodzajami broni, a przede wszystkim z piechotą i kawalerją przy zachowaniu ścisłej łączności z nimi.

Użycie zatem pociągów pancernych do jakiegokolwiek akcji jak na przykład, poparcia na pewnym odcinku natarcia piecho-



ty lub kawalerji albo przeprowadzenia wywiadu bez zabezpieczenia nie tylko głębokich, lecz również bliskich tyłów, równoznaczne jest z odcięciem pg. panc. czyli jego stratą.

Powierzenie pg. pancernemu pewnego zadania połączonego z wykonaniem wypadu w głąb pozycji nieprzyjacielskich przy luźnej łączności z bliskimi tyłami będzie mogło mieć miejsce tylko w sporadycznych wypadkach i wtedy powodzenie akcji zależy będzie od umiejętnego wykorzystania momentu zaskoczenia oraz od stanu linii kolejowej.

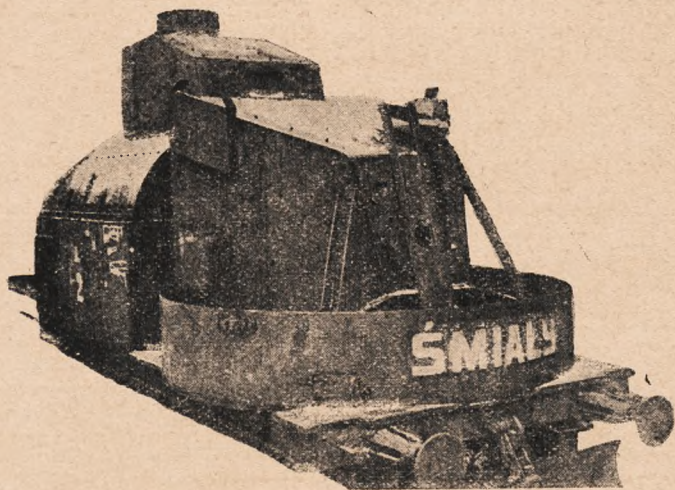
Każda akcja pociągu pancernego poprzedzona być musi bardzo sumiennie przeprowadzonym wywiadem linii kolejowej za-

pomocą drezyn pancernych, celem zabezpieczenia pociągu szczególnie w terenie lesistym przed zasadzką, minami i t. p.

Łączność z wyższymi dowództwami i oddziałami, z którymi pg. pancerne współdziałają, utrzymaną być powinna zależnie od warunków i sytuacji przy pomocy radjostacji, gołębi pocztowych, łączników, wysyłanych drezyną pancerną, przez włączenie się do czynnych linii telegraficznych i telefonicznych, łączników konnych i t. p.

Promień działania pociągów pancernych jest ograniczony i zależny od zaopatrzenia parowozu w węgiel, wodę, smary oraz załogi w żywność i t. d., wobec czego każdy pg. pancerny powinien posiadać swoją podstawę, czyli bazę operacyjną.

Biorąc pod uwagę prawdopodobność bombardowania przede wszystkim większych stacji kolejowych przez lotników,



wskazane jest wybrać jako bazę operacyjną mniejsze stacje leżące w bliskości węzłów kolejowych, gdzie pozostaje tabor mieszkalny oraz gospodarczy i gdzie pg. panc. będą zaopatrywane i gdzie będą uskuteczniiane potrzebne naprawy.

Za podstawę kalkulacji przy ustaleniu promienia działania poc. pancernych w stosunku do jego bazy operacyjnej służą, poza względami natury techniczno-gospodarczej, wystarczalność zapasu wody i węgla, który parowóz w stanie jest objąć to jest około 12 — 13 m³ wody i 7 tonn węgla lub 5 — 6 metrów sześciennych drzewa. Wymieniona ilość wody dostarcza na przebycie przestrzeni około 60 — 80, zapas opału zaś na około 400 km. Szybkość pociągu pancernego wynosi zależnie od serii parowozu 35 — 65 km. na godzinę.

Na zakończenie, obejmując całokształt artykułu, przychodzę do resumé, że w razie wojny ruchowej pg. panc. zorganizowa-

ne w sposób racjonalny i wyszkolone odpowiednio będą odgrywały poważną rolę.

Pragnę jednak zwrócić uwagę na to, że stawianie jakichkolwiek horoskopów na dalszą metę co do użycia pg. panc. w przedmiotach przezemnie przytoczonych jest obecnie przedwczesne, biorąc pod uwagę niespodzianki, które może nam zgotować rozwój techniki wojskowej w latach najbliższych.

Nadmienię jeszcze, że przedmiot niniejszy nie wyczerpuje tematu i zdaję sobie doskonale sprawę z braków i luk jakie on zawiera, dążeniem mojem jest zbogacenie naszej literatury wojskowej w dziedzinie pociągów pancernych, o których w literaturze fachowo-wojskowej prawie nic się nie mówi.



Tymczasowy regulamin wojsk pancernych R. K. K. A.*)

OD REDAKCJI.

Ze względu na brak polskiego „regulaminu samochodów pancernych“ i rozpoczęte prace w kierunku ujęcia w regulamin dotychczasowych oddzielnych instrukcji i rozkazów, Redakcja „Broni Pancernej“ zamieściła poniższe tłumaczenie sowieckiego „tymczasowego regulaminu wojsk pancernych“, którego niektóre rozdziały całkowicie nadawałyby się do naszego regulaminu.

Tłumaczenie jest zaopatrzone w szereg nadzwyczaj cennych komentarzy por. Żyrkiewicza, autora jedyne w języku polskim i doskonałego dzieła o samochodach pancernych pod tytułem „Samochody pancerne“.

Wszystkich interesujących się budową, rozwojem, historią i taktyką samochodów pancernych odsyłamy do tego dzieła, które jest dostępne, ze względu na sposób ujęcia, dla każdego interesującego się tym zagadnieniem.

Książka por. L. Żyrkiewicza odznacza się wprost niebывałym materiałem ilustracyjnym, co niejednokrotnie było podkreślane w sprawozdaniach poważnych czasopism zagranicznych, które prace por. Żyrkiewicza stawiają, pod względem treści narówni z pracami wielkich propagatorów broni pancernej, jako podstawy nowoczesnej armji.

„Z a t w i e r d z a m“

12 grudnia 1924 r.

M o s k w a.

Zastępca Przewodniczącego
R. W. S.²⁾ — S. S. S. R.³⁾

M. Frunze.

1) R. K. K. A., skrót *Raboczje-Krestjanskaja Krasnaja Armija*, co oznacza: Robotniczo-włściańska czerwona armja. Jest to oficjalna nazwa armji bolszewickiej.

2) R. W. S. — lub *Rewwojensow*, skrót *Rewolucjonnyj wojennyj sowiet* = Rewolucyjna rada wojenna. Cecha charakterystyczna ustroju komunistycznego, to jest odrzucenie jednostki od kierowania sprawami dotyczącymi ogółu, a wprowadzenie na jej miejsce kolegjum

SZYKI I UGRUPOWANIA ODDZIAŁÓW SAMOCHODÓW PANCERNYCH.

S p i s r z e c z y.

Część I.

Czynności przy samochodzie pancernym uzbrojonym w karabiny maszynowe.

- Rozdział I. Załoga samochodu pancernego i jej obowiązki.
 Rozdział II. Miejsca załogi samochodu pancernego.
 Rozdział III. Ruch, zmiana kierunku, zawracanie, jazda tylnym biegiem i zatrzymanie.
 Rozdział IV. Czynności przy karabinach maszynowych.

Część II.

Szyki i ugrupowania.

- Rozdział I. Zasadnicze określenia i przepisy.
 Rozdział II. Skład plutonu samochodów pancernych i obowiązki załogi.
 Rozdział III. Szyki i ugrupowania plutonu samochodów pancernych.
 Rozdział IV. Ruch; zatrzymywanie się kolumny samochodów pancernych.
 Rozdział V. Skład dywizjonu samochodów pancernych.
 Rozdział VI. Szyki i ugrupowania dywizjonu samochodów pancernych.

czyli rady, wywarła swe piętno nawet na organizacji wojska. Naczelną władzą wszystkich sił lądowych i morskich ponad naczelnym wodzem jest R. W. S., S. S. S. R., t. j. Rewolucyjna rada wojenna republiki, na czele której stoi komisarz ludowy do spraw wojskowych i morskich (= minister spraw wojskowych), a w skład której wchodzi: jego zastępca i naczelnny wódz, oraz zmienna ilość osób zatwierdzonych przez Radę Komisarzy Ludowych (Rada Ministrów).

Rewa wojenna republiki decyduje we wszystkich zagadnieniach dotyczących obrony republiki, organizacji i gospodarki wojskowej, jej też podlegają wprost: Sztab Główny, Sztab Administracyjny, Główny Inspektor Wojska, Zarządy: Marynarki Wojennej, Floty Powietrznej, Broni Chemicznej i t. d.

³⁾ S. S. S. R., skrót Sojuz Sowietских Socialisticheskich Republik = Związek Socialistycznych Sowietkich Republik, oznaczony czasem w przekładzie polskim skrótem: Z. S. S. R.

Z a ł ą c z n i k i :

1. Rozmieszczenie obsługi dywizjonu samochodów pancernych, na samochodach parku podczas jazdy.
2. Rozmieszczenie obsługi plutonu samochodów pancernych na samochodach podczas jazdy.

Znaki umówione.



Dowódca dywizjonu.

Komisarz wojskowy ⁴⁾.Linjowy pomocnik dowódcy dywizjonu ⁵⁾.Techniczny pomocnik dowódcy dywizjonu ⁶⁾.

⁴⁾ Komisarz wojskowy = wojennyj Komisarz.

Przy formowaniu swej armji bolszewicy musieli powołać na stanowiska dowódców i kierowników specjalistów (t. zw. „spec'ów“ (t. j. oficerów b. armji carskiej — ludzi usposobionych w ogromnej większości, zwłaszcza w pierwszych latach, jeśli nie wręcz wrogo, to niezycielwie dla idei i władzy sowieckiej. Aby z jednej strony zabezpieczyć się od działania przez nich na szkodę S. S. S. R., a z drugiej usunąć niedowierzanie mas czerwonego żołnierza do swych dowódców, podrywające całkowicie dyscyplinę i wartość oddziału — stworzono specjalny organ kontrolujący funkcje dowódców pod nazwą „Instytut Komisarzy Polityczno-Wojskowych“.

Wszystkim dowódcom pułku i równorzędnym dodani są „Komisarze Wojskowo-Polityczni“, lub też „pomocnicy polityczni“, wybrani z pośród zaufanych członków rosyjskiej partji komunistycznej.













Na czele wyższych zarządów, nie posiadających cechy dowództwa, najczęściej stoi rada, złożona z jednego lub dwóch Komisarzy i jednego specjalisty, który często zachowuje tytuł dowódcy lub kierownika.

Komisarz odgrywa w oddziale niezwykle ważną rolę.

W dziedzinie operacyjnej niema wprawdzie prawa wydawać rozkazów, lecz razem z dowódcą odbiera wszystkie raporty i meldunki i kontroluje celowość zarządzeń i rozkazów dowódcy. O nieudolnych zarządzeniach dowódcy melduje Rew. Radzie Wojennej, natomiast jeśli Komisarz uważa, że wydany przez dowódcę rozkaz wywołany jest pobudkami antysowieckimi, może na własną odpowiedzialność wstrzymać wykonanie rozkazu.

Ponadto powinien Komisarz dbać, by wszystkie rozkazy dowództwa były wykonywane skrupulatnie, by wszyscy czerwono-armiejcy pracowali energicznie i uczciwie, Komisarz jest również odpowiedzialny za uświadomienie polityczne swego oddziału.

W dziedzinie administracji nic nie dzieje się bez wie-

-  Dowódca plutonu samochodów pancernych.
-  Adjutant.
-  Kierownik gazowy ⁷⁾ .
-  Dowódca zwiadowców.
-  Dowódca samochodu pancernego.
-  Kierowca przedniej kierownicy.
-  Kierowca tylnej kierownicy.
-  Dowódca sekcji łączności.
-  Dowódca sekcji zwiadowców.
-  Motocyklista.
-  Pomocnik lekarza ⁸⁾ .
-  Kierowca.

dzy Komisarza, który nad wszystkim rozciąga swą kontrolę. Komisarz przechowuje u siebie wszystkie pieczęcie oddziału, a papiery urzędowe nabierają swej mocy dopiero wówczas, gdy obok podpisu dowódcy figuruje parafa Komisarza.

Podobny dualizm władzy jest rzeczą wielce niepożądaną i dlatego dążeniem centralnych władz sowieckich jest obsadzenie wszystkich stanowisk dowódców przez członków partji komunistycznej, którzy, ciesząc się zaufaniem partji nie potrzebowaliby nieustannej kontroli.

Jeśli dowódca oddziału jest komunistą należący do partji najmniej od dwóch lat i cieszący się jej zaufaniem — wówczas za zgodą Rew. Rady Wojennej funkcja Komisarza wojskowego przy nim może być zniesiona, natomiast otrzymuje on wtedy „pomocnika politycznego“. — Pomocnik polityczny kieruje przedewszystkiem pracą polityczno-oświatową oddziału.

⁷⁾ Jak to wynika dalej z punktu 73, jest to zastępca dowódcy dywizjonu samochodów pancernych, któremu podlegają bezpośrednio plutony samochodów pancernych.

⁸⁾ Jest to odpowiednik naszego oficera technicznego w szwadronie samochodów pancernych.

-  Pomocnik kierowcy.
-  Karabinowy.
-  Kierownik polityczny dywizjonu ⁹⁾
-  Kierownik polityczny parku ¹⁰⁾.
-  Saper miner.
-  Kancelista.
-  Pisarz.
-  Magazynier ¹¹⁾.
-  Telefonista.
-  Brygadjer.
-  Majster ¹²⁾.
-  Kucharz.
-  Pomocnik kucharza.
-  Starszy mechanik.
-  Technik samochodowy.
-  Elektrotechnik.
-  Rusznikarz.

¹⁾ Odpowiada pojęciu naszego oficera gazowego.

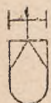
²⁾ Jest to etat pokojowy — w etacie wojennym musi być przewidziane stanowisko doktora, nawet gdyby z braku lekarzy miało być obsadzone przez felczera.

⁹⁾ jak niżej ¹⁰⁾

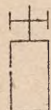
¹⁰⁾ i ¹⁰⁾ Kierownik polityczny dywizjonu i parku (politik = политический руководитель). Patrz odnośnik „Komisarz Wojskowy = Wojennyj Komisar“). Z tego wynika, że przewidziane jest obsadzenie wszystkich



Samochód pancerny.



Samochód osobowy.



Samochód ciężarowy.



Motocykl pojedynka.



Motocykl z koszem lub przyczepką.

Skróty.

S. D. D.	Samochód dowódcy dywizjonu.
S. D. P.	Samochód dowódcy plutonu.
P	Samochód pancerny.
1/2 C.	Samochód półciężarowy.
O	Samochód osobowy.
S	Samochód specjalny.
A.	Samochód z amunicją.
T	Samochód ze sprzętem technicznym.
B	Samochód bagażowy.
Ż	Samochód z żywnością.
C	Samochód — cysterna.
W	Samochód — warsztat.
K	Samochód — kuchnia ¹²⁾ 1).

stanowisk dowódców w dół od dowódcy dywizjonu samochodów pancernych przez zaufanych członków partii komunistycznej.

Już podczas wojny z Polską w 1919-20 r. dało się obserwować staranne kompletowanie przez bolszewików obsady samochodów pancernych.

¹¹⁾ W oryginale „Kaptienarmus“ — co odpowiada naszemu pojęciu: magazynier — jednak może to być: „podoficer funkcyjny“, np. rachunkowy lub sprzętowy (techniczny).

¹²⁾ Odpowiada to naszemu pojęciu: „majster wojskowy“, które określa wykwalifikowanego warsztatowca, lecz nie kierownika warsztatu.

¹²⁾ 1) Prawdopodobnie kuchnia polowa postawiona na samochodzie.

C Z Ę Ś Ć I.

Czynności przy samochodzie pancernym, uzbrojonym
w karabiny maszynowe.

R o z d z i a ł I.

Załoga samochodu pancernego i jej obowiązki.

1. Samochodem pancernym uzbrojonym w karabiny maszynowe¹³⁾ nazywamy samochód opancerzony ze wszystkich stron i uzbrojony w karabiny maszynowe¹⁴⁾.
2. Do obsługi samochodu pancernego uzbrojonego w karabiny maszynowe wyznacza się załogę, składającą się z:
 - a) dowódcy samochodu pancernego,
 - b) dwóch karabinowych,
 - c) kierowcy przedniej kierownicy,
 - d) kierowcy tylnej kierownicy.

U w a g a: W samochodach, które nie posiadają tylnej kierownicy, zamiast kierowcy tylnej kierownicy, przewidziany jest drugi kierowca¹⁵⁾.

3. Dowódca samochodu pancernego jest bezpośrednim przełożonym całej załogi samochodu pancernego;
 - a) odpowiada za wyszkolenie załogi we wszystkich kierunkach,
 - b) odpowiada za dobry stan samochodu pancernego i uzbrojenia,
 - c) kieruje działaniami samochodu pancernego w walce,
 - d) dba o zaopatrzenie we właściwym czasie samochodu pancernego.

W razie zaginięcia¹⁶⁾ dowódcy samochodu pancernego zastępcą dowódcy jest kierowca przedniej kierownicy.

4. Karabinowy¹⁷⁾.
 - a) odpowiada za sprawność i gotowość do użycia swego karabinu maszynowego oraz umocowania karabinu maszynowego w wieżyczce samochodu pancernego, jak

¹³⁾ W regulaminie użyto słowo „pulemiotnyj“, które oznacza właściwie uzbrojony w karabiny maszynowe, lecz w języku polskim nie da się zastąpić przymiotnikiem, np. pulemiotnaja komanda = oddział (kompanja, szwadron) karabinów maszynowych,

¹⁴⁾ W przeciwstawieniu do samochodów pancernych Garfordt, które prócz 3 karabinów maszynowych uzbrojone były w 3” armatę połową, typ górski (76,2 mm. — o skróconej lufie).

¹⁵⁾ Jako zapasowy w razie zabicia kierowcy przedniej kierownicy lub ewentualnie jednego z karabinowych.

¹⁶⁾ Użyte w oryginale słowo „ubyl“ oznacza w tym wypadku stratę na skutek działań wojennych“.

¹⁷⁾ Odpowiada naszemu: strzelec z karabinu maszynowego lub celowniczy.

również dba o wodę w zapasowych zbiornikach do chłodzenia karabinu maszynowego.

- b) obserwuje bez przerwy pole walki i o wszystkim zauważonym melduje dowódcy samochodu pancernego,
 - c) otwiera i prowadzi z własnej inicjatywy ogień do ważnych celów nagle ukazujących się oraz do celów zagrożających samochodowi pancernemu.
5. Dozór nad ilością i stanem amunicji, a także taśmowaniem jej i ułożeniem w samochodzie pancernym w przewidzianej etatowo ilości oraz części zapasowych przyborów i smaru powierza dowódca samochodu pancernego jednemu z karabinowych.
6. Kierowca przedniej kierownicy samochodu pancernego:
- a) dba i odpowiada za dobry stan samochodu pancernego i stałą gotowość jego do jazdy ¹⁸⁾,
 - b) o wszystkich usterkach natychmiast melduje dowódcy samochodu pancernego,
 - c) prowadzi samochód do boju, ruszając i zatrzymując oraz zmieniając kierunek na rozkaz (komendę) dowódcy samochodu pancernego,
 - d) kierując samochodem melduje o wszystkim co spostrzegł dowódcy samochodu pancernego,
 - e) z własnej inicjatywy, meldując jednocześnie dowódcy samochodu pancernego, zmienia kierunek ruchu lub zatrzymuje maszynę w razie napotkania przeszkody zagrożającej samochodowi pancernemu,
 - f) obowiązki swoje jako kierowca spełnia zgodnie z „Tymczasową instrukcją służby wojskowo-samochodowej R. K. K. A. ¹⁹⁾,
 - g) kierowca przedniej kierownicy jest zastępcą dowódcy samochodu pancernego.
7. Kierowca tylnej kierownicy samochodu pancernego:
- a) łącznie z kierowcą przedniej kierownicy spełnia wszystkie prace związane z naprawą i obsługą samochodu pancernego ²⁰⁾,
 - b) o ile nie jest zajęty kierowaniem tylną kierownicą ²¹⁾

¹⁸⁾ Z tego wynika, że kierowca tylnej kierownicy jest właściwie pomocnikiem kierowcy.

¹⁹⁾ Instrukcja określająca obowiązki i służbę w oddziałach samochodowych.

²⁰⁾ Z tego wynika, że kierowca tylnej kierownicy jest właściwie pomocnikiem kierowcy.

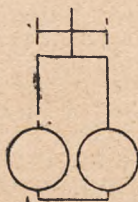
²¹⁾ W samochodzie pancernym Austin II tylna kierownica nie jest połączona na stałe z przednią, lecz wylacza się ją i włącza w razie potrzeby przy pomocy specjalnej dźwigni. W innych typach, gdzie obie kierownice są stale ze sobą sprzęgnięte, kierowca tylnej kierownicy nie potrzebuje również jej trzymać w rękach przez cały czas (przeciwnie — jest to nawet szkodliwe, gdyż zwiększając opór utrudnia pracę kierowcy przedniej kierownicy), lecz tylko podczas jazdy tyłem.

- pomaga karabinowym podczas ognia: zabierając wystrzelane taśmy i podając skrzynki amunicyjne,
- c) kierując samochodem podczas jazdy tylnym biegiem spełnia obowiązki określone w punktach: c), d) i e) § 6 tego regulaminu,
 - d) obowiązki swoje w stosunku do samochodu pancernego spełnia zgodnie z „Tymczasową instrukcją służby wojskowo-samochodowej R. K. K. A.“,
 - e) w razie strat na rozkaz dowódcy samochodu zastępuje kierowcę przedniej kierownicy lub karabinowego.
8. Aby osiągnąć powodzenie samochodu pancernego w walce, cała załoga obsługująca samochód pancerny powinna umieć spełniać nie tylko swoje obowiązki lecz i obowiązki reszty obsługi, włącznie do umiejętności wyprowadzenia samochodu pancernego z walki.

R o z d z i a ł II.

Miejsca załogi samochodu pancernego.

9. Przed zajęciem miejsc w samochodzie pancernym na komendę „d o s a m o c h o d u“, — załoga samochodu pancernego ustawia się w następujący sposób: Kierowca tylnej kie-



Rys. 1. Spieszona załoga przy samochodzie pancernym.

- rownicy dwa kroki przed samochodem pancernym przed środkiem chłodnicy z korbą rozruchową w ręce (w tych samochodach gdzie korbę można wyjąć), z prawej strony kierowcy tylnej kierownicy stają jeden z karabinowych i dowódca samochodu pancernego, z lewej — kierowca przedniej kierownicy i drugi karabinowy.
10. W celu przygotowania samochodu pancernego do wyruszenia do walki podaje się komendę: „d o b o j u!“
- Na tą komendę karabinowi zdejmują z karabinów maszynowych pokrowce, ochroniacze luf i wykręcają korki z otworów do odprowadzania pary.

11. Dla zajęcia miejsc przez obsługę wydaje się komendę: „n a m i e j s c a!“.

Na tę komendę kierowca tylnej kierownicy odwraca się od chłodnicy samochodu pancernego i wkłada korbę rozruchową w tulejkę prowadzącą, a pozostała obsługa szybko zajmuje swoje miejsca według następującego porządku:

- a) w samochodzie pancernym Austin typ I; pierwszy na swoje miejsce wsiada kierowca przedniej kierownicy, drugi — karabinowy z prawej wieżyczki, trzeci — karabinowy z lewej wieżyczki. Wszyscy trzej wsiadają przez lewe boczne drzwiczki samochodu pancernego,
- b) w samochodzie pancernym Austin typ II: kierowca przedniej kierownicy zajmuje swe miejsce, wchodząc przez lewe boczne drzwiczki, a karabinowi przez prawe boczne drzwi,
- c) w samochodzie pancernym Fiat kierowca przedniej kierownicy zajmuje swe miejsce, wsiadając przez prawe drzwi, a karabinowi przez lewe boczne drzwi samochodu pancernego.

Po zajęciu swych miejsc karabinowi zwracają swe wieżyczki ²²⁾ w kierunku ruchu.

Kierowca tylnej kierownicy pozostaje przy korbie rozruchowej. Ostatni do samochodu pancernego wsiada jego dowódca ²³⁾.

²²⁾ t. j. broń.

²³⁾ Stąd widać, że dowódca samochodu pancernego nie obsługuje broni, lecz siedzi obok kierowcy przedniej kierownicy, któremu wydaje rozkazy bezpośrednio. Ze swego miejsca ma zapewnioną obserwację i to niecałkowitą wprzód i na jeden z boków (w prawo), czyli że nie może ogarnąć wzrokiem całego pola walki i musi polegać na meldunkach karabinowych; do jazdy tyłem prawdopodobnie przesiada się, zajmując miejsce obok kierowcy tylnej kierownicy.

Stosunkowo najwygodniej umieszczony jest dowódca samochodu pancernego w niemieckich samochodach pancernych. Wz. 25 roku, gdzie zajmuje stanowisko centralne w specjalnej wysuwanej wieżyczce, skąd ma obserwację ponad swemi karabinami maszynowymi w promieniu 360°, przy czym każdego ze strzelców może dotknąć ręką, a kierowcom wydaje rozkazy przez tuby akustyczne.

U nas w niektórych szwadronach przyjął się zwyczaj, że dowódca samochodu pancernego typu rosyjskiego jedzie jako strzelec w tej wieżyczce, która jest więcej wysunięta do przodu, zależnie od kierunku ruchu samochodu). W ten sposób obracając wieżyczkę dowódca może obserwować $\frac{3}{4}$ pola walki, przy czym łatwiej jest ocenić sytuację i powziąć decyzje na podstawie własnej obserwacji, niż meldunku karabinowego. Ze swego stanowiska dowódca może dotknąć ręką drugiego strzelca, a kierowcom wydaje rozkazy głosem. W wirze walki możliwe jest nawet wydawanie rozkazów kierowcom przez trącenie nogą w plecy, gdyż rozkazy te będą bardzo nieskomplikowane, t. j. „s t ó j!“, „j a z d a w o l n i e j — p r e d z e j!“.

Reasumując, uważam umieszczenie dowódcy samochodu pancernego obok kierowcy za niekorzystne.

R o z d z i a ł III.

Ruch, zmiana kierunku, zawracanie, posuwanie się tylnym biegiem i zatrzymania.

12. Przygotowanie do jazdy następuje na komendę: „s i l n i k w r u c h!“²⁴⁾.

Na tą komendę kierowca tylnej kierownicy uruchamia silnik korbą rozruchową, wyjmując ją i udaje się na swoje miejsce w samochodzie pancernym.

- U w a g a: W tych przypadkach gdy cała załoga znajduje się na swoich miejscach w samochodzie pancernym, w tych systemach samochodów, które posiadają rozrusznik, kierowca przedniej kierownicy uruchamia silnik przy pomocy rozrusznika.²⁵⁾

Jeśli rozrusznik zawiedzie, na rozkaz dowódcy samochodu pancernego silnik zostaje uruchomiony przy pomocy korby rozruchowej przez kierowcę tylnej kierownicy lub kogoś z załogi.

13. Dla rozpoczęcia ruchu wydaje się komendę: „N a p r z ó d ! w z d ł u ż d r o g i!“ (naprzykład).

Na tą komendę kierowca przedniej kierownicy łagodnie rusza samochodem pancernym z miejsca i jedzie w podanym kierunku.

14. Dla zmiany kierunku dowódca samochodu pancernego komenderuje: „w p r a w o“ lub „w l e w o“ i wskazuje nowy kierunek.

Na tą komendę kierowca kieruje samochód pancerny w nowym kierunku.

15. Aby zmienić szybkość jazdy, wydaje się komendę: „P r ę d z e j!“ — „W o l n i e j!“.

Na tą komendę kierowca przedniej kierownicy zmienia szybkość jazdy samochodu pancernego.

16. Zawracanie samochodem odbywa się na komendę: „Z a w r a c a j!“.

Na tą komendę kierowca przedniej kierownicy wspólnie²⁶⁾ z kierowcą tylnej kierownicy zawracają samochód.

²⁴⁾ W oryginale „z a w o d i!“

²⁵⁾ Widzimy więc, że nawet w tych typach samochodów pancernych, które posiadają rozrusznik używa się go oprócz boju tylko w tych przypadkach, gdy cała załoga znajduje się już wewnątrz samochodu pancernego; w przeciwnym razie dla zaoszczędzenia instalacji i wyładowywania akumulatora uruchamia się silnik korbą — co należy uznać za celowe.

²⁶⁾ Stosunkowo długim samochodem pancernym na wąskiej drodze nie można zawrócić odrazu, lecz podobnie jak każdym długim samochodem trzeba się raz lub kilka razy cofać do tyłu; podczas czego właśnie potrzebna jest pomoc kierowcy tylnej kierownicy, gdyż kierowca siedzący na przodzie nie widząc nie łatwo mógłby wjechać do rowu.

17. Jazda samochodu pancernego tylnym biegiem odbywa się na komendę:

„T y l n y b i e g !“ „W z d ł u ż d r o g i !“ (naprzykład).

Na tą komendę kierowca przedniej kierownicy oddaje prowadzenie samochodu pancernego kierowcy tylnej kierownicy²⁷⁾, który prowadzi samochód w nakazanym kierunku.

UWAGA: W tych typach samochodów pancernych, które nie mają tylnej kierownicy, jazda tyłem odbywa się normalnie.

18. Zmiana kierunku i szybkości jazdy samochodu pancernego podczas jazdy tylnym biegiem odbywa się według punktów 14. i 15. tego regulaminu.
19. Dla zatrzymania samochodu pancernego wydaje się komendę:
„S t ó j !“
Na tą komendę prowadzący samochód zatrzymuje go.
20. Dla zatrzymania silnika wydaje się komendę:
„S i l n i k z g a ś !“
21. Dla spieszenia załogi samochodu pancernego, wydaje się komendę:
„W y s i a d a ć !“
Na tą komendę załoga samochodu pancernego wysiada z niego w odwrotnym porządku niż to podano w punkcie 11. i wykonywuje tą czynność dla której została spieszona²⁸⁾.
22. Wznowienie ruchu odbywa się zgodnie z punktami 12, 13 i 17 tegoż regulaminu.
23. Na komendę
„O t r ą b i o n o !“²⁹⁾
załoga samochodu pancernego może odpoczywać dookoła samochodu pancernego w dowolnej pozycji.
24. Podczas jazdy nocą zapalenie lub zgaszenie światła w samochodzie pancernym odbywa się na rozkaz dowódcy samochodu pancernego.
25. Zamykanie i otwieranie okienek, zasłon i drzwi odbywa się na rozkaz dowódcy samochodu pancernego.

²⁷⁾ T. j. włącza tylny bieg i ewentualnie sprzęga tylną kierownicę z przednią przy pomocy dźwigni (w tych samochodach, które mają kierownicę tylną połączoną z przednią nie na stałe — dla zmniejszenia oporu i nie wyrabiania się kół zębetych — lecz tylko podczas potrzeby, t. j. przy jeździe tyłem. Kierowca tylnej kierownicy obok kolumny sterowej posiada pedały: sprzęgła, hamulca i akceleratora, natomiast zmiany biegów w większości samochodów dokonywuje kierowca przedniej kierownicy.

²⁸⁾ Dla zaoszczędzenia czasu.

²⁹⁾ W oryginale „o p r a w i t ‘ s i a“ — co często jest tłumaczone niewłaściwie komendą „S p o c z n i j !“, na którą żołnierzy nie wolno występować z szeregu.

R o z d z i a ł I V .

Czynności przy karabinach maszynowych.

26. Dla załadowania karabinu maszynowego do ognia ciągłego wydaje się komendę:

„Ł a d u j!“.

Dla naładowania karabinu maszynowego do ognia pojedynczego wydaje się komendę:

„D o o g n i a p o j e d y Ń c z e g o — ł a d u j!“.

Na te komendy karabinowi:

- przyjmują wygodną pozycję dla obsługi karabinów maszynowych,
- podnoszą ramię celownika,
- otwierają skrzynkę amunicyjną i wstawiają ją do umocowania z prawej strony donośnika,
- ładują karabiny maszynowe.

27. Dla otwarcia ognia dowódca samochodu pancernego podaje:

- cel,
- celownik,
- punkt celu.

Przy otrzymaniu tych elementów karabinowi — przy pomocy nóg w samochodzie pancernym — przy pomocy nóg w samochodzie pancernym Austin typ I. — lub przy pomocy rąk w pozostałych typach, obracając wieżyczki w kierunku podanym rozkazem i patrząc przez strzelnice wieżyczek, odnajdują cel i wycelowują karabiny maszynowe na podany punkt celu.

28. Ogień otwiera się na następujące komendy:

- ogień skupiony, ciągły — na komendę „O g n i a!“
- ogień skupiony serjami — na komendę „S e r j a , d w i e s e r j e!“
- ogień poszerzany serjami — na komendę „O g i e ń p o s z e r z a n y , s e r j a!“
- strzały pojedyncze — na komendę „S t r z a ł y p o j e d y Ń c z e , o g n i a!“.

29. Dla przerwania ognia dowódca samochodu pancernego dotknawszy uprzednio strzelającego (aby zwrócić jego uwagę) wydaje komendę:

„S t ó j!“³⁰⁾.

Na tą komendę strzelający przerywa ogień i, nie przestając obserwować pola walki, oczekuje dalszych rozkazów.

30. Zmiany odległości ognia, zmiany celu w kierunkach bocznych, dostrzeliwanie się ogniem ciągłym oraz prowadzenie

³⁰⁾ Właściwsza byłaby komenda „p r z e r w i j o g i e ń!“ — ze względu na możliwość omyłki, t. j. zatrzymania samochodu przez kierowcę, gdyż nie zawsze będziemy strzelali stojąc w miejscu.

ognia skutecznie się w myśl „Instrukcji strzeleckiej z karabinów maszynowych“.

31. Dla przerwania strzelania wydaje się komendę:

„S t ó j! R o z ł a d u j!“³¹⁾.

Na tą komendę karabinowi rozładowują karabiny maszynowe, układają taśmy w skrzynkach w ten sposób, by wystrzelany koniec taśmy spoczywał na dnie pudełka i zbierają wystrzelone łuski.

32. Dla odpoczynku załogi połączonego ze spieszeniem wydaje się komendy:

„S t ó j! R o z ł a d u j! S i l n i k z g a ś! W y s i a d a ć! O t r ą b i o n o!“.

D. c. n.

³¹⁾ Jak wyżej — punkt 29.

KPT. INŻ. KAZIMIERZ GROSGLIK.

Jakim obciążeniami podlegają poszczególne części samochodu podczas pracy.

O d R e d a k c j i. Jako drugi artykuł z cyklu poświęconych obronie samochodu wojskowego przed nienormalnym zużyciem spowodowanym, przeważnie, niezdawaniem sobie sprawy z możliwości samochodu, ograniczonych jego konstrukcją, umieszczamy niniejszą ceną pracę kpt. inż. Groszlika.

Jak wiadomo, najpoważniejszą pozycją przy eksploatacji samochodu jest wydatek na usuwanie uszkodzeń i amortyzację maszyny, który jest bezpośrednim skutkiem obciążeń, jakim podlegają części samochodu podczas pracy. Należyte prowadzenie samochodu, doprowadzające te obciążenia do niezbędnego minimum, jest więc pierwszym warunkiem taniości eksploatacji, ważniejszym nawet, niż oszczędności na paliwie, gwarantującym długotrwałość pracy maszyny.

Dążąc do zmniejszenia tych obciążeń, powinniśmy najpierw zdać sobie sprawę, jakie są ich przyczyny. Rozróżniamy więc obciążenia mechaniczne, spowodowane przez przeniesienie energii silnika, przez ruch obrotowy mechanizmów, przez reakcję drogi oraz przez wysiłek kierowcy. Ponadto zachodzi zużycie mechaniczne, spowodowane wysoką temperaturą i gryzącymi własnościami spalin.

Silnik spalinowy pracuje dzięki kolejnym wybuchom w cylindrach. Wybuchy te powinny mieć przebieg normalnego spalania, t. j. nie powinny trwać zbyt krótko w stosunku do całkowitego czasu obiegu. Wówczas bowiem nastąpiłoby nadmierne podniesienie się ciśnienia w górnym punkcie zwrotnym, co pociągnęłoby za sobą zwiększony nacisk na tuleję sworznia tłokowego i panewkę korbowodową. Analogiczne zjawisko następuje przy zbyt wczesnem zapalaniu. Rozpoznamy je przez charakterystyczny stuk — i pociąga ono za sobą wybicie tulejek i panewek. Największe niebezpieczeństwo zagraża wówczas, gdy punkt kulminacyjny ciśnienia wypada akurat w chwili dojścia tłoka do górnego punktu zwrotnego. Objętość spalanych

gazów jest wówczas równa objętości komory sprężania a więc ciśnienie wzrasta więcej niż w warunkach normalnych, gdy punkt kulminacyjny ciśnienia występuje dopiero po przejściu tłoka przez punkt zwrotny. Nie dość na tem, ciśnienie może tylko wówczas obracać silnik, gdy siła przenoszona przez korbowód na wał korbowy, rozłożona w dwóch kierunkach prostopadłych, daje jedną składową siłę w kierunku wykorbienia, drugą prostopadłą do niego. Pierwsza z tych składowych jest zniweczona wzajemnym naciskiem korbowodu i wału, druga jest źródłem ruchu. Otóż w punkcie zwrotnym cały nacisk gazów na tłok przenosi się przez korbowód na wał korbowy jako pierwsza składowa, gdyż druga jest wówczas równa zeru. Tem więc szkodliwsze jest wówczas podniesienie ciśnienia gazów w cylindrze, że cała uzyskana siła zostaje obrócona na zwiększenie nacisku na panewki.

Podczas suwu pracy, gdy korbowód znajduje się pod kątem do kierunku ruchu tłoka, reakcja jego na tłok powoduje jednostronny docisk tłoka do gładzi cylindra, a przy ciężkiej pracy silnika — szybkie zowalizowanie zarówno cylindra jak i tłoka. Gdy silnik jest zastosowany do wysokiego stosunku sprężania, przy dużych przekrojach rurociągów doprowadzających mieszankę (t. j. dużym ciśnieniu początkowym) i bogatej mieszance, a stale pracuje z pełnym obciążeniem, t. j. przy wysokim średnim ciśnieniu, wówczas docisk tłoka może przekroczyć normy dopuszczalne i doprowadzić do nadmiernego zużycia.

W dalszym ciągu energia silnika przenosi się na wał korbowy, powodując naprężenie skręcające, oraz na tryby skrzynki przekładniowej i tylnego mostu, powodując naprężenia zginające.

Do tej samej kategorii należą jeszcze naprężenia w panewkach (korbowodowych i karterowych), powstające pod wpływem wzajemnego nacisku panewki i wału. Są to naprężenia ściskające. Przechodząc jednak do innej formy pracy panewki — pracy tarcia o wał, to leży ona jakby na granicy drugiego rodzaju obciążeń, spowodowanych przez ruch obrotowy mechanizmów: miarodajną tu jest bowiem zarówno siła docisku pomiędzy pracującymi powierzchniami, t. j. ciśnienie wyrażone w kg. na cm^2 , jak i szybkość poślizgu pomiędzy temi powierzchniami. Iloczyn tych dwóch wielkości oraz współczynnika tarcia daje pracę tarcia, t. j. ilość energii mechanicznej, zamienionej w energję cieplną.

Analogiczne zjawisko równorzędnego występowania dwóch przyczyn obciążeń obserwować możemy wszędzie, gdzie gra rolę ruch obrotowy: ruch ten jest bowiem przyczyną zużycia tylko w przypadku wzajemnego docisku współpracujących powierzchni, a przyczyną docisku będzie bądź wysiłek przenoszą-

cy energję silnika, bądź reakcja drogi na koła samochodu, a przez nie na dalsze mechanizmy, bądź wreszcie wysiłek kierowcy. Wpływ ruchu obrotowego nie ogranicza się jednak na szybkości zużycia powierzchni trących: praca tarcia wywołuje podwyższenie temperatury panewek, a więc stawia granicę wzrostowi szybkości, o ile mu nie towarzyszy równoczesny spadek nacisków. Przy kołach zębatych również, jak wiadomo z prac Lewisa (czyt. Luisa), w miarę wzrostu szybkości zmniejsza się dopuszczalny nacisk pomiędzy zębami, t. j. przenoszony moment.

Gdy mówimy o kołach zębatych skrzynki przekładniowej, musimy zwrócić uwagę na następny czynnik, powodujący obciążenia mechanizmów samochodu — na skutki czynności kierowcy. Każda zmiana przekładni wymaga zazębienia ze sobą dwóch kół, których szybkość na obwodzie przeważnie bywa niejednakowa. Im większe są obroty silnika tem większa energja kinetyczna zostaje przy tem zniszczona, t. j. tem większa ilość materiału zostaje starta z obu zazębiających się kół zębatych. Przez to zużywa się powierzchnia styku zębów po włączeniu, i w dalszym ciągu obciążenie jednostki długości, zęba ulega zwiększeniu. Przy powiększaniu obrotów, t. j. zmniejszeniu nacisku dopuszczalnego, może się zdarzyć łatwo, że obciążenie okaże się zbyt wielkie i koło zębate ulegnie zniszczeniu. O ile wypadek ten nastąpi podczas jazdy z góry, gdy kierowca stosuje hamowanie silnikiem przez przekładnię, wówczas może on pociągnąć za sobą katastrofę. Widzimy więc, że zdrowie i życie jadących uzależnione jest od sprawności nawet takiego organu, jak skrzynka przekładniowa, napozór nie mająca nic wspólnego ze sprawą bezpiecznej jazdy. Analogicznie odnosi się to i do innych organów maszyny.

Właściwie wszystkie objawy zużycia wynikają z czynności kierowcy, lecz tylko pośrednio — np. zużycie skutkiem nadmiernego przyspieszania silnika lub niedbałej konserwacji. Do zużycia spowodowanego bezpośrednio przez kierowcę możemy zaliczyć jedynie uszkodzenia skrzynki przekładniowej i sprzęgła przy włączaniu, uszkodzenia hamulców i związanych z nimi organów przy hamowaniu, oraz uszkodzenia organów kierowniczych skutkiem skręcania. Należy pamiętać, że uszkodzenie samych hamulców jest jeszcze najmniej niebezpieczne w porównaniu z innymi organami systemu kierowniczego. W chwili hamowania bowiem tarcie pomiędzy bębnum i szczękami powoduje przeniesienie momentu wytwarzanego siłą oporu drogi — na oś samochodu. Oś ta zostaje skręcona ku przodowi, obciążając dodatkowo resory, i to tem szybciej, im energiczniej hamujemy.

Odnosi się to w szczególności do resorów przednich, które przy każdym hamowaniu narażone są na dodatkowe obciążenie

przez przeniesienie się ciężaru samochodu na oś przednią. Gdy do tego dodatkowego obciążenia zginającego przyłączy się jeszcze dodatkowe obciążenie skręcające, wówczas wytrzymałość resora narażona jest na ciężką próbę, i może on złamać się na takiej nierówności terenu, którą w normalnych warunkach przekroczyłby bez szwanku.

Doszlśmy wreszcie do ostatniej, najważniejszej przyczyny zużywania się samochodów — do reakcji drogi. Reakcja ta może być rozpatrywana jako łączne działanie trzech przyczyn: reakcji poszczególnych kamieni, kostek i t. p., stanowiących bruk względnie nawierzchnię szosy; reakcji dołów i wybojów, rozłożonych w pewnych od siebie odstępach; wreszcie reakcji drogi jako takiej, choćby była ona zupełnie gładka.

Każdą z tych reakcyj można rozłożyć w dwóch kierunkach: jeden w płaszczyźnie koła, drugi prostopadły do tej płaszczyzny. Jakiż będzie skutek działania tych reakcyj? Pierwsza, oczywiście, wywoła drgania, o dużej częstotliwości i małej amplitudzie.

Składowa w płaszczyźnie koła spowoduje drgania w ogumieniu, osiach, resorach, wreszcie w ramie i nadwoziu. Składowa prostopadła do płaszczyzny koła spowoduje drgania boczne, które przenoszą się po systemie kierowniczym aż do koła kierowniczego. Druga wywoła wstrząsy o małej częstotliwości i dużej amplitudzie. Obie jej składowe przenosić się będą analogicznie, jak składowe pierwszej reakcji tylko zamiast drgań spowodują ugięcia odpowiednich organów. Trzecia jest równoznaczna z siłą nacisku samochodu na nawierzchnię, t. j. z wagą samochodu i działa jako siła statyczna, a jedynie jej składowa prostopadła do płaszczyzny koła działa jako bierna zapora przeciw skręcaniu z niezmiennego kierunku ruchu.

Wspólną cechą pierwszych dwóch reakcyj jest ich wielkość zależna od energii kinetycznej, niszczonej przez zderzenie. Ponieważ energia kinetyczna jest połową iloczynu masy przez kwadrat szybkości $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ więc niszczonej energii będzie rosła szybciej, niż wzrasta szybkość. Wyboista droga uniemożliwia więc powiększanie prędkości samochodu, gdyż niszczy jego energję kinetyczną i zmusza do zużycia na jej odtworzenie całej rezerwy mocy silnika. Zarazem zniszczona energia zmienia się w pracę odkształcającą, skutkiem której materiał samochodu ulega zmęczeniu.

Tak przedstawiają się zewnętrzne siły obciążające w czasie pracy samochodu. Zobaczmy teraz, naco narażone są części maszyny, gdy do zewnętrznych obciążeń przyłączą się jeszcze dodatkowe, wywołane niezrównoważeniem mas.

Wiadomo, że ruch prostolinijno-zwrotny tłoka z korbowo-

dem nie może być całkowicie zrównoważony działaniem przeciwwagi na wał korbowy, posiadającej ruch obrotowy: zawsze zostanie w czasie dużej szybkości ruchu prostolinijno-zwrotnego (środek suwu) — nadwyżka w kierunku pionowym, a w czasie jego najmniejszej szybkości (początek i koniec suwu) — nadwyżka w kierunku poziomym.

Przy silniku 4-cylindrowym ruch dwóch tłoków ku górze zrównoważony jest ruchem pozostałych dwóch ku dołowi, lecz zrównoważenie to nie jest całkowite: przez to, że korbowód ma długość ograniczoną i w połowie suwu znajduje się pod kątem do ruchu tłoka, następuje pewna rozbieżność pomiędzy szybkością wału korbowego. Gdy tłok wykona górną połowę swojej drogi, wał korbowy wykona mniej niż połowę obrotu. Natomiast dolnej połowie drogi tłoka odpowiada więcej niż połowa obrotu wału. W ten sposób tłoki znajdujące się poniżej środka suwu mają ruch szybszy, niż tłoki znajdujące się powyżej środka, w górnej połowie swej drogi. Choćby więc wał korbowy był idealnie zrównoważony statycznie, różnice szybkości spowodują brak zrównoważenia dynamicznego, a więc drżenie całego samochodu przy szybkiej pracy silnika.

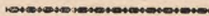
Gdy silnik ma sześć cylindrów, dwie pary tłoków znajdują się w ruchu w jednym kierunku (np. ku dołowi), a jedna para — w kierunku przeciwnym (np. ku górze). Szybkość tej jednej pary jest jednak znacznie większa, niż każdej z dwóch pozostałych, i w rezultacie energia kinetyczna obu grup jest jednakowa. Jako zwrócona w przeciwnych kierunkach, daje ona w sumie 0, t. j. silnik sześciocylindrowy jest dynamicznie zrównoważony. Zdarza się jednak często, że masy tłoków, korbowodów względnie wykorbień wału nie są sobie równe, zwłaszcza w maszynach tańszych, mniej starannie wykończonych. Wówczas na nic się nie przydadzą zalety konstrukcji sześciocylindrowej: wadliwe rozłożenie mas, wirujących lub poruszających się ruchem prostolinijno-zwrotnym spowoduje nie mniejsze drgania, niż przy silniku czterocylindrowym. Przyczyną tej wady jest duża trudność dobrego zrównoważenia wału o sześciu wykorbieńiach, wymagająca dużej pracy, co nie daje pogodzić się z postulatem taniaści, z hasłem oddawania maszyny 6-cylindrowej po cenie 4-cylindrowej.

Drugim źródłem naprężeń, spowodowanych niezrównoważeniem mas, są koła samochodu. Jeśli na kole znajduje się jakakolwiek masa, pozbawiona przeciwwagi, położona z boku od geometrycznej płaszczyzny symetrii koła, to masa ta pod działaniem siły odśrodkowej dąży do oddalenia się od osi koła, t. j. do przybliżenia się do płaszczyzny symetrii. Przy każdym obrocie koła możemy obserwować jego „rzucanie“, które przez drążek kierowniczy przenosi się na drugie koło, narażając samochód na ruch zygzakowaty i niszcząc mechanizmy systemu kie-

rowniczego. Spróbujmy dać przeciwwagę — możemy zaobserwować trzy możliwości: albo umieściliśmy przeciwwagę po przeciwnej stronie płaszczyzny symetrii — i rzucanie nastąpi co pół obrotu koła, zamiast co całkowity obrót; albo przeciwwaga znajdzie się w płaszczyźnie symetrii — i pomimo zrównoważenia statycznego nie nastąpi żadna zmiana w zachowaniu się koła; albo wreszcie przeciwwaga będzie umieszczona po prawidłowej stronie i koło będzie zrównoważone dynamicznie, gdyż masa i przeciwwaga dadzą początek dwum siłom, wzajemnie się znoszącym.

Brak zrównoważenia dynamicznego zaczął dawać się dotkliwie odczuwać od czasu wprowadzenia gum balonowych. Ze względu na ich większą szerokość oraz większą wagę kół powiększyły się odstępny nierównoważonych mas od osi geometrycznej, i same masy wzrosły, to też „rzucanie“ zbiega się z częstotliwością własnych drgań koła, następuje rezonans, który powoduje znane zjawisko „shimmy“.

Wszystkie opisane wyżej obciążenia są zabójcze dla samochodu, nie ze względu na widoczne skutki natychmiastowe — napozór bowiem przeważnie nic się nie zmienia. Groźniejszy jest wpływ odkształceń na strukturę materiału. Pod wpływem obciążeń, naprzemian rozciągających i ściskających, poszczególne kryształki w metalu ulegają zgniotowi, materiał staje się zmęczony, powiększając swą twardość i kruchość, a zmniejszając odporność na uderzenia. Po pewnym czasie zaczynają się zjawiać w nim niedostrzegalne rysy, wreszcie pęka w chwili najmniej spodziewanej, często przy normalnej jeździe po gładkiej drodze. Nie trzeba do tego nawet widocznych odkształceń. Gorsze jeszcze od nich są drgania, dzięki którym ściskanie i rozciąganie rozchodzi się po materiale, na podobieństwo fali dźwiękowej, a mała amplituda nie przeszkadza wcale powstawaniu silnych naprężeń lokalnych. To też kardynalnym warunkiem długowieczności samochodu jest nieustanna troska, by unikać wszystkiego, co ujemnie wpływa na stan materiału. Możemy to osiągnąć, usuwając źródła odkształceń i drgań przez odpowiednio miękkie ogumienie, przez unikanie nadmiernych szybkości i jazdy po wybojach, wreszcie przez staranne naprawy, zapobiegające powstawaniu nierównoważenia wirujących organów.



Należyte utrzymanie samochodu, to przedłużenie jego życia.

Motto: Jeżeli chcemy mieć nowe samochody —
musimy oszczędzać stare.

Samochód w swoim rozwoju doszedł już prawie do kulminacyjnego punktu. Próby pobicia rekordów szybkości nie mają praktycznego znaczenia i wszelkie zmiany konstrukcyjne przeprowadzone w „bolidach“ mogą być raczej uważane za curiosum techniki niż za realne zdobycze.

Obecnie wysiłki wszystkich konstruktorów skierowane są, przede wszystkim w kierunku zbudowania jaknajbardziej ekonomicznego, najbardziej mocnego i najbardziej wytrwałego samochodu, mogącego służyć nabywcy długie lata.

Jednakże wszystkie te wysiłki sprowadzają się prawie do zera z powodu zupełnej obojętności posiadaczy maszyn na pierwszorzędного znaczenia kwestję należytego utrzymania samochodu.

Cóż z tego, że konstruktor wynajduje coraz to nowe i coraz to lepsze gatunki stali, cóż z tego, że dziś w samochodzie prawie wszystko się obraca na łożyskach kulkowych i wałkowych, cóż z tego, że coraz to nowe stopy metali lekkich czynią z samochodu maszynę nadzwyczaj wytrzymałą i stosunkowo lekką — wszystko to nie zadawała laików-posiadaczy, którzy nie mogą do dziś dnia zrozumieć, że samochód to tylko maszyna i że nie potrafi sam się oczyścić z błota, umyć, nasmarować i nie zawsze głośno daje znać, co go i gdzie boli.

A nieraz mały niedogład, trochę zamała oleju i... tłoki zatarły, korbówód urwany, zęby na kołach zębatych zdarte, sprzęgło spalone, karter silnika rozsadzony i t. p.

Wszystkie te defekty odbijają się szkodliwie na kieszeni właściciela, ale nie grożą katastrofą i utratą życia, gorzej natomiast sprawa się przedstawia, gdy zauważymy poniewczasie, że mechanizm kierowniczy albo hamulce były nie w porządku. Krótki przegląd codzienny kroniki wypadków samochodowych łatwo da nam możliwość uprzytomnić sobie jakie są konsekwencje tego rodzaju niedogładu.

I dziwnem się może nieco zdawać, że jesteśmy strasznie oburzeni, gdy dozorca nie zamieciece podwórza, kucharka nie umyje naczyń kuchennych i t. p., a zupełnie łagodnie odnosimy się

do kierowcy, gdy ten dba tylko o należyty zewnętrzny wygląd samochodu. Przypomina mi to ludzi, którzy bardzo starannie obmywają ręce, twarz, a nawet szyję, ale zupełnie zapominają o... zębach, szkodząc sobie niepomiarnie no i innym nie sprawiając tem wielkiej przyjemności:

Zaznaczam, że nie można mówić ryczałem o wszystkich kierowcach, wielu z nich bardzo starannie dogląda silnik samochodu i dba o zewnętrzny wygląd maszyny, a że tam trochę podwozie jest w niezupełnym porządku, no to przecież jest zrozumiałe: któż będzie wlaził codziennie pod samochód i sprawdzał się, czy wszystkie śruby są „na fest“ dociągnięte, a, powiedzmy, przeguby kardanowe nasmarowane lub olej w skrzynce przekładniowej względnie karterze tylnego mostu nadaje się jeszcze do użytku.

Znowu pozwolę sobie powrócić do poprzedniego przykładu. Taki kierowca lub właściciel maszyny przypomina jegomościa, który nawet zęby codziennie szoruje aż do utraty przytomności, ale... znowu te ale... zapomina wstąpić „pod Mesalkę“ lub zwiedzić „Rzymską“, czy też inny przybytek, popularnie zwany łaźnią.

Lecz trudno, choćby całe tomy pisać na ten temat, gmeranie pod spodem maszyny nie może należeć do przyjemności i zawsze będziemy odkładać tą przyjemność do „ostatniej chwili“, która niewiadomo kiedy nadejdzie. Wiemy natomiast aż nadto dobrze, że tą z dwóch prac zawsze chętniej będziemy wykonywać, która jest mniej uciążliwa.

Zrozumieli to doskonale nasi koledzy - automobiliści zagranicą i, w myśl zasad należytej organizacji pracy, postarali się zabiegi około samochodu uprościć, ułatwiając dostęp do poszczególnych zespołów mechanizmu samochodowego i zastępując pracę rąk ludzkich pracą odpowiednich przyrządów i urządzeń.

Z temi nowoczesnymi sposobami należytego utrzymania samochodu mam zamiar zapoznać czytelników „Przeglądu“.

W nowoczesnym garażu lub warsztacie popularny „dół montażowy“ stał się anachronizmem i nie znajduje zastosowania z bardzo wielu względów.

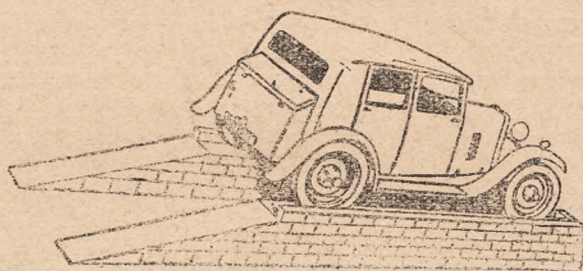
Na pierwszym miejscu należy postawić niebezpieczeństwo pożaru. Spływające do dołu takiego smary z samochodu, stwarzają bardzo sprzyjające warunki do wybuchu pożaru. Usunięcie tych smarów z dołu napotyka na wielkie trudności i prawie nigdy kierownik garażu czy też warsztatu nie zadaje sobie trudu, aby zbadać stan takiego dołu.

Drugą ujemną cechą będzie trudność pracy bez sztucznego oświetlenia, co przy zastosowaniu lamp naftowych lub gazowych jest nad wyraz niewskazane ze względów przeciwpożarowych.

Trzecią niewygodą będzie związanie dołu z określonym miej-

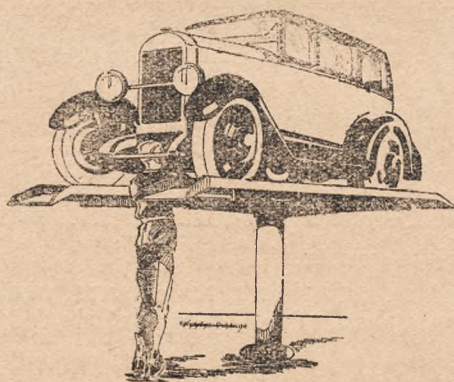
scem, konieczność zajeżdżania na dół kolejno każdym samochodem, a więc zbytne manewry i konieczność posiadania oddzielnej ubikacji, która nie może być zajęta garażującym samochodem jeżeli nie chcemy go ciągle wyprowadzać.

W większych garażach, gdzie ilość samochodów do przejrzenia jest znaczną, okres oględzin i drobnych napraw musi trwać minimum czasu. Osiągnąć takie minimum daje się tylko przez



zaangażowanie do pracy przy jednym i tym samym samochodzie jednocześnie całej brygady monterskiej.

Ponieważ praca w pozycji leżącej i z przysiadu nie należy do zbyt dogodnych, ustawienie samochodu nad dołem ogranicza swobodę ruchów w znacznym stopniu.

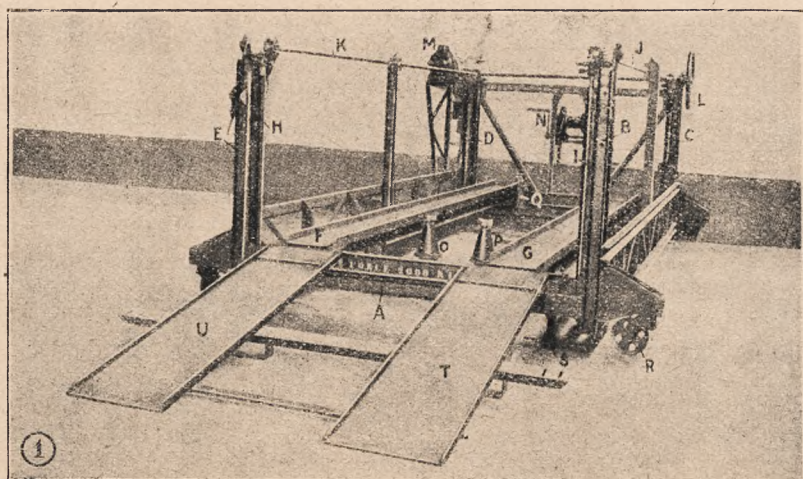


Rys. 1.

Dlatego też w nowoczesnych garażach kopanie i murowanie dołów zostało całkowicie zaniechane. Dół z początku zastąpiło murowane wzniesienie, a następnie podnośniki uwidocznione na ilustracjach Nr. 1 i Nr. 1a.

Podnośniki te przedstawiają całą instalację i pozwalają na uniesienie samochodu na dowolną wysokość umożliwiającą do-

stęp do wszystkich zespołów mechanizmu samochodowego, przy-
czem wszelki montaż i demontaż może się odbywać z pozycji sto-
jącej, co jest znacznym udogodnieniem dla pracujących i w zna-
cznym stopniu przyspiesza wykonanie oględzin, czyszczenia i na-
prawy. Podnośnik uwidoczniony na ilustracji Nr. 1 jest bardzo
kosztowny, i nie może być przenoszony na inne miejsce, ponie-
waż cały mechanizm hydrauliczny podnośnika znajduje się pod
podłogą garażu. Podnośnika tego, jako nienadającego się dla cel-
ów wojskowych opisywać nie będę.



Rys. 1-a.

Podnośnik (rys. 1a) jest ruchomy i może być przesuwany zu-
pełnie bez trudu z jednego miejsca na drugie. W okresie bezczyn-
ności stoi w kącie garażu.

Dzięki temu ustawianie samochodów w garażu może być zu-
pełnie dowolne, gdyż doły montażowe nie stoją ku temu na
przeszkodzie.

Unoszenie samochodu do góry na platformie wewnętrznej
podnośnika może być uskuteczniane ręcznie lub zapomocą pra-
cy silnika elektrycznego.

Ujemnymi cechami tego podnośnika są: wysoka cena tej in-
stalacji oraz stosunkowo znaczne rozmiary podnośnika, szcze-
gólniej jeżeli mamy do czynienia z podnośnikiem przeznaczo-
nym dla większych samochodów.

Oprócz tego podnośnik taki nie może być użyty na gruncie
miękkim, gdyż kółka o wąskich obręczach zaryłyby się w ziemię
przy przesuwaniu podnośnika, a kolejne uruchamianie samo-

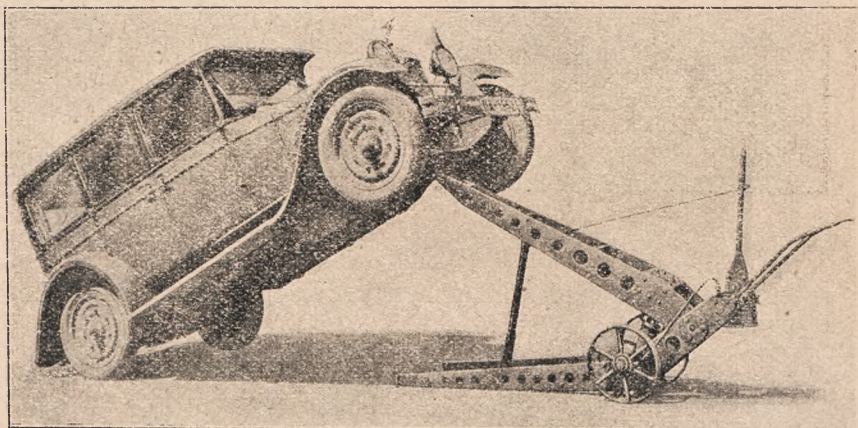
chodów może się w niektórych przypadkach okazać się wręcz niewskazane.

O tem, żeby zastosować tego rodzaju podnośnik dla potrzeb kolumny połowej nie może być nawet mowy.

Podnośnikiem, który posiada zalety opisanego podnośnika, a niema jego wad jest podnośnik „Isa“ skonstruowany tak dla samochodów osobowych, jak i większych ciężarowych.

Jest to podnośnik hydrauliczny, również przenośny, a właściwie przewoźny na dwóch małych kółkach. Przesuwanie podnośnika z jednego miejsca na drugie bez trudu uskutecznia jeden człowiek.

Jak widzimy na ilustracji, podnośnik z profilu przypomina nożyce, przyczem jedna połowa tych nożyc opiera się o ziemię i służy podstawą — druga, ruchoma, jest właściwym podnośnikiem. (patrz rys. 2).



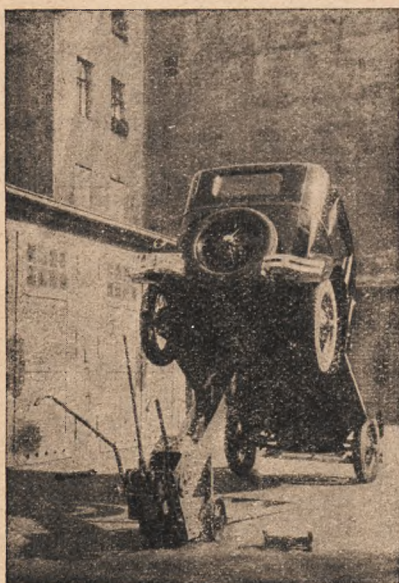
Rys. 2.

Uruchamiany jest ten podnośnik zapomocą pompy hydraulicznej; ze względu na swą prostotę konstrukcji pracuje ona bez zawodu. Konstruktor podnośnika, dla zapewnienia większego bezpieczeństwa, dodał jeszcze środkową podpórę, która, po doprowadzeniu podnośnika do żądanego poziomu, zastępuje wysiłek pompy hydraulicznej.

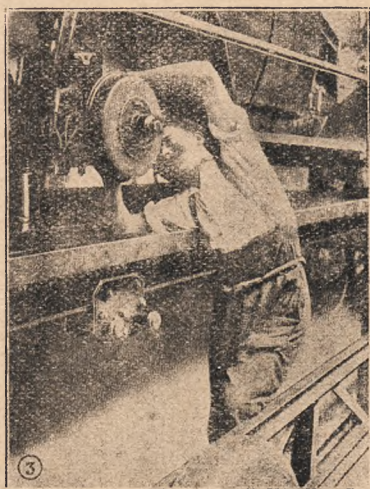
Przy pomocy tego podnośnika samochód może być uniesiony w górę za przednią lub tylną oś na wysokość 170 cm czyli, że monter nawet wysokiego wzrostu może pracować przy samochodzie w pozycji stojącej. (patrz rys. 3).

Przez podstawienie kozła drewnianego pod uniesioną część samochodu, przesunięcie podnośnika i uniesienie drugiej stro-

ny samochodu do góry na tą samą wysokość, możemy mieć cały samochód w górze, przeprowadzić szczegółowe oględziny me-

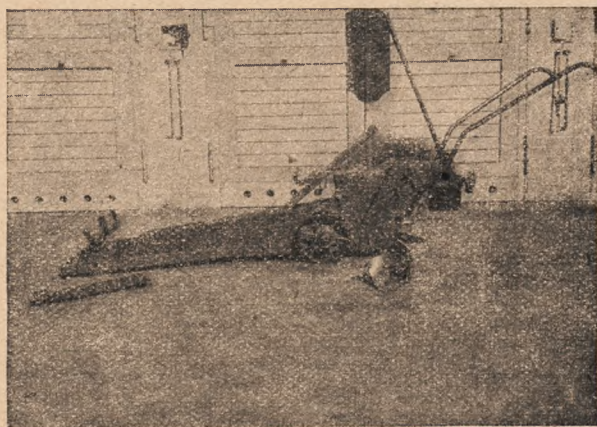


Rys. 3.



Rys. 7.

chanizmów i dokonać niezbędnej wymiany lub naprawę uszkodzonych części.

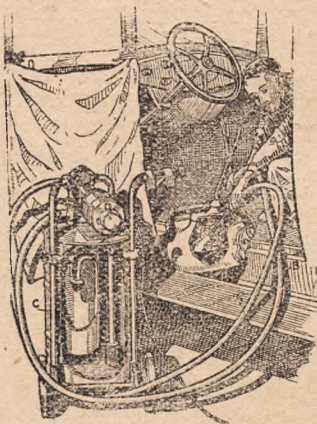


Rys. 4.

Podnośnik zajmuje minimum miejsca, może być bez trudu przewożony na samochodzie półciężarowym, nadaje się do użyt-

ku w garażu, na podwórzu, w polu, a więc nadaje się dla kolumn polowych, gdzie, jak wiemy, budowa dołów montażowych lub ustawienie podnośnika pierwszego typu nie może mieć miejsca, ze zrozumiałych powodów. (patrz rys. 4).

Dziś, gdy wreszcie wszyscy zrozumieli dobrze, że należyte utrzymanie samochodu jest podstawą racjonalnej gospodarki taborem samochodowym i stokrotnie się opłaca, podnośnik tego rodzaju prosty w konstrukcji, mocny i, co najważniejsze, wy-



Rys. 5.

Przez wąż, trzymany przez monter lewą ręką, napływa pod ciśnieniem nafta, której strumień czyści koła zębate skrzynki przekładniowej; przez drugi wąż zanieczyszczona nafta zostaje wyssana ze skrzynki i po przejściu przez filtr nadaje się do ponownego użytku.



Rys. 9.

Monter zwykle nacisnięciem dźwigni i skierowaniem końcówki węża od zbiornika do otworu w skrzynce przekładniowej napelnia ją ostatnią nowym ładunkiem świeżego oleju.

jątkowo tani staje się nieodzowny nie tylko w każdej kolumnie, ale nawet w każdym garażu, gdzie stoi kilka samochodów.

To też z prawdziwym zadowoleniem należy powitać poczynania, zawsze ruchliwych i pełnych inicjatywy Państwowych Zakładów Inżynierji, które mają w najbliższym czasie przystąpić, w porozumieniu z wynalazcą, do produkcji tych podnośników, wykonując w kraju 80% części składowych tychże, bowiem chwilowo produkcja mechanizmu samej pompy hydraulicznej nie kalkuluje się handlowo.

Podnośniki mogą być dwóch modeli: jedno o nośności 1500 kg, i wadze własnej 420 kg, unoszące samochód na wysokość 170 cm, drugie, przeznaczone dla samochodów ciężarowych, mo-

gące unieść ciężar 7000 kg na maksymalną wysokość 120 cm o wadze własnej 620 kg.

Idąc za przykładem wynalazców z dziedziny urządzeń domowych, inaczej twórców elektrolux'ów i t. p., konstruktorzy akcesoryj i narzędzi samochodowych również postanowili zamienić ręczną pracę obsługi garażowej na mechaniczną.

W tym celu zostały skonstruowane przyrządy, służące do mechanicznego oczyszczania poszczególnych zespołów mechanizmu samochodowego, działaniem swem przypominające pracę połączonych: pompy i elektrolux'a.

Na rys. 5-tym i 6-tym widzimy w przekroju tego rodzaju przyrządy, oraz sposoby posługiwania się niemi.

Producenci tych maszyn wyszli z bardzo słusznego założenia, rozumując, że oczyszczanie karterów, kół zębatach i innych części oraz ich smarowanie sposobem mechanicznem będzie pracą nietylko, że nie uciążliwą, ale nawet do pewnego stopnia interesującą i dzięki temu nie będą jej tak unikać, jak to ma miejsce obecnie.

Samochód uniesiony na podnośniku może być w ciągu bardzo krótkiego czasu dokładnie przejrany, oczyszczony i należycie nasmarowany, co jest podstawą niezawodnej i długotrwałej pracy tegoż. (patrz rys. 7)

Utrzymując należycie, posiadane obecnie samochody stare, zdołamy zaoszczędzić większe sumy, gdyż maszyny nie będą wymagały tak częstych i nader kosztownych napraw średnich i większych (kapitałnych), a uzyskane oszczędności pozwolą nam na zakup nowych samochodów. Tylko ten sposób gospodarki samochodowej może być nazwany racjonalnym i celowym. Doprowadzenie maszyny do kapitalnego remontu z wymianą większej ilości części składowych tylko przez nienależyty doгляд należy uważać za przestępstwo, za umyślne niszczenie państwowego mienia i powinno być karane z całą bezwzględnością.

Ostatnie słowo techniki samochodowej.

Coraz to nowsze i liczniejsze wynalazki z dziedziny automolizmu doprowadziły samochód do takiego stopnia technicznego udoskonalenia, że osiągnięcie na nim zawrotnych wprost szybkości nie jest już dziś niemożliwością.

Pomijając dziedzinę rekordów, które mogą interesować sportowców i są narzędziem reklamy firm samochodowych oraz wyrazem współzawodnictwa poszczególnych fachowych wyścigowców, nie możemy jednak, zaprzeczyć, że budowa kosztownych, choć praktycznie bezużytecznych samochodów olbrzymiej mocy w znacznym stopniu przyczynia się do postępu techniki samochodowej.

Nowy olbrzym o mocy 4000 KM. zbudowany przez znaną angielską fabrykę Sunbeam według planów znakomitego konstruktora, inżyniera Ludwika Coatalen, ściągnie w marcu na wybrzeże Florydy tłumy ludzi, żądnych ujrzeć próby pobicia światowego rekordu szybkości oraz samej maszyny, która istotnie jest arcydziełem techniki. Konstrukcja „Srebrnej Kuli“ w wielu szczegółach odbiega całkowicie od normalnych, uświęconych praktyką, zasad budowy samochodów nawet wyścigowych, dlatego też uważamy za wskazane zapoznać z nią czytelników „Przeglądu“.

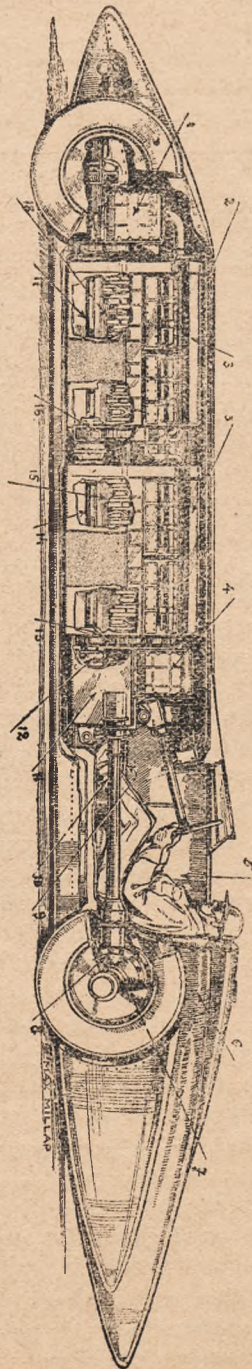
Na wstępie kilku wymownych cyfr, dających pojęcie o wymiarach wozu. Rozstawienie osi wynosi 4,7 mtr., rozstęp kół — 1,5 mtr., długość kadłuba — 9 mtr. Wysokość wozu nad poziomem drogi jest niemal równa wysokości kół, ma bowiem stanowić 1 mtr. przy roboczej średnicy opon 915 mm. Odległość najniższego punktu od poziomu drogi stanowi niecałe 20 cm. Waga wozu około 4575 kg. (patrz rys. Nr. 1).

Dwa silniki w przedniej części wozu zajmują przeszło $\frac{2}{3}$ odstępu pomiędzy osiami. Każdy silnik posiada 12 cylindrów, ustawionych w dwie grupy po sześć w kształcie litery V pod kątem 50°; każdy blok cylindrowy składa się z trzech cylindrów, odlanych ze stopu alumunijowego; gładź cylindrów tworzą tuleje ze specjalnej stali, obrobionej metodą azotowania.

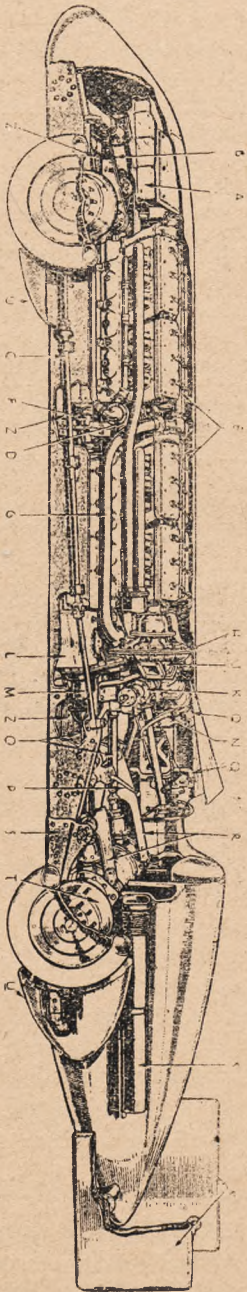
Średnica i skok wynoszą odpowiednio 140 × 130 mm, zatem pojemność każdego silnika wynosi 24.000 c. c., ogólny zaś litraż dwóch silników — 48 litrów.

Rozrząd górny; każdy cylinder posiada cztery zawory; zawory wydechowe o wydrążonych trzonkach są częściowo chłodzone oliwą.

Każda grupa cylindrów silnika posiada dwa wały rozrządowe; napęd tych wałów skuteczniejszą się zapomocą systemu kół zębatach, umieszczonych przed każdym silnikiem.



Rys. 1.



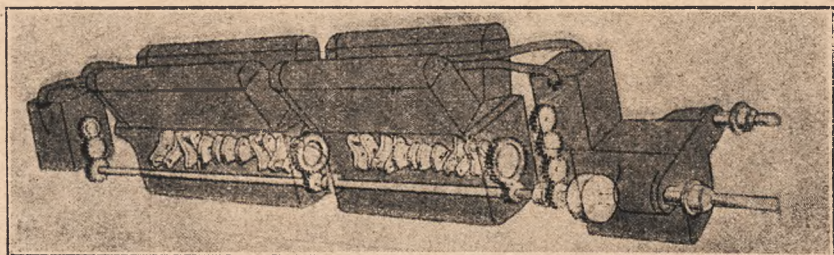
Rys. 2.

Każdy cylinder posiada jedną świecę, umieszczoną w środku komory sprężania.

Cylindry każdego silnika osadzone są na alumunijowym karterze, przymocowanym do podłużnic ramy. Wał korbowy obraca się na siedmiu łożyskach rolkowych. Stopy korbowodów również zaopatrzone są w łożyska rolkowe. Tłoki ze stopu alumunijowego.

Każdy silnik może rozwijać według obliczeń 2000 k. m. przy 4000 obr./min. Waga każdego silnika wynosi około 450 kg., co stanowi tylko 225 gr. na 1 K. M., waga, zdaje się, minimalna z dotychczas osiągniętych.

Należy zaznaczyć, że wały korbowe silników nie są bezpośrednio połączone. Na końcu każdego wału korbowego osadzone jest koło zębate, znajdujące się w stałym zazębieniu z mniejszym kołem, zaklinowanym na wale zdawczym, przechodzącym wewnątrz karterów obu silników. Wał zdawczy obraca się na łożyskach rolkowych z szybkością 2,3 razy większą od szybkości wału korbowego i przenosi pracę silnika na dwa wały napędowe kół tylnych. (patrz rys. 3).



Rys. 3.

Za przednim silnikiem znajduje się poprzeczny wał, napędzający dwie odśrodkowe pompy wodne, umieszczone z zewnętrznej strony każdej grupy cylindrów.

Każda pompa posiada trzy rury: jedna zasila pompę wodą chłodzącą, dwie zaś rozdzielają wodę, kierując ją do komór wodnych jednostronnie położonych grup cylindrów przedniego i tylnego silników.

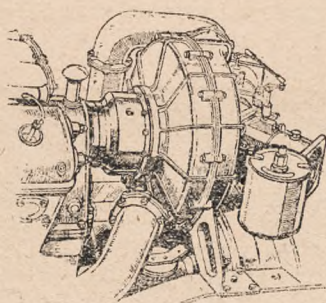
Sam system chłodzenia, niezwykle w rozwiazaniu, zasluguje na uwage. Jest rzecza zrozumiala, iz zastosowanie zwykłej chłodnicy spowodowaloby powiekszenie oporu czołowego, przeto główny cel — osiągnięcie maksymalnej szybkości — zostalby chybiony. Trudne te zadanie konstruktor rozwiązal, jednak, w sposób zdumiewajaco prosty. Zamiast chłodnicy zostala ustawiona na ramie w przedniej czesci kadłuba wozu skrzynia z otworem u gory, przez który nasypuje się dosc grube kawalki lodu; ilosc lodu odpowiada 32 litr. wody. (patrz rys. 2).

Skutkiem zastepowania obiegowego systemu chłodzenia ogrzana woda splywa do pomocniczego zbiornika, umieszczonego bezposrednio za zbiornikiem z lodem i przeznaczonego do mieszania goracej wody z zimna woda, pochodzacej z roztopionego lodu. Ochłodzona w ten sposob do nale-

żytej temperatury woda wraca do pomp wodnych. Zastosowanie pomocniczego zbiornika z zaworami, regulującymi dopływ zimnej i gorącej wody, uniemożliwia splywanie ogrzanej wody bezpośrednio z komór wodnych do do zbiornika z lodem lub zimnej wody z tegoż zbiornika bezpośrednio do wodnych płaszczów cylindrów.

Rzecz jasna, że bez zastosowania kompresorów zasilanie mieszanką benzynową gigantycznych silników byłoby niedostateczne. Bezpośrednio za tylnym silnikiem umieszczone jest pudło z mechanizmem napędowym kompresora. Koła zębate mechanizmu zazębiane są z kołem wału zdawczego.

Wirnik kompresora pracuje z szybkością 17.000 obr/min. i wtłacza mieszankę z dwóch ogromnych karburatorów Amal (każdy o 12 rozpylaczach), pod ciśnieniem 0,28 kg/cm² do rur wlotowych, znajdujących się w rozwidleniu, pomiędzy pochylonemi grupami cylindrów. (patrz rys. 4).



Rys. 4.

Ponieważ wóz powinien sprostać swemu zadaniu w czasie jaknajkrótszym, przeto zbiornik benzynowy, umocowany w przedniej części ramy, zawiera tylko 112 litrów paliwa. Dopływ benzyny do karburatorów uskutecznia się pod ciśnieniem powietrza, wtłaczanego do zbiornika zapomocą pompy, napędzanej od silników.

Dwa zbiorniki, zawierające 36 ltr. oleju, umieszczone są obok kompresora. System smarowania obiegowy; każdy silnik jest zaopatrzony w pompę olejną. Zastosowanie tegoż systemu osobno w skrzynce przekładniowej jest, niewątpliwie, ciekawym szczegółem konstrukcyjnym, mającym na celu uniknięcie straty siły.

Na końcu wału zdawczego silników osadzone jest sprzęgło wielowarstwowe, wprawiane w ruch zapomocą mechanizmu hydraulicznego. Za sprzęgłem znajduje się trzybiegowa skrzynka przekładniowa, oparta na poprzecznicy ramy. Dźwignia przekładniowa skrzynki umieszczona jest po lewej stronie kierowcy.

Specjalna konstrukcja skrzynki przekładniowej pozwala na zastosowanie napędu zapomocą dwóch krótkich wałów kardanowych, położonych w odległości 30 cm. od siebie.

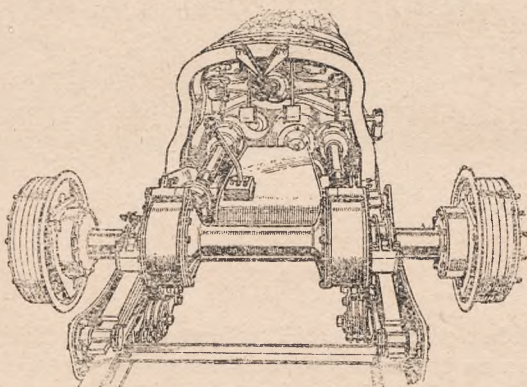
Wały kardanowe, zaopatrzone w uniwersalne przeguby na obu końcach, obracają się w przeciwnych kierunkach z szybkością większą od wałów korbowych w stosunku 7 do 4 i napędzają tylną oś bezpośrednio. Jest to szczegół konstrukcyjny niezmiernie pomysłowy. (patrz rys. 5).

Umieszczenie siedzenia dla kierowcy pomiędzy wałami kardanowymi pozwala na znaczne zmniejszenie wysokości wozu i zwiększenie jego stateczności (patrz rys. 5).



Rys. 5.

Tylna oś rurowa umieszczona jest w pochwie, która w środkowej części ma kształt bębnow, mieszczących w sobie stożkowe koła zębate napędowe kół tylnych. (patrz rys. 6).



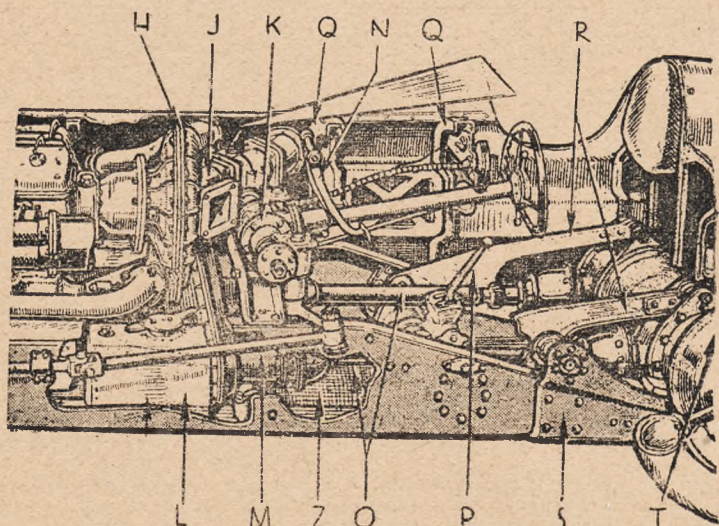
Rys. 6.

Zapalanie uskuteczni się zapomocą cewki i akumulatora, umieszczonego w tylnej części kadłuba wozu.

Hamulce, najżywotniejszy organ wozu, szczególnie wyścigowego, muszą być proste i mocne w budowie. „Srebrna Kula“ posiada hamulce hydrauliczne na cztery koła systemu Lockheed'a. Średnica bębnow hamulcowych prawie równa się średnicy obręczy. Bębny hamulcowe umieszczone są we wgłębieniu kół, dzięki czemu opór czołowy jest znacznie zmniejszony. Celem zapewnienia jednolitości materiału oraz należytego wybalansowania, koła i bębny hamulcowe zostały wykonane z olbrzymich krążków surowca, ważących przeszło 200 kg. Dla zmniejszenia oporu powietrza tarcze

kół zostały osłonięte aluminiowymi pokrywami, szczególni nie spotykany w zwykłych samochodach. Pośrodku przestrzeni, przeznaczonej dla kierowcy, znajduje się kolumna kierownicza, położona prawie poziomo. Sama kierownica nie ma kształtu koła, jest nieco większa od półkoła i połączona u dołu prostą poprzeczką dla wyzyskania miejsca oraz wygodnej pozycji nóg kierowcy. Dolnym końcem kolumna kierownicza osadzona jest w aluminiowej, poprzecznie położonej pochwie mechanizmu kierowniczego systemu Marles'a. (patrz rys. 7).

Specjalna konstrukcja, składająca się zespołu kół zębatach i dźwigni, umożliwia kierowanie każdego przedniego koła zapomocą osobnego drążka, podobnie jak na rys. 8.



Rys. 7.

Drążek składa się z trzech części, połączonych uniwersalnymi przegubami i spoczywa na łożyskach, opartych na zewnętrznej stronie podłużnej ramy; drążek poprzeczny jest zbyt czyny (patrz rys. 7, 2 i 8).

Kąt zwrotu przednich kół jest bardzo nieznaczny, stanowi bowiem tylko 15° ; w ten sposób koło obrotu wozu wynosi około 40 mtr. Stosunek przekładni mechanizmu kierowniczego jest tak dobrany, że dla przestawienia kół z prawej krańcowej pozycji do przeciwległej należałoby prawie dwukrotnie obrócić koło kierownicze.

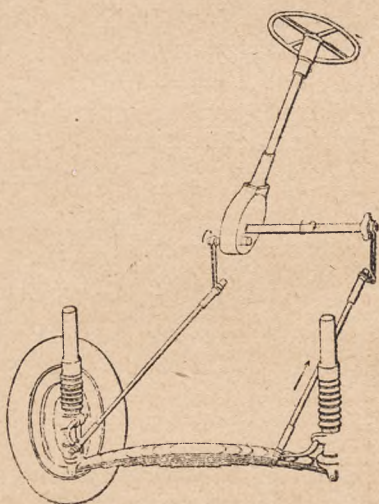
Wspomnieliśmy już wyżej, iż kierowca siedzi bardzo nisko pomiędzy wałami napędowymi, w odległości 4 — 5 centymetrów od pochwy tylnej osi. Sprężynowe siedzenie kierowcy z wygodnym oparciem jest zawieszona na przegubie i posiada przeciwwagę, równą ciężarowi ciała kierowcy; nogi kierowcy znajdują się w pozycji prawie poziomej.

Celem zabezpieczenia kierowcy od ognia część kadłuba, mieszcząca silniki, jest oddzielona od niego przepierzeniem asbestowem. Na wypadek

przewrócenia się wozu zostały umieszczone, jako zabezpieczenia od zgniecenia, wprost przed siedzeniem kierowcy dwa, niezwykle mocne, poprzeczne kształtowniki.

Stalowa rama składa się z dwóch potężnych podłużnic ceowników; dolne pasy podłużnic są proste, górne — łamane. Wysokość ceowników ramy pod silnikami wynosi około 30 cm., przy skrzynce przekładniowej do-
sięga 35 cm. Podłużnice połączone są zapomocą poprzecznic rurowych, które skutecznie zapobiegają odkształceniom ramy. Odstęp pomiędzy podłużnicami ramy jest niezwykle mały, stanowi nieco więcej 75 cm. Wobec tego należy uznać szerokość wozu w stosunku do jego długości za karykaturalnie dysproporcjonalną.

Zawieszenie zostało uskutecznione zapomocą resorów pół-eliptycznych, umocowanych wewnątrz podłużnic ramy. Ponieważ w danym przypadku



Rys: 8.

konstruktorowi nie zależało na elastyczności resorowania, pióra resorowe są dość grube w przekroju prostokątnym na całej długości.

System zawieszenia dopełniają potężne amortyzatory systemu Hartford.

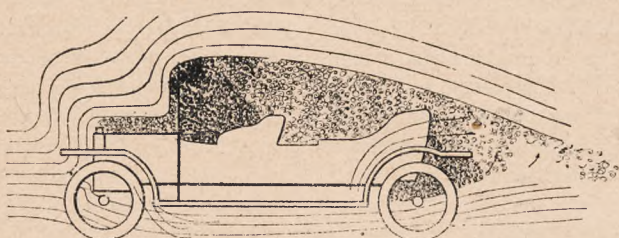
Celem uniemożliwienia kołom przednim zbytnej wahlności podczas jazdy z tak zawrotną szybkością ruch osi przedniej został ograniczony do 25 mm i regulowany jest zapomocą specjalnych złącz pomiędzy osią i poprzecznicą ramy.

Przednia oś przechodzi przez otwory w podłużnicach ramy — tylna, natomiast, położona jest ponad podłużnicami.

Niezmiernie ważnym zagadnieniem dla samochodu wyścigowego jest wytrzymałość opon. Jak stwierdziły doświadczenia, zwykle gumy rozpadają się całkowicie, jeżeli koło obraca się z szybkością większą, niż 2000 obrotów na minutę. Fabryki opon używają więc specjalnych surowców do

produkcji tych opon, które mają wytrzymać tak szybkie obroty oraz tę wysoką temperaturę, która powstaje wskutek tarcia opony o ziemię.

Ogumienie do „Srebrnej kuli“ zostało wykonane, jak i do poprzednich bolidów, przez fabrykę „Dunlop“. Opony typu „Cord“ z warstwami jedwa-



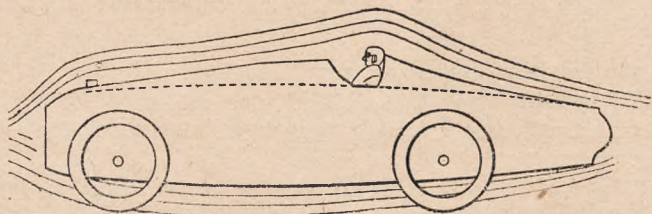
„Wiry powietrzne powstające podczas jazdy samochodem o nadwoziu dawnego typu“.

nych sznurków, pokrytych cienką warstwą gumy, dały podczas specjalnych prób laboratoryjnych, przy szybkości 490 km/godz. wyniki zupełnie zadowalniające.



Tumany pyłu za samochodem jako widoczne skutki powstawania szkodliwych wirów powietrznych.

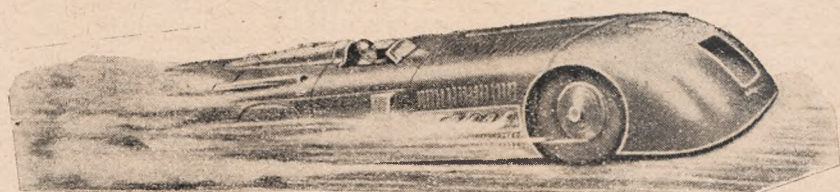
Kształt samochodu wyścigowego odgrywa przy osiągnięciu dużych szybkości znaczną rolę, gdyż przy odpowiednim nadaniu formy zewnętrznej samochód lepiej może wykorzystać siłę swego motoru. Przy budowie sa-



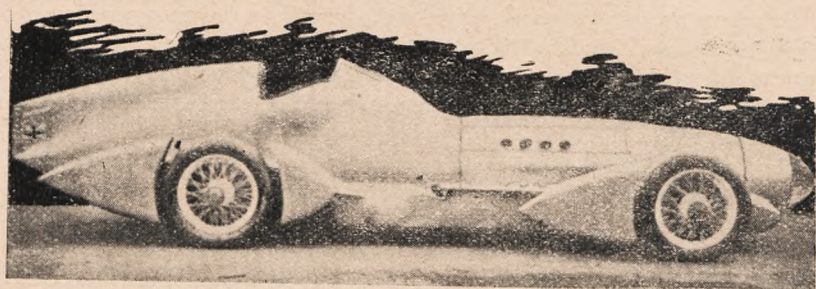
Nadwozie wyścigowego samochodu nie wywołujące powietrznych wirów.

mochodów zwyczajnych nie zwraca się jeszcze tak wielkiej uwagi na najważniejszy pod względem osiągnięcia szybkości kształt samochodu, gdyż

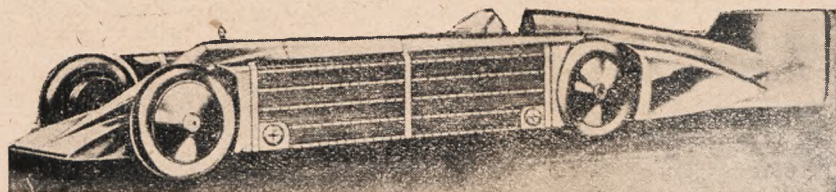
„Pożeracze przestrzeni“ i osiągnięte ostatnio rekordy szybkości.



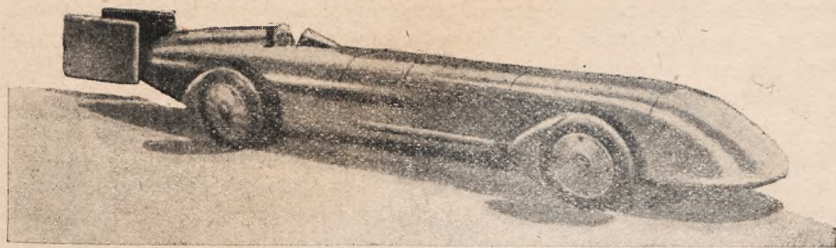
I-szy bolid o silniku 1000-konnym — zbudowany w 1927-mym roku. Osiągnięty rekord — 326 km/godz. kierowca: Henryk Segrave.



II-gi bolid — „Niebieski ptak“, zbudowany w 1928-ym roku. Osiągnięty rekord — 331.12 km/godz. Kierowca: kpt. Malcolm Campbell. (rys. 13).



III-ci bolid — „Złota Strzala“ — zbudowany w 1929-tym roku. — Osiągnięty rekord — 370 km godz. Kierowca: Henryk Segrave. (rys. 14).



Ostatni bolid — „Srebrna kula“, o silniku 4000 KM. Kierowca Kay Done ma zamiar osiągnąć rekordową szybkość — 400 km/godz. (rys. 15).

opór powietrza, jaki napotyka samochód zwyczajny, nie jest tak kolosalnie silny, jak to odczuwa samochód wyścigowy. (patrz rys. 9, 10 i 11).

Zostało obliczone, że opór powietrza, przy szybkości ponad 350 klm. na godzinę wynosi przeszło 4.000 kg. na metr kw. Samochód wyścigowy pędzi zatem przeciw orkanowi, który sam wytwarza. Faktycznie rzadko bardzo szybkość wiatru najsilniejszego orkanu dochodzi do 350 klm. na godzinę. Już przy szybkości 200 klm. na godz. wiatr zrywa dachy domów i unosi je w powietrzu jak świstki papieru.

Według ścisłych obliczeń zostało ustalone, że „Srebrna kula“ dla pokonania oporu powietrza musi zużyć, przy szybkości 400 km/godz., około 333 K. M.

Nazewnątrz wóz przypomina nieco jaszczurkę z daleko wysuniętymi w bok kończynami-kołami. Nadwozia, w istotnem tego słowa znaczeniu, niema. Szkielet z lekkich stalowych kątowników, przymocowanych do podłużnic ramy, okryty aluminiową blachą oraz niklowany fartuch ochronny z dołu stanowią kadłub wozu.

Celem zmniejszenia do minimum oporu powietrza przez należyty opływ tegoż naokoło kadłubu samochodu ten ostatni posiada przód spłaszczony ku dołowi aby pęd powietrza przygniatał samochód i nie dał przodowi unieść się do góry, tył zaś zakończony jest w postaci nieforemnego stożka aby zabezpieczyć się od powstawania próżni, której ssące działanie hamuje ruch wozu ku przodowi. (patrz rys. 15).

W tym samym celu bezpośrednio za kołami zostały umieszczone lekkie, stożkowate pudła-ogony.

Tylna część kadłuba zaopatrzona jest w dwa pionowo ustawione stabilizatory, które przyczynić się mają do trzymania drogi po linii prostej. Pomiędzy niemi znajduje się trzecia płaszczyzna ruchoma, pozioma, która ma wraze potrzeby odgrywać rolę hamulca. (patrz rys. Nr. 2).

Czy ostatni rekord zostanie pobity, przekonamy się w ciągu dni najbliższych, a czy znajdzie się śmiałek, który odważy się sięgnąć po nowe wawrzyny należy bardzo wątpić bowiem najważniejszym czynnikiem w wyścigu samochodowym jest wytrzymałość nerwów kierowcy. Musi to być człowiek o nadzwyczajnej wprost przytomności umysłu, a przytem musi niezwykle szybko reagować na odbierane wrażenia optyczne. Trzeba pamiętać, że samochód wyścigowy przebywa 100 metrów na sekundę, w ciągu więc jednego tylko rzucenia oka na wskaźnik szybkości a następnie na drogę, na co potrzeba tylko dwie sekundy, samochód przebywa 200 metrów. Przy takim tempie szybkości niema kierowca czasu na myślenie, a poddaje się tylko wrodzonym odruchom.

I tu leży granica możliwości osiągnięcia nowych rekordów jazdy samochodem. Możliwe, że fabryki będą mogły zbudować samochód, który technicznie byłby w stanie uzyskać większą szybkość, niż dotychczas osiągalne wyniki, ale prawdopodobnie człowiek nie będzie mógł poprowadzić takiego samochodu, gdyż czas reakcji na wrażenia wzrokowe będzie o wiele dłuższy niż wymagałoby tego sprawne prowadzenie wozu.

Praca silnika dwutaktowego.

(IV-ty artykuł z cyklu popularno-informacyjnych).

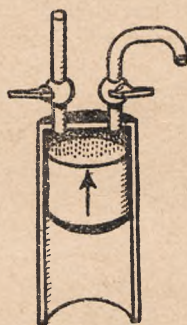
Silnik dwutaktowy zdążył wykazać już wszystkie swe walory i wady. Automobilście nie może on już dać nic nowego i śmiało można powiedzieć, że nietylko najbliższe lata ale i przewidywania na daleką metę nie rokują dalszego rozwoju pocziwego czterotaktowca.

Natomiast możliwości silnika dwutaktowego są prawie zupełnie jeszcze nieznanne. Dotychczas właściwie znamy wszystkie jego wady, ale właściwe zalety tego silnika bynajmniej jeszcze nie wszystkie są nam wiadome.

Jeżeli chcemy mówić o silniku przyszłości musimy mówić o silniku dwutaktowym.



Rys. 1.



Rys. 2.

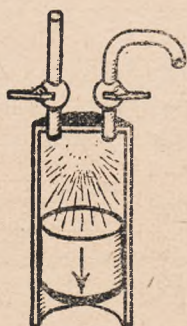
Dotychczas silnik dwutaktowy benzynowy spotykaliśmy wyłącznie w motocyklach i na łodziach motorowych, ostatnio czeska fabryka samochodów „Zbrojowka“ stosuje wyłącznie silniki dwutaktowe i, jak głosi fama, najbliższe miesiące wykażą niezwykle zwycięstwo dwutaktu nad czterotaktem.

Wychodząc z powyższych założeń, uważam za konieczne zapoznać czytelników „Przeglądu“ w szeregu popularnych artykułów z pracą i budową silników dwutaktowych używanych lub projektowanych, dawnych i najnowszych systemów.

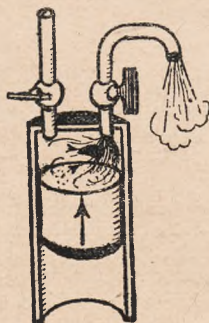
Ze względu na to, że dział samochodowy „Przeglądu“ trafia nietylko do rąk fachowców-automobilistów lub motocyklistów pozwolę sobie na wstępie cyklu tych artykułów przypomnieć pracę silnika czterotaktowego,

podając ilustrację, które mogą się okazać pomocne dla pp. wykładowców w kolumnach szkolnych samochodowych.

Dla łatwiejszego zrozumienia pracy czterotaktu przyjmiemy pod uwagę tylko cylinder i tłok, przyczem cylinder zaopatrzymy w dwa krany samodzielnie otwierane, z których jeden połączony jest z przyrządem wy-



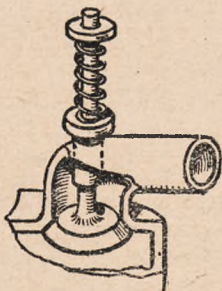
Rys. 3.



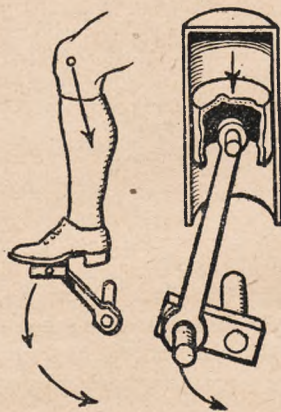
Rys. 4.

tworzącą mieszkankę benzynową, (mechaniczna mieszanina rozpylonej benzyny i powietrza), drugi zaś daje połączenie, z otaczającą silnik, atmosferą.

Krany pokazane na rysunkach 1, 2, 3, 4 nie są stosowane w silniku i zastępujemy je kranem z zaworem, jak to widzimy na rys. 5-tym.



Rys. 5.



Rys. 6.

Silnik spalinowy tem się różni od silnika parowego lub elektrycznego, że sam nie może ruszyć.

Dla uruchomienia silnika spalinowego koniecznem jest obrócić wał korbowy silnika tak aby tłok wykonał ruch na dół i do góry. Kręcąc za korbę umieszczoną przed silnikiem, obracamy wał korbowy, który z kolei zmusza tłok do ruchów pionowych wewnątrz cylindra. (Rys. 6.).

Gdy tłok, który, przypościmy, znajdował się u samej góry cylindra, zacznie się opuszczać wdół ponad nim powstanie próżnia ze zrozumiałych powodów, która będzie hamować ruch tłoka do dołu.

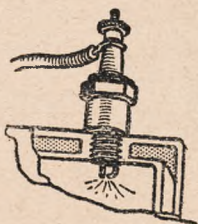
Jeżeli, natomiast, otworzymy kran prawy to do cylindra ponad tłok zacznie napływać mieszanka benzynowa; będziemy mieli **z a s y s a n i e** mieszanki (Rys. 1).

Z chwilą przejścia tłoka przed dolny martwy punkt zacznie się on (w czasie drugiego półobrotu korby) posuwać do góry.

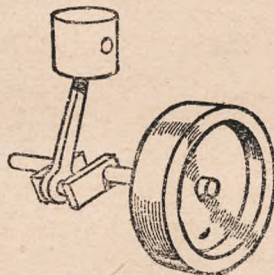
O ilebyśmy kran prawy pozostawili otwartym, mieszanka zostałaby wyciśnięta z cylindra. Zamykając kran, zmuszamy tłok do sprężania tej mieszanki wybuchowej. Czynność tą nazywamy **s p r ęż a n i e m** mieszanki. Podczas tego ruchu tłoka obydwa krany pozostają zamknięte. (Rys. 2).

Ponieważ sprężona mieszanka zajmuje pewne miejsce tłok nie dochodzi do samego dna cylindra.

Gdy tłok dojdzie do martwego górnego punktu (koniec drugiego półobrotu korby) postaramy się, nie otwierając kranów, wywołać zapalenie i wybuch mieszanki zapomocą iskry elektrycznej, którą wytwarza przyrząd zwany świecą (Rys. 7), otrzymujący prąd od jednego ze źródeł prądu (magneto, prądnica, akumulator), ustawionych na samochodzie.



Rys. 1.



Rys. 8.

Mieszanka, zapalając się od iskry, wybuchu; wytwarzają się gazy o wielkim ciśnieniu, które, chcąc się wydostać z cylindra, wypychają tłok wdół; ten ostatni wykonuje pewną pracę, a mianowicie: obraca korbę.

Im bardziej mieszanka jest sprężona tem silniejszy mamy wybuch, tem większą pracę wykonuje tłok, tem większy rozpęd nadaje on korbie.

Ten takt nazywamy **p r a c ą** (trzeci półobrót korby Rys. 3). Dalej tłok zastępuje nas w obracaniu korby, która, nabrawszy rozpędu, nie zatrzymuje się, gdy tłok dojdzie do dolnego martwego punktu, lecz, obracając się dalej (rys. 6), podnosi tłok do góry.

Jeżeli w tym czasie otworzymy kran (zawór) lewy, unikniemy sprężania spalin, a pozwolimy tłokowi wypchnąć je nazewnątrz, oczyszczając cylinder.

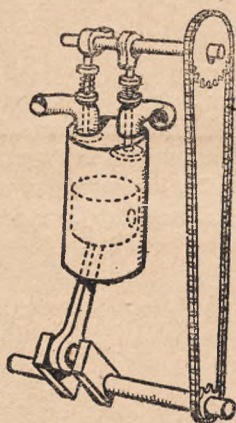
Ten takt nazywamy **w y d e c h e m**. (czwarty półobrót korby—rys. 4). Aby korba w dalszym ciągu nas zastępowała, zaklinowujemy na

końcu wału korbowego koło rozpedowe, które, nabrawszy rozpedu podczas suwu (taktu) pracy, pomaga korbie do dalszych obrotów. (rys. 8).

Mamy więc ponownie zasysanie, sprężanie, pracę i wydech. Na tem polega praca czterotaktowego silnika spalinowego.

Aby zmechanizować otwieranie się i zamykanie kranów w odpowiednich momentach suwów tłoka stosujemy rozrząd, uwidoczny na rys. 9.

Mechanizm rozrządu składa się z kółka zębatego, osadzonego na wale korbowym silnika, i obracającego zapomocą łańcucha górne kółko zębate o dwukrotnie większej średnicy. Kółko górne osadzone jest na wale rozrządczym, który posiada, odpowiednio skonstruowane garbiki, naciskające kolejno drążki kranów (zaworów) patrz rys. 5).



Rys. 9.

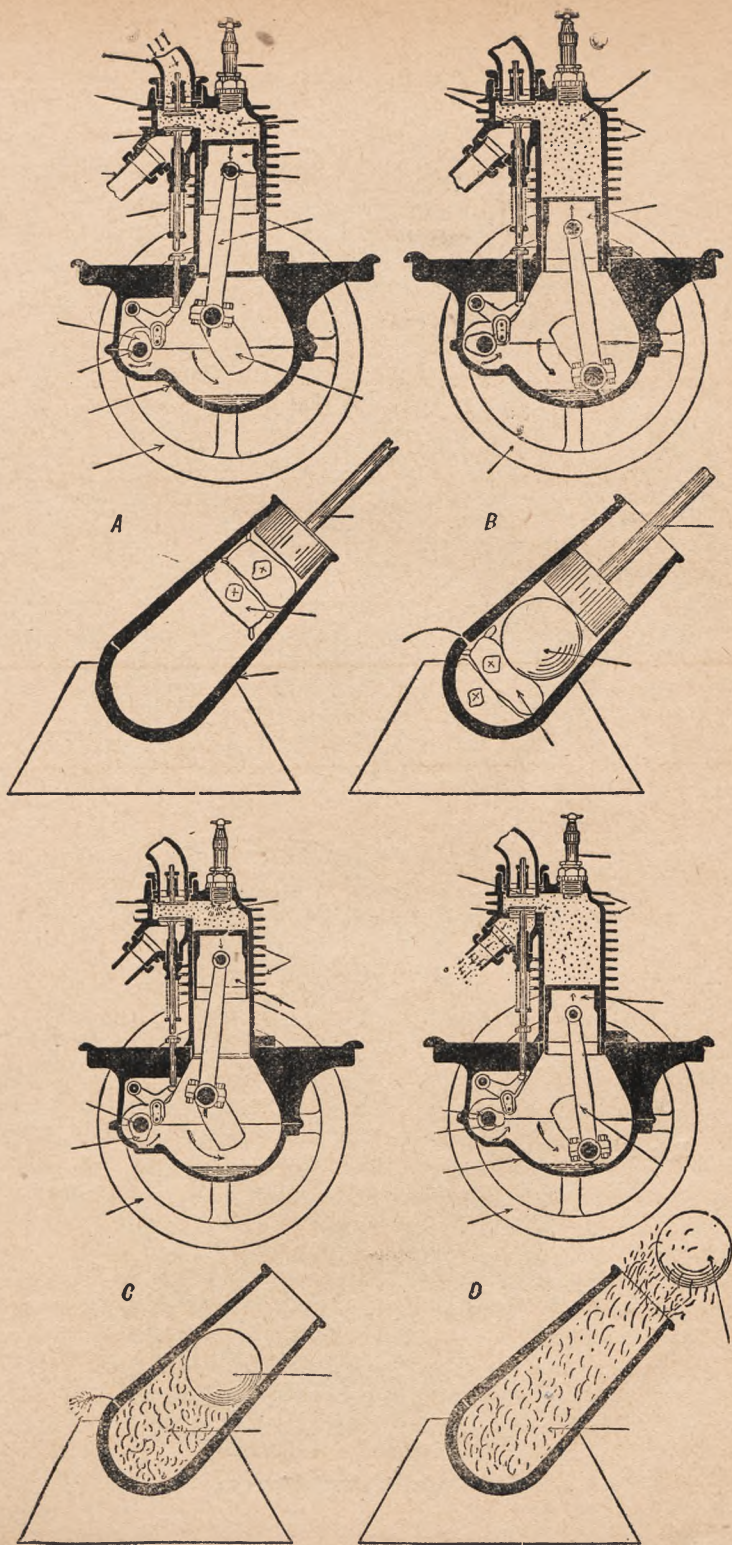
Ponieważ otwarcie zaworu następuje po upływie jednego obrotu (dwóch ruchów tłoka) wał rozrządczy musi się obracać dwa razy wolniej (średnica kółka górnego jest dwukrotnie większa).

W silnikach samochodowych koła zębate zazębiają się wzajemnie, natomiast zawory są ustawione albo grzybkami do góry (boczne zawory), albo posiadają dodatkowe drążki i dźwigienki.

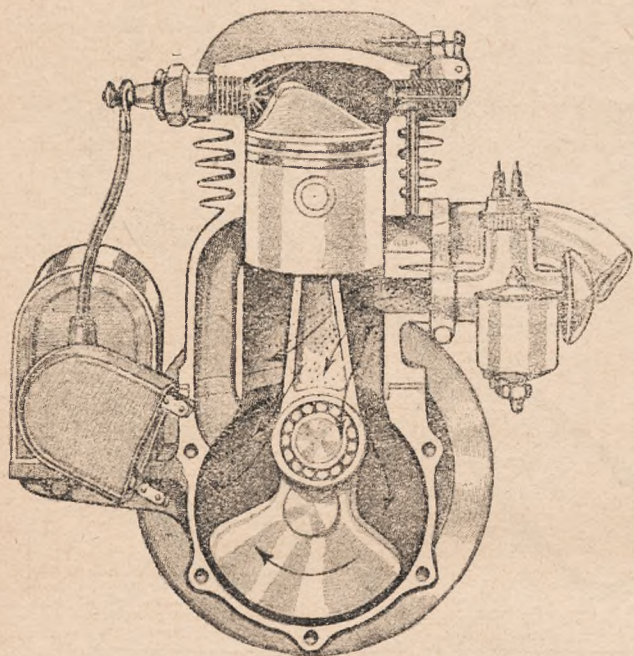
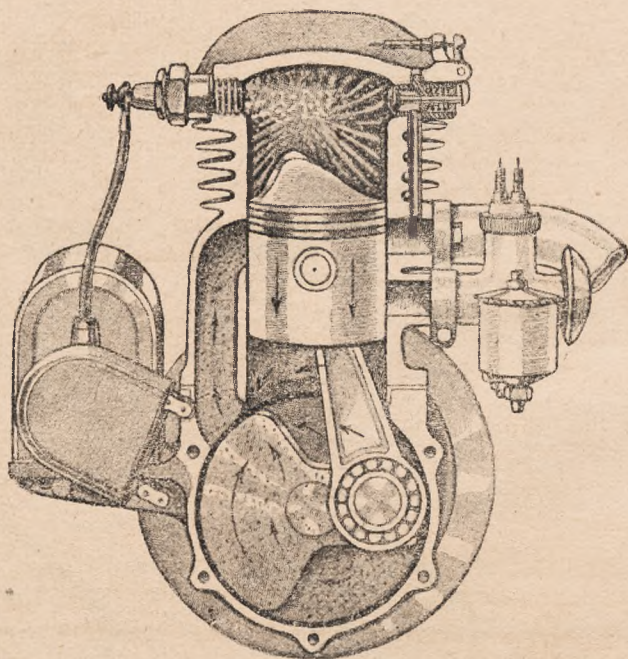
Silnik czterotaktowy można upodobnić do dawnego typu móżdziejza nabijanego od strony wylotu kuli. Założenie ładunku, przybicie kuli, zapalenie ładunku przy pomocy lontu i wystrzał kuli — oto te same cztery okresy pracy, odpowiadające czterem suwom, silnika czterotaktowego. (patrz rys. 10-ty A. B. C. i D.).

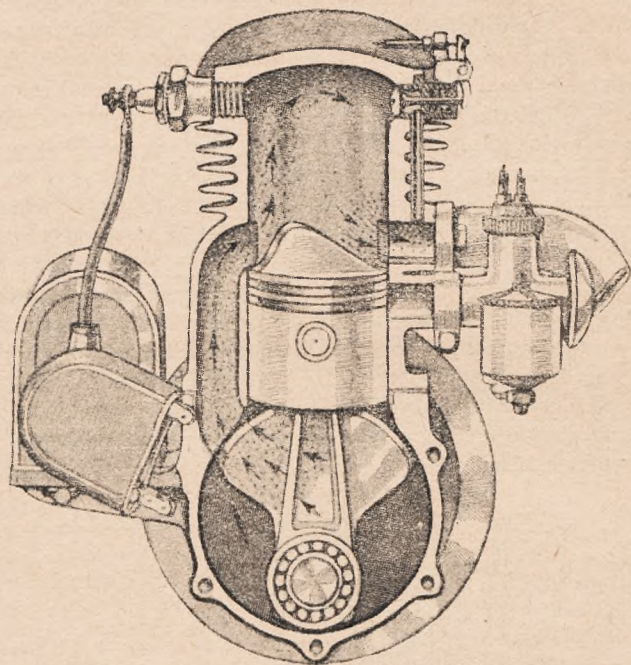
Na rys. 11-tym widzimy schemat silnika czterocylindrowego z wałem korbowym o czterech korbach.

Najwięcej kłopotu przysparza automobilście rozrząd silnika czterotaktowego, ponieważ poszczególne części łatwo ulegają zużyciu i wymagają częstej regulacji.

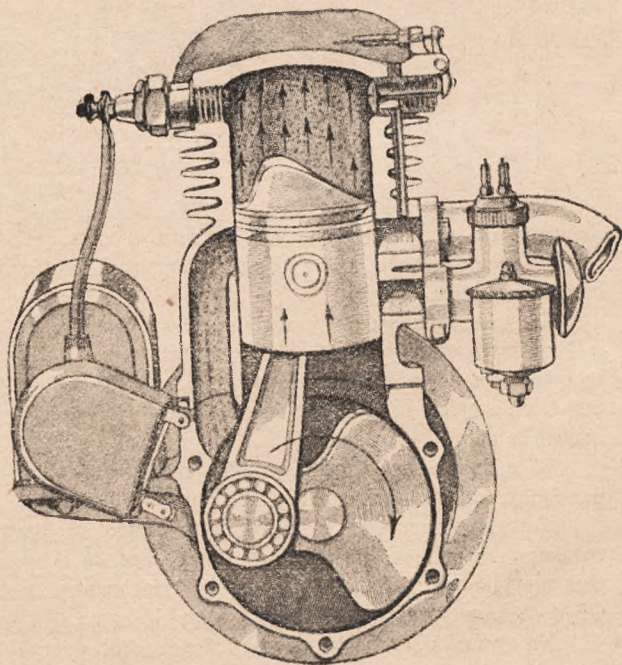


Rys. 10. Praca silnika czterotaktowego.

*Rys. E.**Rys. F.**Praca silnika dwutaktowego.*



Rys. G.



Rys. H.

Praca silnika dwutaktowego.

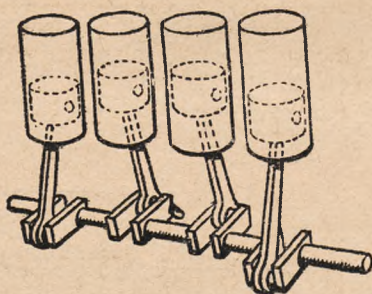
Kłopotów tych nie odczuwa posiadacz silnika dwutaktowego, bowiem klasyczny typ silnika dwutaktowego nie posiada mechanizmu rozrządu.

Mechanizm rozrządu nie jest potrzebny w silniku dwutaktowym dlatego, że zasysanie mieszanki odbywa się nie do cylindra, a do karteru silnika (pudła pod cylindrem, w którym obraca się korba wału), a rolę zaworów spełnia sam tłok silnika.

Dzięki temu podczas taktu pracy następuje jednocześnie sprężanie mieszanki pod tłokiem oraz przedostawanie się tejże do cylindra ponad tłok, gdzie ona występuje, poniekąd, w roli tłoka, usuwając z cylindra spaliny.

Przy takim podziale pracy tłok ma „suw pracy“ przy każdym obrocie korby, a nie jak w silniku czterotaktowym — co drugi obrót. Tu taktem pracy jest nie co czwarty takt, a co drugi i dlatego też silnik ten nosi nazwę silnika dwutaktowego.

Ponieważ w silniku dwutaktowym poszczególne takty jakby „zachodzą“ jeden na drugi łatwiej zdołamy sobie uzmysłowić pracę tego silnika, studjując na rysunkach kolejne fazy pracy.



Rys. 11.

Na rysunku „E“ widzimy moment, gdy tłok, posuwając się do góry, dochodzi do martwego górnego punktu. Po drodze, tłok zamyka górny otwór lewego kanału, stanowiącego połączenie pomiędzy karterem i górną częścią cylindra.

Z prawej strony tłoka widzimy dwa kanały. Dolny kanał, połączony z karburatorem (przyrządem wytwarzającym mieszankę) jest otwarty w tym momencie i przez niego mieszanka dostaje się do karteru silnika pod tłok; wejście do górnego kanału, mającego połączenie z atmosferą jest szczelnie zamknięte przez tłok.

W górnej lewej części cylindra możemy zauważyć iskrę elektryczną pomiędzy kontaktami świecy.

Następny rysunek „F“ odpowiada, poniekąd, sytuacji w silniku czterotaktowym podczas taktu pracy (patrz rys. 3) z tą jednak różnicą, że tu tłok nie tylko obraca korbę ale i spręża mieszankę znajdującą się pod nim. Obydwa kanały z prawej strony i kanał lewy są w tym okresie zamknięte.

Na rysunku „G“ tłok, w swym ruchu w dół, doszedł do dolnego martwego punktu, i odsłonił dostęp do kanałów lewego i górnego prawego.

W wyniku tego sprężona mieszanka, znajdująca się w karterze, i częściowo w lewym kanale (patrz rys. F) stara się, z powodu różnicy ciśnień w karterze i cylindrze, napelnić ten ostatni.

Ponieważ w tymże czasie jest otwarty kanał prawy, mający połączenie z atmosferą, spaliny, wypychane napływającą mieszanką, wydostają się na zewnątrz cylindra, pociągając za sobą część mieszanki.

Jako urządzenie zabezpieczające przepływanie mieszanki bezpośrednio z kanału lewego do górnego prawego służy garb na tłoku, który również, częściowo, uniemożliwia zmieszanie się spalin z napływającą świeżą mieszanką.

Dobór garbu odpowiedniej formy decyduje o wydajności silnika dwutaktowego i o zużyciu paliwa, które jest w porównaniu nieco większe niż silnika czterotaktowego o tej samej mocy.

Jest to bezwarunkowo najbardziej ujemna cecha silnika dwutaktowego i dlatego też obecnie są coraz częściej stosowane kompresory czyli przyrządy wprowadzające do cylindra mieszankę już sprężoną.

Po przejściu dolnego martwego punktu tłok podnosi się do góry, zakrywając kolejno otwory wejściowe kanałów z prawej i lewej strony. Następuje sprężanie mieszanki, znajdującej się w cylindrze ponad tłokiem; tłok powraca do pozycji pokazanej na rysunku „E“. (patrz rys. 4).

Ponieważ w silniku dwutaktowym, co drugi suw jest suwem pracy — dwucylindrowy silnik dwutaktowy może z powodzeniem zastępować silnik czterotaktowy, czterocylindrowy, zajmując znacznie mniej miejsca.

Ostatnie udoskonalenia silnika dwutaktowego, trzymane chwilowo w tajemnicy, dają możliwość przypuszczać, że w niedługim czasie silnik dwutaktowy uzyska pełne prawa obywatelstwa.

Osobliwością silnika dwutaktowego jest również to, że smarowanie odbywa się w nader prosty sposób, a mianowicie: zamiast benzyny czystej nalewamy do zbiornika mieszankę benzyny i oleju w odpowiedniej proporcji, zależnie od konstrukcji oraz ilości obrotów silnika. W chwili wybuchu benzyna się spala całkowicie, pozostały olej smaruje silnik.

Porady garażowe.

1. Magnes poławiacz.

Znaną wszystkim jest historia o chirurgu, który, robiąc jakąś poważną operację kiszek, pozostawił „we wnętrzu“ nieszczęśliwego pacjenta — lancet, narzędzie każdego chirurga.

A ileż to razy chirurg samochodowy, inaczej monter, pozostawi gdzieś w zakamarkach skrzynki przekładniowej lub na dnie karтеру silnika klucz, szczypce lub wreszcie jakąś śrubkę, czy inny kawałek metalu, który po uruchomieniu samochodu może nieraz przyjąć bardzo żywy udział w pracy silnika i przysporzyć właścicielowi maszyny nieobliczalne szkody.

Aby zaradzić złemu, każdy najmniejszy nawet warsztatik powinien się zaopatrzyć w bardzo prosty przyrząd, składający się z płaskiego magnesu, przymocowanego do giętkiego mosiężnego węża.

Magnes taki, opuszczony na dno zmontowanego silnika lub skrzynki przekładniowej, wylawia pozostawione zbyt ciężkie stalowe narzędzia lub drobne części zamienne, zabezpieczając od konieczności powtórnego demontowania danego zespołu mechanizmu samochodowego.

2. Jak utrzymać lutownicę przez dłuższy okres czasu odpowiednio nagrzaną.

Przy lutowaniu, zazwyczaj, tracimy niepomiarnie dużo cennego czasu na grzanie lutownicy, którą szczególnie na dworze, bardzo prędko zatraca uzyskane ciepło.

Można tego bardzo łatwo uniknąć, stawiając obok miejsca pracy wiadro z mocno nagrzanym piaskiem, na który kładziemy lutownicę podczas krótkich przerw w lutowaniu. Jeżeli zaś chcemy podgrzać lutownicę wystarczy zanurzyć w piasku miedzianą część lutownicy, bowiem piasek znakomicie utrzymuje wysoką temperaturę przez długi okres czasu.

Przy takim sposobie nagrzewania lutownicy nie potrzebujemy się obawiać jej przegrzania, które jest nader szkodliwe.

3. Jak uruchomić samochód z zapalaniem przy pomocy cewki, o ile mamy akumulator wyladowany.

Niejednokrotnie akumulator w samochodzie może zostać przez nieuwagę kierowcy zupełnie rozładowany; uruchomienie w takim wypadku silnika z zapalaniem cewkowym staje się fizyczną niemożliwością, ponieważ prądnicą przy ręcznym obracaniu korbą silnika nie może dać prądu.

Aby sobie poradzić, należy zaopatrzyć się w kieszonkową baterijkę elektryczną 4-rovoltową, a następnie przyłączyć plus baterijki do cewki, minus zaś połączyć z jakąkolwiek bądź częścią podwozia (połączyć z masą). Jednocześnie należy pokręcić korbą silnika, a gdy zostanie uruchomiony dać mu takie obroty, aby prądnicą dała prąd dostateczny do wywołania iskry w świecy. Ma się rozumieć, że dopóki nie stwierdzimy, że akumulator został „podładowany“ nie możemy zwalniać obrotów silnika, gdyż inaczej wypadnie nam powtórzyć poprzednią manipulację.

4. Najprostszy sposób sprawdzenia należytego ustawienia kół przednich.

Przy codziennych oględzinach samochodu poświęca się dużo uwagi różnego rodzaju drobnostkom, natomiast pomijane jest zazwyczaj sprawdzenie należytego ustawienia kół przednich, a przecież nie należy zapominać, że nieprawidłowe ustawienie kół przednich jest główną przyczyną nadmiernego zużycia mechanizmu kierowniczego i ogumnienia, a łącznie z tem zwiększenia kosztów eksploatacji samochodu.

Istnieje bardzo prosty sposób ujawnienia wadliwego ustawienia kół przednich. Układa się wzdłuż kół po jednym drążku dwumetrowym tak, aby z każdej strony koła wystawały jednakowej długości końce drążka. Odległość i pomiędzy końcami obu drążków powinny być jednakowe. Jeżeli jest różnica, należy ją zniwelować odpowiednią regulacją poprzecznego drążka kierowniczego lub łożysk w piastach kół przednich.

Powstanie, cele i zadania Sekcji Samochodowej Polskiego Touring Klubu.

Sekcja Samochodowa P. T. Klubu, na czele którego stoi p. gen. Górecki, została zorganizowana w celu zjednoczenia szerokich mas automobilistów i motocyklistów, oraz popierania i ułatwiania turystyki w kraju i zagranicą przy pomocy środków motorowych.

Na czele Sekcji stoi Zarząd, wybrany na Walnem Zebraniu Sekcji w dn. 16 grudnia 1929 roku, który składa się z 3 osób: Prezes — p. Wiesław Modzelewski, V.-Prezesi pp.: Eugenjusz Olechnowicz i mjr. Piotr Rudzki. Prezesem honorowym Sekcji został wybrany gen. dr. Bronisław Sikorski.

Sekcja zamierza do osiągnięcia swych celów przez:

- 1) organizowanie sieci stacji napraw i stacji zaopatrywania na szlakach turystycznych w całym kraju,
- 2) organizowanie własnych garaży, warsztatów reparacyjnych, służby drogowej i pogotowia reparacyjnego, jak również zapewnienie członkom ułatwień w prywatnych garażach i warsztatach,
- 3) organizację ułatwienia członkom zakupów materiału motorowego i części zamiennych, artykułów i odzieży sportowej i wogóle materiałów i przedmiotów potrzebnych dla uprawiania turystyki,
- 4) organizację sieci hotelowych, pozostającej z Sekcją w stosunkach, a zapewniającej członkom uzyskanie miejsc w pożądanej ilości na określony termin po niższych cenach,
- 5) ułatwienie członkom ubezpieczeń osobowych i na rzeczy,
- 6) udzielanie porad i ekspertyz technicznych,
- 7) udzielanie porad i pomocy prawnej,
- 8) wydawanie członkom tryptyków, „carnet de passage“ i międzynarodowych świadectw drogowych,
- 9) ułatwienie członkom uzyskiwania paszportów, wiz itp. dokumentów,
- 10) udzielanie wiadomości i wyjaśnień w sprawie wycieczek zbiorowych i pojedynczych, jakoteż zestawienie programów, marszrut, obliczeń drogi, czasu i kosztów wycieczek,
- 11) urządzenie imprez sportowo-turystycznych, towarzyskich i krajoznawczych,
- 12) zestawienie i wydawanie map turystycznych ze wskazaniem wszystkich ważniejszych miejscowości i obiektów, godnych zwiedzenia, jakoteż stacji napraw i zaopatrzenia.
- 13) wydawanie własnego czasopisma i rocznika, oraz podręczników, przewodników i innych wydawnictw dotyczących zakresu działania Sekcji,
- 14) współdziałanie z czynnikami rządowymi i samorządowymi nad ulepszeniem warunków turystycznych w kraju przez studjowanie, opinjowanie i interwencje w sprawach dotyczących ulepszeń sieci drogowych regulacji ruchu, sygnalizacji, podatków i opłat związanych z posiadaniem pojazdów mechanicznych, w kwestjach komunikacji drogowej, przede-wszystkiem autobusowej, oraz wogóle wszystkich sprawach dotyczących turystyki automobilowej i wogóle automobilizmu.

Dla spełnienia swych zadań, Sekcja powołała do życia Komisję Rzecznawców Technicznych, Komisję Porad Prawnych i Komisję Organizacji Sieci Delegatów na Prowincji.

Komisja Rzecznawców, na czele której stoi p. A. Tuszyński, ma na celu dokonywanie wszelkiego rodzaju porad i ekspertyz wchodzących będą podzieleni według swych specjalności, a kompetencje będą rozdzielone w zakresie automobilizmu i pokrewnych sportów motorowych. Rzecznawcy lane w sposób zapewniający całkowitą niezależność opinii rzeczoznawcy. Za opinię lub ekspertyzę poszczególnego rzeczoznawcy, występującego urzędowo, bierze na siebie odpowiedzialność moralną cała Komisja Rzecznawców, wobec czego ekspertyza jest ostateczna i nie podlega reklamacji do przewodniczącego.

Porady udzielane są w lokalu Polskiego Touring Klubu, Bagatela 3 (chwilowo Warecka 11), tel. 34-28. Członkowie Polskiego Touring Klubu otrzymują ustne porady bezpłatnie, osoby postronne opłacają zł. 10. Ekspertyza zasadniczo kosztuje zł. 50, honorarium to jednak może być podniesione, zależnie od charakteru ekspertyzy rzeczoznawców, przyczem klient ponosi kosztą djet w wysokości 50 zł. dziennie plus koszty przejazdu koleją II kl. pociągiem pośpiesznym. Delegowanie eksperta do sądu podlega opłacie 50 zł. dziennie plus koszty przejazdu koleją II kl. pociągiem pośpiesznym. Delegowanie eksperta do sądu podlega opłacie 50 zł. Dla członków P. T. Klubu ustępstwo 25%. Komisja Rzecznawców w najbliższej przyszłości postara się o wyznaczenie swych delegatów na prowincję.

Na czele Komisji Porad Prawnych stoi mec. Kazimierz Watrakiewicz. Szereg różnorodnych przepisów normujących ruch automobilowy, oraz sprawa odpowiedzialności za ich naruszenie wymagają fachowej i bezstronnej pomocy dla osób uprawiających sport automobilowy i to ma na celu zorganizowana przy P. T. Klubie Komisja Porad Prawnych. Informacje i opinie udzielane będą członkom P. T. Klubu bezpłatnie, osoby postronne uiszczają opłatę w wysokości zł. 20.

Inż. I. Erlich objął przewodnictwo Komisji Organizacji Sieci Delegatów na Prowincji, na której można oprzeć terytorjalny rozwój Sekcji w całej Polsce.

W dalszym rozwoju Zarząd Sekcji ma zamiar uruchomić szereg komisji jak: Komisję propagandy, wydawnictw, biblioteki, komisję przedsiębiorstw i ułatwień, komisję organizacji sieci hotelowej, garażowej i warsztatowej, komisję organizacji poręki kredytowej, komisję turystyczną i wycieczek, komisję budżetowo-finansową i t. p.

Członkiem Sekcji może być tylko członek P. T. Klubu. Członkowie Sekcji dzielą się na zwyczajnych i wspierających.

Członkowie P. T. Klubu opłacają wpisowe w wysokości zł. 5, opłata roczna wynosi zł. 12, płatna w ratach kwartalnych.

Członkowie zwyczajni Sekcji Samochodowej opłacają ponadto składkę roczną w wysokości zł. 12, płatną również w ratach kwartalnych. Po zbiorowych zapisach przez poszczególne organizacje (np. przez kluby sportowe) składka ta jest opłacana przez te organizacje w ratach miesięcznych.

Członkowie wspierający Sekcji Samochodowej opłacają albo składkę roczną w minimalnej wysokości zł. 100, albo jednorazową, co najmniej zł. 500.

OD REDAKCJI. Jak z powyższego widzimy cele i zadania Sekcji Samochodowej P. T. K. pokrywają się z zadaniami Stowarzyszenia Spółdzielczego Motorzystów Wojskowych, o których wspominaliśmy w jednym z poprzednich zeszytów „Broni Pancernej“.