

KPT. L. GÓRKA.

## Budowa mostu drogowego.

### Cel budowy mostu.

Głównym celem budowy mostu było wyszkolenie oddziałów mniej lub więcej przeznaczonych do takiej pracy, w budowie mostu jako całości a nie jako fragmentów.

Drugim celem było wypróbowanie nowych pomysłów i wynalazków, tak z dziedziny nowych konstrukcyj mostów, jako też z dziedziny mechanizacji pracy i zainteresowanie nimi oficerów.

### Projekt.

Projekt mostu był trudny do wykonania, gdyż musiał być wykonany stosownie do posiadanego a niejednorodnego materiału i stosownie do potrzeb szkolenia. Projektodawca, mając jednolity materiał do budowy, projektuje zwykle dla tak długiego mostu tylko jedno przęsło środkowe, jeden filar, jeden przyczółek, gdyż zależnie od długości przeszkody inne przęsła są tylko powtórzeniem.

O projekcie opisanego tu mostu drogowego powiedzieć tego nie można, gdyż w całości mostu było 7 różnych typów konstrukcyj budowy wierzchniej, a przejście z przęsła jednego na drugie wymagało zmiany konstrukcji podpór.

Projekt zatwierdzony przez kierownika ćwiczeń uległ później zmianom. Zmiany te spowodowała głównie siła wyższa, mianowicie posucha i spadek stanu wody.

### Przeprowadzenie budowy.

Budowę mostu rozpoczęto 18 czerwca 1928 r. i skończono 9 sierpnia 1928 r.

Ogółem zużyto do budowy tego mostu 11.487 dni roboczych, inaczej mówiąc, w ciągu 40 dni roboczych pracował stale oddział złożony z 287 robotników. Z uwagi na to, że w czasie wojny budowa mostu o tej długości przy tej samej średniej sile

robotniczej, lecz lepiej wyszkolonej i przy lepszym sprzęcie, trwałaby w najlepszym razie również około 20 — 22 dni, można powiedzieć, że efekt pracy 1-go sapera w czasie ćwiczeń wynosił powyżej 60% efektu jaki powinienby wydać podczas działań wojennych. Jest to efekt bardzo dodatni, jeżeli zważy się, że oddziały biorące udział w budowie były często zmieniane.

### Prace pomiarowe.

Praca pomiarowa polegała na zdjęciu profilu poprzecznego, który został zrobiony dla wykonania projektu, później na wytyczaniu podpór i kontroli wysokości podpór, wytyczaniu środków łożysk dla konstrukcyj składanych.

Wytyczenie osi głównej było wykonane podług zasad, które dadzą się zastosować tylko przy przeszkodach do 100 m. długości.

Przy przeszkodach większych każda podpora poszczególna zwłaszcza dla mostów składanych musi być wytyczona dokładnie w ten sposób, aby wszystkie dane kierunkowe i wysokościowe były tuż koło zarysu podpory. Żadne tyczki kierunkowe na brzegu nie pomagają. Nie może być też pomocny teodolit na brzegu przyległym już w czasie budowy. Zasadą jest, że przed rozpoczęciem budowy podpory muszą być wytyczone przez specjalnie do tego wyznaczonego oficera, którym z reguły powinien być sam projektodawca. Podczas budowy ten sam oficer udziela wyjaśnień kierownikowi budowy w sprawach konstrukcji, sam zaś zajmuje się kontrolą znaków, które sam wyznaczył, kontrolą wysokości podpór, wyznaczaniem osi łożysk konstrukcji i t. d. Jednym słowem oficer pomiarowy i jego pomocnicy — powinna to być obsada stała podczas całej budowy.

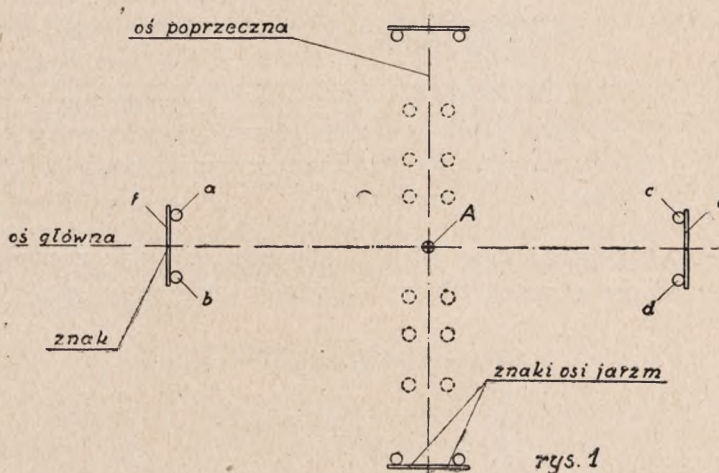
Środek podpory, czy to na łądzie czy na wodzie, ustala się zapomocą palika mocnego o średnicy 10 — 15 cm, białego młotem ręcznym do takiej głębokości, aby nie mógł być uszkodzony byle jakim uderzeniem przypadkowym. Na palu tym wyznacza się zapomocą teodolitu oś główną podpory jedną kreską — zaś odległości od poprzedniej podpory przy pomocy taśmy lub drutu stalowego wyznacza się drugą poprzeczną kreską. Przecięcie — to dokładny środek podpory, który zaznacza się na palu gwoździem.

Wytyczenie takie jest jeszcze niewystarczające dla oddziału, który ma bić pale tej podpory. Aby można było sobie wyzna-



czyć każde położenie pala według szkicu pali, potrzebne są jeszcze dwie osie widoczne i tak wyznaczone, aby nawet zabite pale można było skontrolować. Do tego celu posłuży konstrukcja, jakiej używa się zwyczajnie przy wyznaczaniu osi fundamentów. (rys. 1).

Na osi głównej poprzecznej zabija się pale *a b c d*, a na nich deski *e f*. Deski są już poza obrębem jaki może zająć kantar bijący pale. Na deskach oś główną utrwala się gwoździem i kreską czerwoną. Ustawivszy teodolit nad palem osiowym (*A*), wytycza się oś prostopadłą i poprzeczną, a punkty osiowe zaznacza się na podobnych deskach przybitych na palach już poza granicami pracy bicia pali. Na tych deskach wyznacza

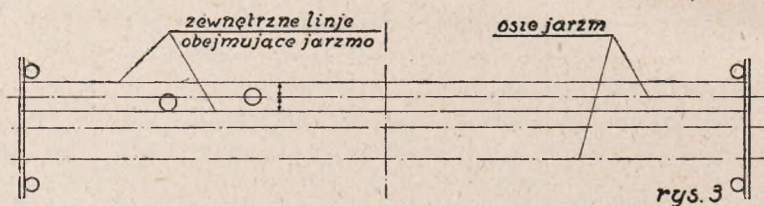
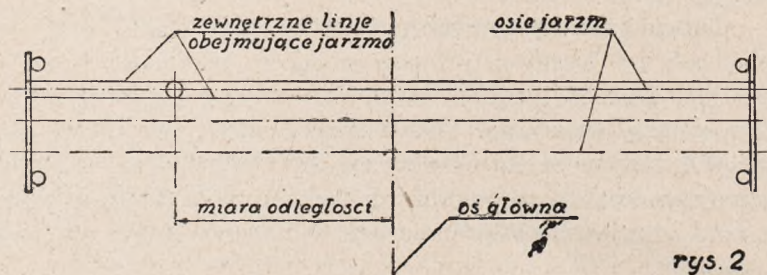


się również osie jarzm. Mając osie wyznaczone, wyznacza się ze ścisłą dokładnością każde stanowisko pala, a później kontroluje się dokładność zabicia pala.

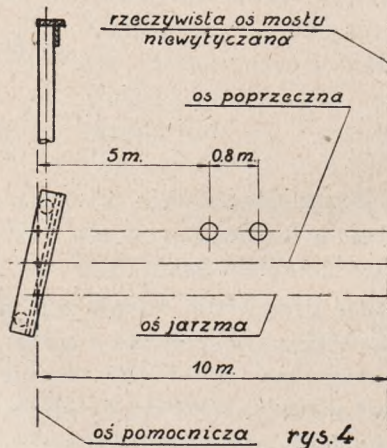
Mając podobne urządzenia na wodzie, pal ustawia się na podstawie sznurów obejmujących pal i miary metrowej, (rys. 2). Jeżeli nawet pierwszy pal zboczył, to nie przeszkadza zastosować tej samej metody, gdyż wtedy oba sznury odsuwa się dalej równo i równolegle, a pal ustawia się w pośrodku między sznurami i w odległości określonej od osi głównej, (rys. 3). Jeżeli pale bije się z członów pływających, to łąta dolna musi być odsunięta więcej w dół. Człon zaś pływający musi mieć wolną przestrzeń pod pokładem dla przeciągnięcia sznurków. Ten spo-

sób kontroli kierunkowej pozwala na dokładne ustawienie pali nawet w nocy.

Jeżeli oś podpory A, rys. 1, nie może być wyznaczona, gdyż przeszkadzałaby członowi, to zazwyczaj na górnej łącie wyty-



cza się oś pomocniczą w jakiejś odległości okrągłej, naprzykład 10 m. od osi głównej. Obiera się wtedy także inny ustrój łąty,



jak to wskazuje rys. 4). Deska pozioma służy do umożliwienia umieszczenia kierunku osi podłużnej, gdyż pale trudno wbić dokładnie w osi celowej teodolitu.



Oprócz urządzeń kierunkowych musi być obok podpory wbity pal, którego wysokość jest zmierzona, a wysokość względna lub bezwzględna na nim wypisana. Jeżeli na rysunku będą wyszczególnione cechy wysokościowe charakterystycznych poziomów jarzm, to każdy cieśla według łaty i poziomnicy bez instrumentu wyznaczy wysokość obcięcia zaciosów, ławy, łożysk i t. d.

Omówiłem tu sposób tyczenia ważniejszych podpór (specjalnie dla mostów składanych). Rzecz jasna, że istnieje wiele innych sposobów wyznaczania, jak wyznaczanie tylko dwoma teodolitami przez pomiar kątów i rozwiązanie boków trójkąta, a środek podpory wyznaczy się bez pomiaru odległości taśmą na przecięciu się dwóch osi celowych teodolitów. Do pomiaru odległości istnieje też parę sposobów, lecz trudno tu wymieniać. Podany powyżej sposób jest prosty i pewny.

Przy budowie tego mostu nie obyło się bez błędów, których powód leżał w braku stałej obsady pomiarowej. Powód krzywego zabicia pali nie tkwił jedynie w braku dobrych pomiarów, a głównie w złym rozmieszczeniu pali z powodu niezachowania przepisów co do minimalnej odległości środków dwóch pali w zależności od średnicy, oraz wielu innych, o których będzie mowa później.

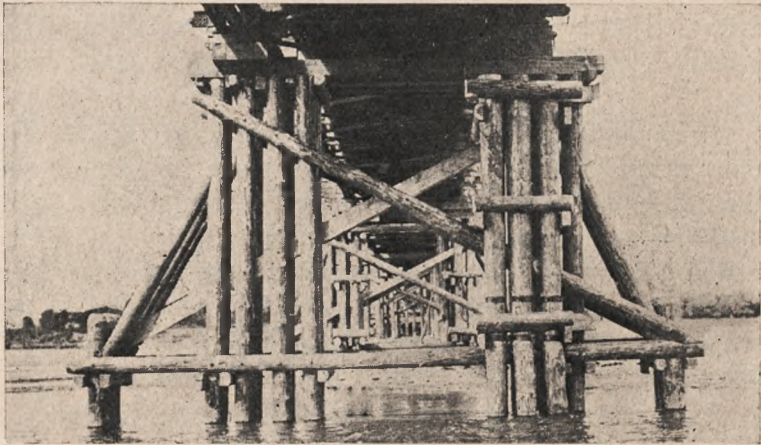
### Budowa podpór.

Wszystkie podpory należały do rzędu podpór jarzmowych prostych (rys. 4a). Autor projektu zbyt wiele liczył na sztywność jarzm z pali pionowych w kierunku osi podłużnej mostu. W całym projekcie nie widać filarów wieżowych (z palami zastrzałowemi wzdłuż i w poprzek osi mostu). Brak tych filarów (przynajmniej co 4-ta podpora) powodował drganie całego mostu wzdłuż osi w czasie nagłego zahamowania samochodu, czy też miarowego posuwania ciężkich belek wzdłuż mostu.

Wszystkie pale były bite wyłącznie siłą mechaniczną, t. j. kafarami zwyczajnymi, lecz zaopatrzonemi w windy napędzane albo motorem spalinowym wprost, albo motorem elektrycznym (rys. 4b).

Kafary te należały do rzędu kafarów o pośrednim działaniu siły mechanicznej, a ich młoty spadały, rozwijając gwałtownie linę z bębna windy. Motory spalinowe 2,5 oraz 4 kon-

ne mogły podnosić młoty nie cięższe od 350 kg, co przy długości pali 9 — 12 m oraz średnicy 30 cm jest stanowczo za mało, gdyż ciężar własny pala nieraz przekraczał ciężar młota.



*Rys. 4a.*

Rzecz jasna, że przy takim stosunku ciężaru bijącego do ciężaru bitego było dużo strat, co ujawniło się zwłaszcza przy końcowych serjach uderzeń.



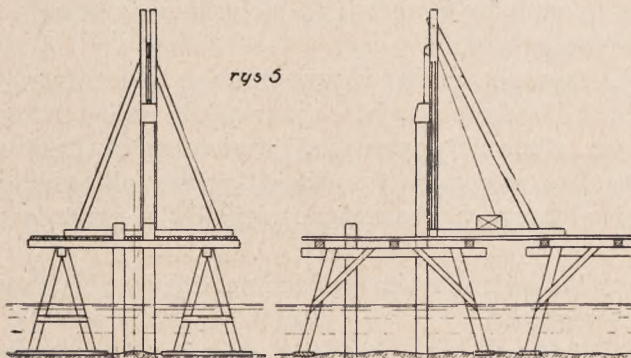
*Rys. 4b.*

Ogółem wbito 5-ciomą kafarami mechanicznymi 323 pale do głębokości 3 — 4 m. Najlepszy efekt pracy wykazał kafar



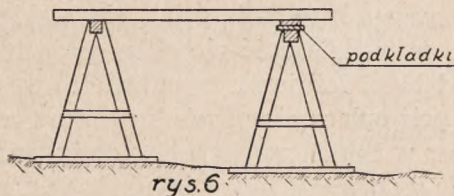
elektryczny, następnie kafar z motorem Pucha, a na końcu kafar z motorem mały Daimler. Efekt pracy szedł tu zupełnie równolegle z mocą silnika przy windzie kafarowej.

Bicie pali na terenie suchym wykonywano z rusztowań podniesionych tak wysoko, aby pal 9 — 12 m mógł podejść pod podniesiony młot kafara o wiele niższego. W budowie tej nie



było ustalonego sposobu budowy takich rusztowań. Budowano więc różnie, w formie klatek, ram i t. d. Najlepszą i najprostszą konstrukcją jest i będzie kobylica czteronożna przenośna i statyczna.

Kobylice są możliwe do użycia nie tylko na terenie suchym, lecz również dobrze na wodzie nawet o głębokości 2 m. Rusztowanie takie przedstawia rys. 5. Jeżeli dno rzeki jest nierówne,



to wyrównanie poziomu kobylic wykonuje się zapomocą podkładek (rys. 6).

Inne rusztowania, zwłaszcza na wodzie, są zazwyczaj oparte na palach bitych prowizorycznie poza obrębem filara, lub oparte częściowo na palach pomocniczych i częściowo na palach wchodzących w skład filara, lecz odgrywających rolę drugorzędą, np. pod słupy zastrzałowe.

Oba rusztowania, czy to na kobylicach czy na palach, mają bezwzględną przewagę przy biciu pali nad rusztowaniem opartem na podporach pływających, chociaż te ostatnie są łatwo przesuwne. Podpory pływające mało nadają się do bicia pali długich, wystających kilka metrów ponad wodę, kafarami czy to ręcznymi czy też mechanicznymi, gdyż ciągła zmiana środka obciążenia pontonów powoduje ich kołysanie się i ciągłą tendencję wykrzywiania pali.

Od tego z a r z u t u wyłączone są tylko kafary parowe syst. Menck-Hambrock, gdzie ciężar młota stale spoczywa na palu bitym, a nie na pontonach. Pozatem należy zauważyć, że kafary parowe wymagają już dużych podpór pływających, które mniej odczuwają przesunięcie ciężarów i przeto mniej się kołyszą.

Przy budowie mostów ciężkich należałoby przyjmować następujące reguły:

a) Jeżeli pale mają być bite na lądzie i mają wystawać nad powierzchnię ziemi nie więcej jak 1 m, a zagłębienie ich (określone próbnym palem) jest nie większe od 4 m, to pale takie bije się kafarem ustawionym wprost na ziemi.

b) Jeżeli pale mają być bite na lądzie i mają wystawać ponad powierzchnię więcej niż jeden metr, zagłębienie zaś w grunt będzie nie większe niż na to pozwala długość użyteczna świecy kafara, to pale takie bije się kafarem ustawionym na rusztowaniu zbudowanym na kobylicach o wysokości niższej o 1 m od wysokości obciążenia pali. Rusztowanie takie służy równocześnie do przeprowadzenia robót ciesielskich.

c) Jeżeli na wodzie dość głębokiej mają być bite jarzma pojedyncze pod belki leżajowe, w odległości co 5 — 10 m, to dla bicia tych pali opłaca się użycie kafara na członie pontonowym, lecz kafar w takich wypadkach należy ustawiać tak, aby jego pochylenie się wprzód lub w bok było jaknajmniejsze. Zaradzi temu środkowe ustawienie kafara na pomoście i szerokie rozstawienie pontonów. Człon taki, mniej więcej zrównoważony przedstawia rys. 7.

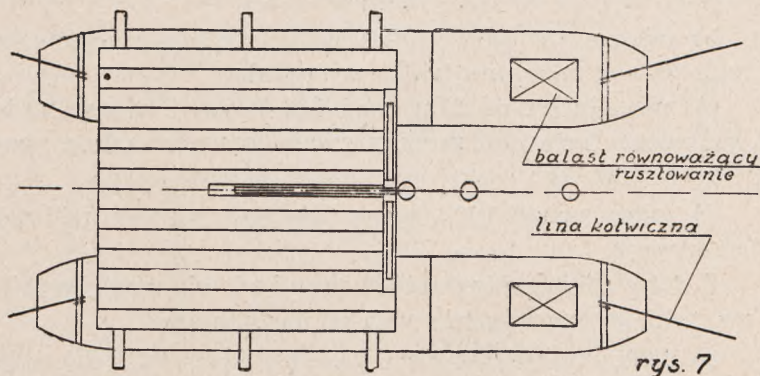
Bicie pali z członów skutecznia się również dla podpór wszelkiego rodzaju rusztowań, czy to dla montowania mostów składanych, czy to dla bicia całych grup pali z rusztowania stałego, czy też dla rusztowań dla prac ciesielskich przy wiązaniu podpór.



Bicie pali z członów ma tę niewygodną stronę, że można tu bić pale tylko takie, które w stanie niezabitym nie będą wystawały ponad wodę więcej, niż wysokość użyteczna świecy + wysokość pokładu członu nad powierzchnią wody. Rzecz jasna, że przy ustroju podpór jako jarzm nakładanych ta okoliczność niema znaczenia.

d) Jeżeli na wodzie niegłębokiej mają być bite jarzma wielokrotne o niewielkiej wysokości, 2 — 3 m nad wodą, a na szerokość jarzma te mieszczą się swobodnie między pontonami członu, to bicie pali można skutecznie z członu.

e) Jeżeli jarzma wielokrotne mają być bite na niegłębokiej wodzie, a pale mają wystawać nad powierzchnię wody więcej niż 3 m, to bicie pali uskutecznia się z rusztowania odpowie-



dnio wysokiego, zbudowanego na kobylicach (patrz rys. 5), ustawionych w wodzie. Rusztowanie takie usztywnia się wzdłuż i w poprzek mieczami.

f) Jeżeli jarzma wielokrotne mają być bite na głębokiej wodzie, a pale mają wystawać mniej lub więcej ponad wodę, to w tym wypadku należy bezwzględnie używać rusztowania opartego na palach pomocniczych bitych z członów.

Bicie pali z rusztowania stałego ma jeszcze tę dobrą stronę, że kierowanie palem jest tu bardzo łatwe, a wykrzywianie się pali może nastąpić tylko z przyczyn gruntowych.

Jeżeli chodzi o rozstrzygnięcie jakich kafarów należałoby użyć do bicia pali w różnych warunkach, to posłużyć mogą następującymi wskazówkami:

a) Jarzma pojedyncze lub podwójne 6 — 8, względnie 12 — 16 palowe — obojętne czy z ziemi, czy też z rusztowania podwyższonego, należy bić kafarem ręcznym lub ręczno-mechanicznym, a więc kafarem lekkiego typu, łatwo przenośnym.

b) Jarzma potrójne i wielokrotne, pod filary proste lub wieżowe, zawierające ponad 24 pali, obojętne czy bite z ziemi, czy też z rusztowań stałych na wodzie, opłaca się już bić kafarami ciężkiego typu, pneumatycznymi, parowymi lub w braku ich 2-ma kafarami ręczno-mechanicznymi. Kolejność bicia pali trzeba sobie tak ułożyć, żeby dwa kafary na tej samej podporze nawzajem sobie nie przeszkadzały.

Co do ciężaru młota, należy zauważyć, że:

a) młotem 300 kg w zespole kafara mechanicznego można zabijać bardzo dobrze pale 7 — 8 metrowe o średnicy 20 — 24 cm;

b) młotem 500 kg w zespole kafara mechanicznego można bić pale 7 — 8 metrowe do 30 cm średnicy;

c) pale dłuższe od 8 m, grubości 30 cm i więcej, można bić skutecznie kafarami mechanicznymi o wadze młota ponad 500 kg, do 1000 kg;

d) młoty ponad 1000 kg są używane tylko do pali żelazo-betonowych.

Z doświadczeń osiągniętych przy budowie mostu wynika, że warunki dobrego zabicia pali są następujące:

a) Jednolite kierownictwo prac pomiarowych i dobre wytyczenie osi;

b) dobry szkic rozkładu pali w podporze w ręku kierownika;

c) rozkład pali zgodny z przepisami;

d) jednolite kierownictwo oddziały bijącego pale w jednej podporze;

e) dobra kontrola pionu pala w dwu do siebie prostopadłych płaszczyznach, zwłaszcza w początkowych fazach bicia;

f) dobre i trwałe ustawienie świecy kafara;

g) dobre przymocowanie głowicy pala do świecy;

h) równe i prostopadłe do podłużnej osi pala, obciążenie głowicy pala;

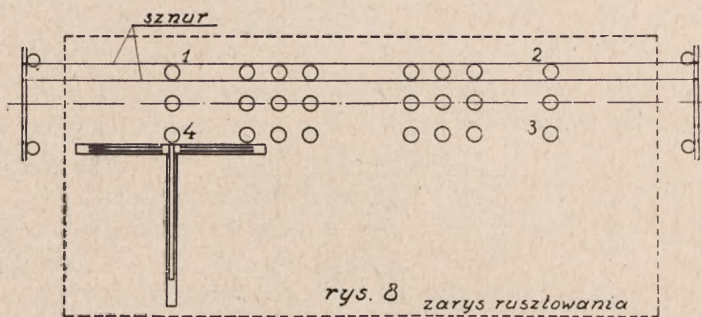
i) osiowe zaostrenie pala.



Wyżej wymienione punkty nie wszędzie były zachowane, a szczególnie nie zachowanie punktu a, b, c, d, powodowało zwalanie winy wykrzywienia pali na poprzednika lub następcę.

Jeszcze jedno pytanie należałoby tu poruszyć, czy bicie pali w nocy jest pożyteczne. Muszę tu podkreślić że — tak, zwłaszcza jeżeli za dnia przygotowuje się wszystko, co jest potrzebne dla kontroli kierunku pali bitych w nocy, to efekt bicia pali w nocy kafarami mechanicznymi nie powinien wiele różnić się od efektu dziennego. Aby jednak rzeczywiście praca szła, należy pracę prowadzić na 3 zmiany bez przerwy, przeniesienia kafarów z podpory na podporę uskutecznić tylko za dnia i za dnia bić tylko te pale, które będą służyły do kontroli bicia pali w nocy.

Podam tu niepraktykowany niestety na tych ćwiczeniach, lecz niezawodny sposób zabezpieczenia kierunku bicia pali w no-



rys. 8 zarys rusztowania

cy. Przypuśćmy, że mamy zabić pale dla filara prostego, którego pale mogą wystawać ponad wodę 4 m. Bicie pali uskuteczniamy z rusztowania na kobylicach. Rozmieszczenie pali podane jest na rys. 8. Zaczynamy bić pale za dnia tak, aby do wieczora ukończyć prace zabezpieczające nocne bicie. Bijemy według łat i sznurów pale oznaczone cyframi 1, 2, 3, 4, nie bacząc na to, że przesuwanie kafara będzie na dłuższej drodze.

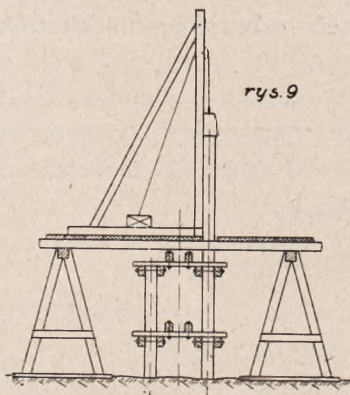
Pale zabite dokładnie za dnia, będą kierownicą do bicia pali w nocy. Kierownicami będą kleszcze, obejmujące zabite pale u dołu i u góry. Rys. 9.

Kleszcze te zakłada się u góry poniżej wysokości obcięcia pali, u dołu zaś tuż nad wodą. Belki kleszczy łączy się śrubami albo przez pale, albo poza palami. Belki kleszczowe mogą to być równe belki, choćby okrągłaki, tylko z jednej strony obciosane.

ne. Między tak przygotowane kleszcze wstawia się za dnia wszystkie pale rdzenne dla jarzma I-ego, zaklinowuje się je lekko między kleszczami na swoim stanowisku, nie zaciskając ich i zabija. Inne pale mogą być obok podpory spławione i przygotowane tylko do uniesienia.

U n i e s i e n i e pali dla II-go jarzma będzie nietrudne, gdy jedną z belek kleszczowych chwilowo się usunie na bok. Po zaklinowaniu pali bije się II jarzmo i następnie III; bicie pali w ten sposób bardzo ułatwia późniejsze prace ciesielskie.

Wogóle w dziedzinie bicia pali jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia, a przede wszystkim konieczne są podręczniki, podające dokładne przepisy użycia kafarów w różnych wypadkach,



oraz wyczerpujący opis budowy pomocniczych rusztowań i pomocniczych urządzeń do podwyższenia sprawności bicia pali.

Nie należy zapominać, że praca bicia pali przy budowie mostów ciężkich będzie zawsze tworzyła największą rubrykę potrzebnego czasu. Czas ten skraca się już obecnie przez użycie kafarów zmotoryzowanych, lecz złe urządzenie, czy to rusztowań, czy kontroli osi, niweczy korzyści użycia kafarów mechanicznych.

Z użycia kafarów mechanicznych największą korzyść osiągamy zawsze przez zmniejszenie ilości ludzi do obsługi, co przy zasadzie jaknajekonomiczniejszego użycia ludzi do robót etapowych jest kwestją bardzo doniosłej wagi.

Tyle co do bicia pali.



### Roboty ciesielskie.

Podczas ćwiczeń prace ciesielskie były wykonywane przez wszystkie oddziały kolejno. Ta ciągła zmiana obsady ciesielskiej na jednej i tej samej podporze wyszła na korzyść szkoleniu, lecz mniej to było korzystne dla samej podpory, gdyż dawało to pretekst do niedokładnej roboty na konto następcy lub poprzednika.

C i e s i e l s k i e prace jakie przeprowadzono podczas ćwiczeń, były następujące:

- a) wiązanie jarzma pojedynczego;
- b) wiązanie jarzma potrójnego (rozpieranie krzywo zabitych pali);
- c) wiązanie głowicy filara pod łożyska mostu składanego;
- d) wiązanie podpór dla belek różnej wysokości konstr.;
- e) budowa filara dla przęsł podnoszonych;
- f) wiązanie kozłów dla podpór pływających;
- g) budowa rusztowań;
- h) przygotowanie pali.

Warto będzie po kolei omówić każdą robotę. Przedtem jednak podam parę uwag o powodach wielu błędów poczynionych podczas budowy w dziedzinie ciesiołki.

1) Brak normalizacji czopów i gniazd dawał wolność każdemu oddziałowi na własną rękę przyjmować różne wymiary połączeń.

2) Brak dokładnych rysunków każdej podpory, jej stężeń i wykazu materiału potrzebnego stwarzały również dowolność wykonywania.

3) Brak cech wysokościowych w rysunkach i przy podporze stwarzał pomyłki w wysokości obciążenia pali.

4) Brak wykształcenia jednolitego w sposobach pomiarów kreślenia zaciosów i połączeń, — to może największa bolączka, która dawała się odczuwać.

5) Brak wykształcenia w przysposabianiu narzędzi ciesielskich.

Wogóle okazuje się, że u nas w kraju jest dość ciężko o cieślę przygotowanego do robót przy budowie mostów wojennego typu, które bądź co bądź noszą ogólny charakter nieco odmienny od tego, jaki jest używany w budownictwie cywilnym na kresach. Okazuje się również, że pułkowe szkoły cieśli mają bardzo wielką rolę do spełnienia, zwłaszcza w szkoleniu czytania rysun-

ku, rysowania połączeń na drzewie, dokładnego pasowania połączeń i przysposabiania narzędzi.

Przypuszczalnie okres wojenny da nam oprócz małej garstki dobrze wyszkolonych rezerwistów, wielką ilość ludzi obznajmionych z użyciem siekiery i dłuta, którzy znakomicie wywiążą się z zadania ciesielskiego, ale pod tym warunkiem, że wykreślać i rozmierzać będzie podoficer zawodowy, znający dokładnie używaną konstrukcję. Po kilku przerobionych pracach w polu z przeciętnego cieśli często wyrabia się cieśla dobry.

### Krótki opis prac ciesielskich.

a) Wiązanie jarzma pojedynczego.

Pojedyncze jarzma niskie, były wykonywane tuż na początku budowy mostu. Wiązanie ich ograniczało się tylko do nałożenia kaptura i sklamrowania.

b) Wiązanie jarzm potrójnych polegało na:

- 1) rozparciu pali górą do odległości projektowanej;
- 2) obciążeniu czopowania i nałożenia kapturów;
- 3) na stężaniu jarzm między sobą.

Co do rozpierania pali, to konieczność ta wynikała prawie na każdej podporze, a powodem tego było krzywe zabicie pali. Rozpieranie pali i prostowanie pali jest wogóle czynnością, która tak ze stanowiska teoretycznego jak i praktycznego nie powinna mieć miejsca. Teoretycznie dlatego, że niszczy wytrzymałość pała, zwłaszcza w gruncie gliniastym, praktycznie dlatego, że wymaga bardzo dużo czasu i powoduje zniszczenie sprzętu. Takie niszczenie sprzętu, zwłaszcza lin kotwicznych i wielokrążków można było zauważyć przy budowie niniejszego mostu. Jeżeli przy biciu pali zastosowanoby naprzód wszelkie środki zapobiegawcze przeciw krzywieniu się pali, to nie zachodziłaby zupełnie potrzeba prostowania pali.

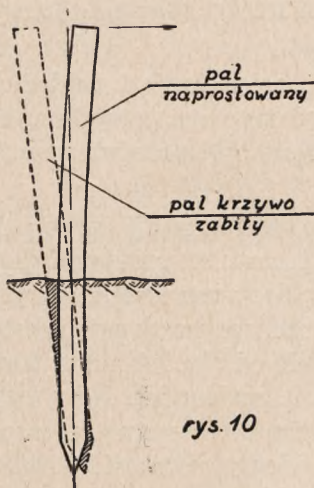
Parę słów o złym wpływie prostowania pali na ich wytrzymałość. Jeżeli prostowanie pała następuje w pierwszym okresie bicia pała, gdy jego ostrze zagłębione jest nie więcej niż 50 — 80 cm, to wpływ prostowania jego kierunku na jego wytrzymałość jest jeszcze mały i dlatego wszelkie prostowanie należy wykonać właśnie na początku, dopóki pal nie tkwi mocno w ziemi.

Jeżeli pal tkwi w ziemi ponad 1 m, to jego prostowanie staje się już bezcelowem i już rzadko (chyba tylko w terenie



wyjątkowo miękkim) możliwym do uskutecznienia. Pal taki już do końca idzie krzywo, a jego odchylenie się w prostej linii powiększa się wraz z zagłębianiem.

Prostowanie pali choć krzywo zabitych, a ucinanych tuż nad ziemią, wogóle jest niepotrzebne, o ile wierzch uciętego pala trafia przynajmniej jeszcze  $\frac{3}{4}$  swej średnicy pod powierzchnię kaptura. Prostowanie pali wysoko wystających nad ziemią np. 4 — 6 m, jest możliwe i nietrudne, lecz szkodliwe dla wytrzymałości tej części pala, który wystaje nad ziemią, gdyż jego włókna od pochylania go przemocą otrzymują tak wielkie naprężenie dodatkowe, że wytrzymałość jego na wyboczenie zmniejsza się od 10 — 50%. Prostowanie choćby bardzo wysokich pali nie



rys. 10

pozostaje również i bez wpływu na wytrzymałość części pala tkwiącej w ziemi.

Prostowanie pali wystających nad ziemią od kilku cm do 1 i 3 m, a głowicą zupełnie wychylonych z płaszczyzny jarzma, jest dla pala zabójcze, gdyż:

- a) pal gwałtownie wciągany górą w płaszczyznę jarzma sam odchyła inne pale w kierunku swego wychylenia;
- b) pal taki często tuż przy ziemi nadłamuje się, co dla oka jest zaledwie dostrzegalne;
- c) pal taki na wyboczenie źle pracuje, gdyż już sztucznie jest wyboczony;
- d) pal taki traci swą wytrzymałość w gruncie, gdyż część powierzchni traci tarcie o grunt, na tarcu zaś polega głównie

wytrzymałość pali. Wskazuje to wyraźnie rys. 10. Po naprostowaniu po stronie przeciwnej do kierunku prostowania, pal odchyli się, odejdzie od gruntu i powstanie szczelina. Przez to nie tylko odpada tarcie na tej powierzchni, lecz przez utworzoną szczelinę woda wdziera się do środka, rozmąka grunt, przez co tarcie na powierzchni staje się coraz to mniejsze.

Często widywałem naprostowywanie pali wykonywane w sposób naprawdę karygodny, to jest przez podkopywanie pali do pewnej głębokości po tej stronie pala, na którą trzeba go nachylić. Pal taki nie ma zupełnie znaczenia pala zabitego, lecz znaczenie słupa telegraficznego, który jest wstawiany w jamę, a następnie zakopany. Takie wypadki można tłumaczyć tylko brakiem świadomości istoty znaczenia tarcia powierzchniowego na wytrzymałość pala.

Obcinanie pali, czopowanie i nakładanie kapturów i stężanie jarzm było wykonywane porządnie, co wskazywałyoby na to, że te czynności więcej były przećwiczone już poprzednio przed ćwiczeniami.

W dążności do mechanizacji prac i do jak największego wykorzystania siły i czasu w praktyce, przyzwyczajano się do używania szablonów do przenoszenia wymiarów w sposób najprostszy z jednego miejsca na drugi, jakoteż do wykonywania kreśleń ciesielskich nie od oka lub przez żmudne mierzenie miarą, lecz na podstawie szablonów. Mam tu na myśli tę prostą czynność przenoszenia rozmieszczenia czopów pali na kaptur dla dłubania gniazd i drugą czynność, określenie głębokości i rozmiarów zaciosów na mieczach stężających jarzma.

Wykonywanie zwłaszcza tej ostatniej czynności na oko „ciesielskie“ powoduje wiele błędów i ogromną stratę sił i czasu, a to z powodu ciągłego przymierzania, co wymaga podnoszenia niejednokrotnie ciężkich belek na duże wysokości. Jako pewną wskazówkę mogę tu podać, że najpraktyczniej ze względu na uproszczenie pracy jest używać na kleszcze i miecze drzewa kantowego lub przynajmniej jedną stroną wyrównanego. Umożliwia to bardzo dokładnie roboty pomiarowe i kreślenie zaciosów zapomocą szablonów.

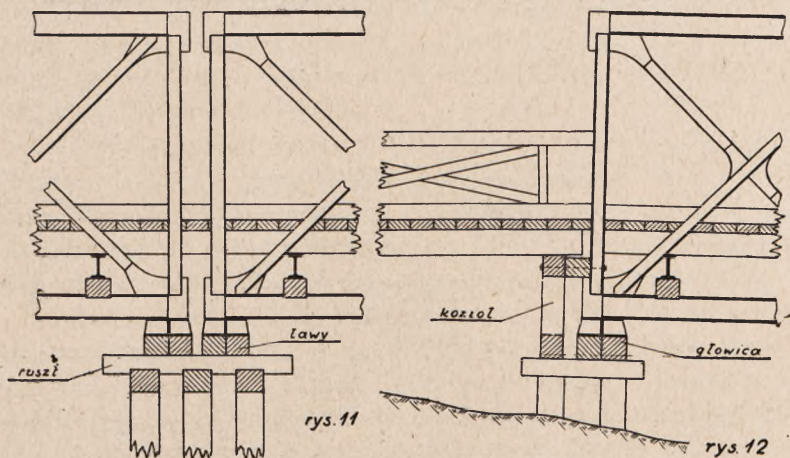
Jako osobny dział prac ciesielskich wymieniłem tu prace przy wiązaniu głowicy filara pod mosty składane. Odosobniłem ten dział nie dlatego, aby mieścił on faktycznie w sobie jakieś



odrębne czynności ciesielskie, ale po to, aby dział ten szczególnie omówić tak w odniesieniu do omawianego mostu ćwiczebnego, jak też i w ogólności.

Głowicą filara nazywamy tę część najwyższą filara, która znajduje się nad powierzchnią najwyższego piętra jarzm (kozłów). I tak, jeżeli pale łączone są kapturem poprzecznie do osi mostu, rys. 11, to do głowicy filara będą należały tylko belki rusztu i ławy.

Ruszt ma za zadanie wiązać jarzma i ciężar przyjęty z ław rozdzielać równomiernie na jarzma. Ławy odbierają ciśnienie wprost z łożyska i oddają na ruszt. W zetknięciu się rusztu, ławy i łożyska należy przedewszystkiem sprawdzić



płaszczyznę zetknięcia się łożysk z ławą i tu zależnie od nacisku na jednostkę powierzchni można użyć albo drzewa sosnowego (mniej więcej dla wszystkich konstr. żel. od 10 — 25 m) albo drzewa dębowego (mniej więcej dla wszystkich konstr. żel. od 25 — 45 m), albo żelaznych dźwigarów lub ciosów kamiennych (dla wszystkich konstrukcyj od 45 metrów w górę).

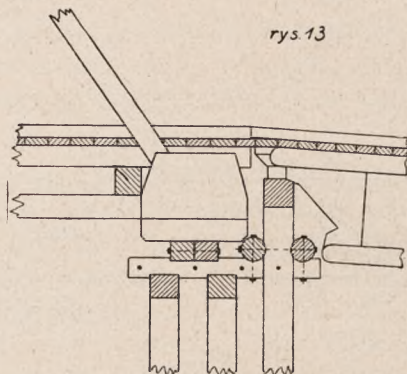
Jeżeli pale łączone są kapturem wzdłuż osi mostu, to głowicę filara tworzą tylko ławy łożyskowe (rys. 12). Ten rodzaj głowicy stosuje się zawsze na niskich filarach dla ułatwienia sobie pracy ciesielskiej przy łączeniu pali (łączyć dwa pale to nie trzy, które nie zawsze będą leżały na prostej) i dla oszczędzenia drzewa.

Wprawdzie w tym wypadku ławy nieraz (zależnie od odległości kapturów) muszą być mocniejsze, ale nie mniej daje to naogół oszczędność w pracy ciesielskiej.

Ława, na której stoi łożysko mostu składanego z reguły musi być poprzeczna do osi mostu, wynika to stąd, że każde łożysko ma żebra, zazębiające je o o ławę przeciw przesuwaniu się w którąkolwiek stronę i z konieczności jak najlepszego rozdziału ciężaru na pale jarzm.

Praca ciesielska przy wiązaniu głowicy polega na:

- a) dokładnem dociosaniu powierzchni styku rusztu z kapturami jarzm, przyczem należy pamiętać, że zaciosywać wolno tylko belkę rusztu, a nigdy kaptur;
- b) na dokładnem dociosaniu powierzchni styku rusztu z ławą, gdzie tak samo zaciosywać wolno tylko belki rusztu.



O ileby zaszła pomyłka w wysokości, to wolno ją wyrównywać tylko kosztem belek rusztu, gdyż tu nawet w razie nadmiernych głębokich wycięć mamy możliwość powiększenia dowolnie ilości belek rusztu. W pracach tych główną rolę odgrywa dobre rozmieszczenie i wykreślenie zaciosów.

Między ustrojem głowicy filara dla mostu kolejowego, czy drogowego jest albo mała różnica albo żadna. Między ustrojem samych filarów różnice polegają tylko na ilości i średnicy pali, to też uważam, że ta dziedzina podpór jest i musi być wspólnie dla obu celów opracowywana z myślą przewodnią jak najprostszych połączeń — szablonowa robota kreślarska, mechanizacja wykonania połączeń.

W wiązaniu podpór dla belek mostowych o różnej wysoko-



ści konstrukcyjnej zachodzi wiele komplikacyj z powodu niejednorodnego i niesymetrycznego rozkładu pali oraz trudności ich łączenia. W wielu wypadkach przy projektowaniu takich podpór kosztem zwiększenia ilości pali dąży się do uzyskania symetrii rozkładu pali tylko dla umożliwienia stężenia. W tej dziedzinie podpór nie można już łatwo podać jakiejś reguły, gdyż różnorodność ustrojów belkowych jest zbyt duża. Konstrukcja tych podpór bardzo jest pokrewna każdej konstrukcji drewnianej, używanej do podparcia podźwigniętych konstrukcyj żelaznych.

Takie podpory wymagają większego przygotowania cieielskiego. Jedną z takich podpór przedstawia rys. 13. Konstrukcja kratowa z lewej strony wymaga zgrupowania pali pod łożyska, zaś przyległa konstrukcja z prawej strony wymaga rozkładu pali na całej szerokości w równych odległościach. Związananie takich dwóch podpór należy do trudniejszych zadań konstruktorskich i cieielskich.

Projekt całego mostu przewidywał konstrukcję pośrednią między poziomem górnym — części zbudowanej na podporach stałych i poziomem dolnym — części zbudowanej na pontonach. Różnicę wysokości równą około 6 m należało zapelnąć konstrukcją, która w razie przyboru wody dałaby się podnosić.

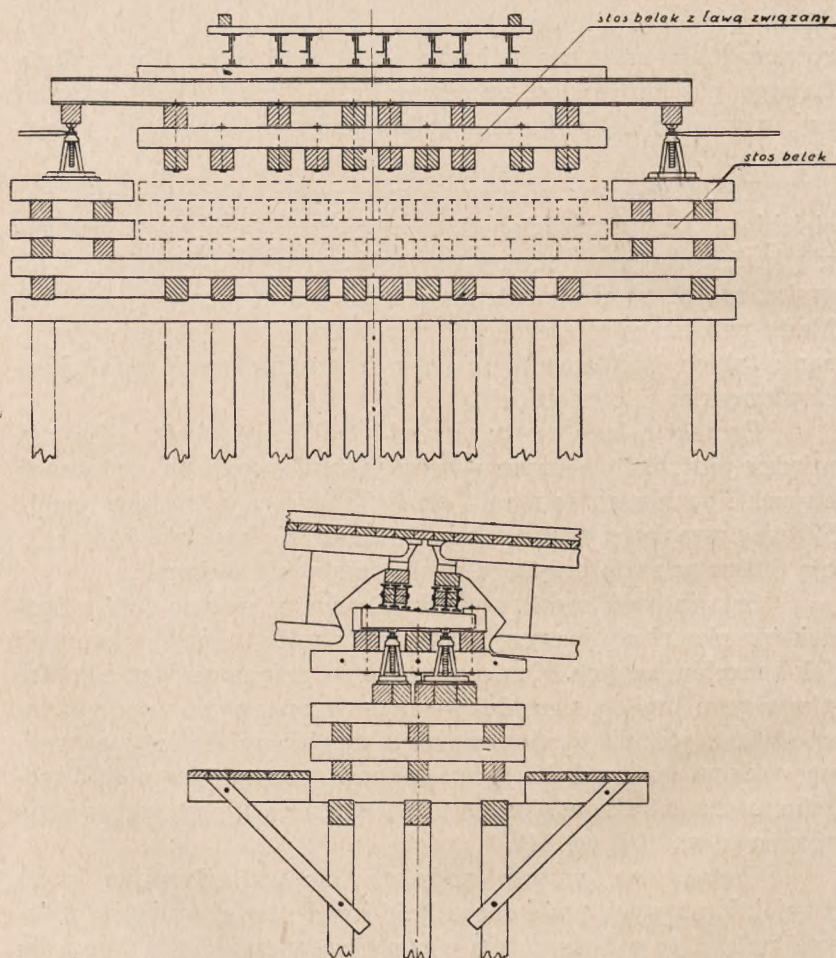
Cała ta część mostu była zbudowana w spadzie 65<sup>o</sup>/<sub>100</sub>. Spadek ten okazał się jeszcze możliwym tak dla pojazdów konnych jak i mechanicznych. Koniec ostatniego przęsła stałego i koniec pierwszego przęsła przejściowego umieszczono na wspólnej ławie żelaznej, wystającej poza obręb konstrukcji dla łatwego doprowadzenia pod nie dźwigów. Podpora ta była celowo dość szeroko założona i długa, aby umożliwić podnoszenie przęseł w razie przyboru wody (rys. 14).

Podnoszone przęsło podpira się podbudowując stopy z belek kantowych pod konstrukcję i pod dźwigi śrubowe. Załować należy, że podnoszenie nie było przewidziane, a to z powodu braku sposobności, gdyż stan wody był stały.

Na tych to podporach najdobitniej pokazało się, że ciągła zmiana oddziałoów cieielskich od rozpoczęcia do zakończenia robót nie wychodzi na korzyść wykonania.

Muszę tu podkreślić, że ta konstrukcja podpór do podnoszenia, a nie inna została dlatego wybrana, gdyż do każdego innego ustroju podpory potrzeba specjalnego urządzenia śrubo-

wego do podnoszenia. Sprawa ustroju podpór pod przęsła podnoszone, tak ważna dla mostów drogowych i przyczółków promowych, jest bardzo słabo rozpatrywana. Literatury wyczerpującej w formie podręczników niema. Rozwiązań tu jest bardzo



Rys. 14.

dużo, mniej lub więcej skomplikowanych; należy je tylko ująć w rysunki i przećwiczyć. Wojna światowa dała kilka wypróbowanych konstrukcyj na rzece Sawie i Dunaju, które jednak pozostały tylko w pamięci niektórych ludzi i conajwyżej na zdjęciu fotograficznem.



Część mostu omawianego w spadzie została wykonana na kozłach opartych na dużych pontonach. Budowa podpór, t. j. wiązanie kozłów, zostało tu uskutecznione przy pomocy narzędzi elektrycznych. Takie czynności jak obcinanie belek, podcinanie czopów i wycinanie zaciosów wykonywano piłą elektryczną, dłubanie zaś gniazd wykonywano gniazdziarką elektryczną z frezem łańcuchowym. Korzyści jakie osiąga się przez użycie narzędzi elektrycznych są następujące:

1) s z y b k o ś ć — dla porównania podają, że gniazdo 100 mm głębokości, 65 mm szerok. i 200 mm dług. wykonuje gniazdziarka elektryczna 10 razy szybciej od roboty ręcznej;

2) d o k ł a d n o ś ć — gniazdo jest wykonane dokładnie i czysto, jak po strugu;

3) o s z c z ę d n o ś ć — gdyż 1 maszyna wymaga obsługi 1 człowieka, a pracuje za dziesięciu.

Po mechanizacji bicia pali została w ten sposób zapoczątkowana mechanizacja robót ciesielskich. Potrzebne są dalsze próby w tym kierunku, a rozszerzenie używalności tych narzędzi na wszystkie jednostki saperów jest bardzo wskazane.

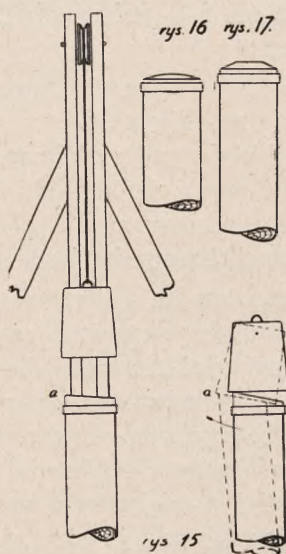
Przy budowie tego mostu początkowo małą wagę przykładano do znaczenia dobrych rusztowań, zapominając, że rusztowanie buduje się siłami niefachowemi dla ułatwienia pracy sił fachowych i że dobrze wybudowane rusztowanie przyśpiesza pracę. Dopiero później przekonano się o tem i już przy końcu budowy powstała myśl przeprowadzenia kładki komunikacyjnej między podporami i powiększenia wartości rusztowań dla robót ciesielskich przy wiązaniu jarzm i głowicy.

Jeszcze jedną z robót ciesielskich muszę tu opisać, a mianowicie dział obróbki pali. Jak już zazaczyłem, zła obróbka pala powoduje jego zboczenie z płaszczyzny jarzma.

Do obróbki pala należy środkowe zaostrenie go i ewentualne okucie ostrza, wygładzenie guzów na powierzchni, równe obcięcie głowicy i okucie głowicy pierścieniem.

Środkowe zaostrenie pala polega na wyznaczeniu osi głównej pala, a następnie równem ścięciu boków. Zbyt mało uwagi zwracano na równe ucięcie głowicy pala, a przecież to jest głównym powodem zboczenia pali już przy początkowych uderzeniach młota. Widziałem pale okute już obręczą, z krzywą powierzchnią pozostałą jeszcze po ucięciu drzewa w lesie.

Postaram się krótko rysunkowo wytłumaczyć dlaczego i jak pale z tego powodu się krzywią. Przypuśćmy, że pal jest krzywo ucięty, rys. 15, to spadający młot wpierw uderzy w najwyższą część pala przy punkcie *a*, a potem dopiero osiedzie na reszcie powierzchni. Stworzy to moment obrotu młota około swej osi ciężkości, powodujący rzut pala na lewo. Jeszcze kilka takich uderzeń, a pal dalej będzie się posuwał w lewo. Gdyby nawet głowica pala była mocno związana ze świecą, to rzuty w lewo będą się odbijały na całym kafarze, tak, że w końcu podda się cały kafar i posunie w lewo. Gdy podwyższona część głowicy będzie z prawej strony, wychylenie będzie w prawo. Gdy



punkt *a* znajduje się przy świecy lub naprzeciw, to wychylenie będzie w kierunku świecy i będzie odsuwać cały kafar wstecz lub ciągnąć górą cały kafar naprzód.

Najidealniejsze wykształtowanie głowicy pala byłoby w formie półkulistej, rys. 16, gdzie uderzenia byłyby idealnie środkowe. Ponieważ jednak wykonanie takiego grzybka jest trudne, w praktyce pal uciną się jak najdokładniej prostopadle do podłużnej osi, zaś brzegi mocno się podcina, tak, że płaszczyzną bicia jest tylko sam rdzeń pala, rys. 17. Przy ucinaniu głowicy pala należy też zwracać uwagę, aby cięcie nie następowało przez sęk.



Wreszcie kilka wyjaśnień, wiążących się z pracą ciesielską, a dotyczących naprężeń dopuszczalnych na ściskanie drzewa prostopadle do włókien. Otóż na skutek przyjmowania z jednej strony za wielkich wymiarów szerokości i długości czopa, oraz naprężeń dopuszczalnych na ściskanie drzewa prostopadle do włókien według przepisów Ministerstwa Robót Publ. z roku 1926, często zachodziłaby bezwzględna potrzeba użycia drzewa dębowego na kaptury jarzm i podwaliny kozłów, oraz na ruszty dolne i górne. W całej swej praktyce wojny światowej stosowania dębiny na kaptury nie widziałem, natomiast podaję do wiadomości, że w armjach zaborczych wielkość ciśnienia na drzewo sosnowe prostopadle do włókien dopuszczano do 40 kg na  $\text{cm}^2$ , zaś wymiary czopów o ile możności zmniejszano, aby tem samem powiększyć użyteczną powierzchnię pala lub słupa.

Że zmniejszyć można wymiary czopa, to na to wszyscy się zgodzimy łatwo i w ten sposób powiększymy równowagę sił między słupem a kapturem. Gorzej będzie z podniesieniem dopuszczalnych ciśnień na  $\text{cm}^2$  powierzchni, chociaż osobiście nieraz budowle takie obserwowałem i zgniecen drzewa nie zauważyłem.

Ponieważ sprawa ta jest nader ważna, gdyż w każdym prawie wypadku projektowania podpór pod mosty składane z takim zagadnieniem się spotykamy, zaś o drzewo dębowe jest dziś trudno, a później będzie jeszcze gorzej, to uważam, że sprawa ustalenia wojennej normy ciśnień dopuszczalnych na drzewo sosnowe prostopadle do włókien powinna być przedmiotem badań laboratorjów wojskowych i raz tę sprawę należałoby jasno postawić.

Sprawa zbyt niskich ciśnień dopuszczalnych na drzewo prostopadle do włókien przypomina mi mimowoli podobną sprawę zbyt niskich naprężeń na ścinanie drzewa przy obliczaniu mostownic zginanych, które ze względu na zbyt niskie normy na ścinanie (na rozwarstwienie) — wypadają z obliczeń o rozmiarach znacznie większych od potrzebnych tylko na zginanie.

### **Montaż konstrukcyj składanych i jezdni.**

Cały most składał się z 5 różnych konstrukcyj nośnych.

I tak:

- 1) belki leżajowe żelazne;

- 2) belki kratowe żel. typ II jednościenne;
- 3) belki kratowe żel. typ. II dwuścienne;
- 4) i 5) belki kratowe drewniane i żelazne innych typów.

1) Belki leżajowe żelazne I Nr. 26 — 6 m dług. użyte zostały dla przejścia z ładu na pierwsze przęsło konstrukcji kratowej typu II, rys. 17a. Jakkolwiek przymocowanie tych belek do ław i kapturów jarzm nie przedstawia żadnych trudności dla saperów kolejowych, mających zawsze haki szyniaki do dyspozycji, to saperzy zmuszeni są zatrudniać dość silnie kuźnię celem kucia dużej ilości tych haków. Zwróć tu uwagę, że haki jakie wykonywała kuźnia, miały kształt ostrosłupa ostrego. Kształt taki powoduje pękanie łąwy lub kaptura, zwłaszcza gdy kilka



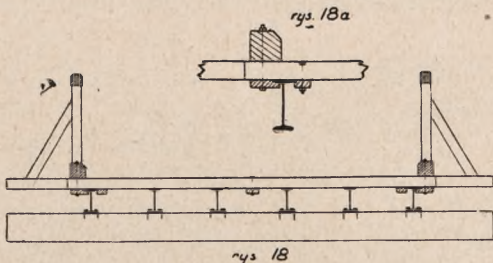
*Rys. 17a.*

takich haków (typowych klinów) znajdzie się na jednej linii włókien. Ostrza haków spełniających zadanie połączenia dźwigar z łąwą powinny być wykonywane zupełnie tak samo, jak ostrza haków kolejowych.

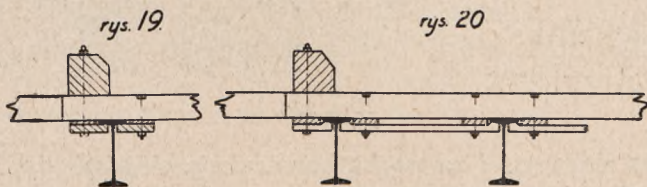
W mostach drogowych dylina leży zazwyczaj wprost na dźwigarach żelaznych. Stąd wynikają pewne trudności przymocowania dyli do belek żelaznych. Ze zrozumiałych powodów oszczędnościowych nie stosowano tu na całym moście przybijania dyli do podłużnic gwoździami, tembardziej nie przymocowano dyli do dźwigarów żelaznych. Dlatego to wypada choć tu omówić ten ciekawy sposób przymocowywania dyli do dźwigarów. Sposób ten przedstawiają rys. 18, 19 i 20.



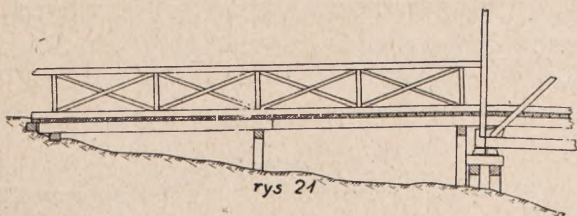
Z dwóch ostatnich praktyczniejszy sposób jest przedstawiony na rys. 19. Rzecz jasna, że zabezpieczenia przeciw przesuwaniu się wzdłuż mostu ten sposób nie zawiera w sobie, ale też i takie zabezpieczenie na mostach w poziomie jest prawie że niepotrzebne, bo dylina jako konstrukcja drewniana nie pod-



lega takim zmianom długościowym jak konstrukcja żelazna, wobec tego dylina przesuwana wzdłuż nie wymaga wcale szczelin międzyprzęsłowych, lecz może być przez wszystkie przęsła budowana jednolicie bez przerw.



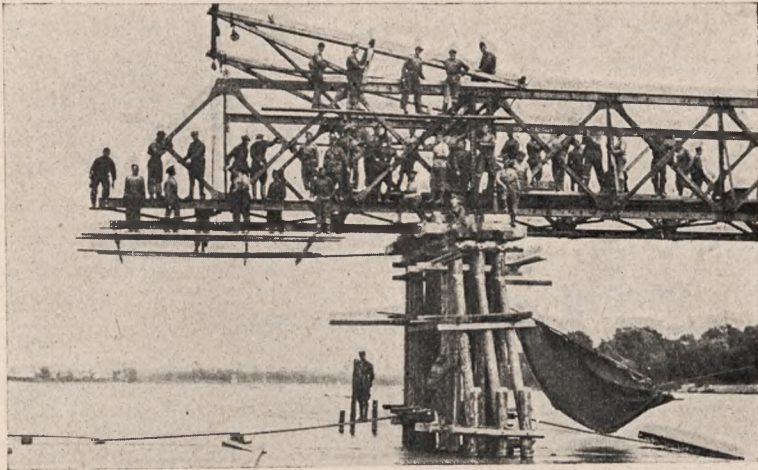
Co się tyczy nasuwania dźwigarów nad przeszkodą, to praca ta jest bardzo ciekawa i odpowiedzialna, ale tu przy budowie tego mostu z powodu braku odpowiednich przeszkód, regulaminowego sposobu nasuwania nie można było przerobić.



Trudno jest bowiem zmusić żołnierza aby tenże dźwigar przesunął nad przeszkodą, skoro głębokość nie przekraczała 1 m i kiedy wygodniej jest dźwigar wprost nanieść. Zresztą w warunkach wojennych początek tego mostu inaczej by wyglądał,

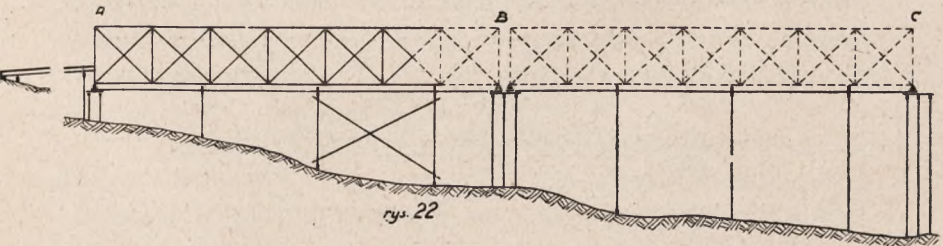
gdyż zamiast dwu przęseł leżajowych (rys. 21) byłyby zbudowane nasyp brukowany. Dlaczego nasyp? Bo przy budowie tak dużego mostu są okresy niemożności zupełnego wykorzystania sił roboczych pomocniczych, które do wykonania robót ziemnych możnaby tutaj zużyć.

2) Montowanie konstrukcji składanej typ. II, rys. 21a.



Rys. 21a.

Za słaba już i za wąska konstrukcja składana typ. II dla mostów kolejowych nadaje się bardzo dobrze na mosty drogowe. Najekonomiczniejsza rozpiętość jest 21 m, gdyż wtedy jeszcze dźwigary są tylko jednościenne a cały most wypada na mb. bardzo lekki.



Montowanie tych konstrukcyj odbywało się dwojako: z rusztowania i sposobem wspornikowym. Montaż z rusztowania opłaca się tylko dla pierwszego przęsła o ile ono leży jeszcze nad przeszkodą niezbyt głęboką. I tak w danym wypadku montaż



pierwszego przęsła był wykonany z rusztowania, rys. 22. Podczas montowania tego przęsła był tu popełniony błąd, gdyż wbrew regulaminowi montowano przęsło nie od podpory *B* do *A* lecz od *A* *B*. Montaż taki jest utrudniony, gdyż donoszenie elementów odbywa się nie po gładkim pokładzie, lecz po konstrukcji poprzecznej, gdzie pracują monterzy i którym w ten sposób przeszkadza się w pracy.

Przęsło drugie można było montować już wspornikowo. Było jednak montowane również z rusztowania i także odwrotnie, bo od podpory *B* — *C*.

Mimo montowania na rusztowaniu montaż taki trwał stosunkowo długo i jak się okazało później, licząc razem z przygotowaniem rusztowań, absolutnie nie wytrzymał krytyki w porównaniu z montażem wspornikowym. W danym wypadku w czasie wojennym drugie przęsło byłoby montowane wspornikowo. Przeciwwagę tworzyłoby pierwsze przęsło obciążone dodatkowo przy podporze *A* dźwigarami jako balastem, dającym pewność absolutnej równowagi. Równowagę tę otrzymamy albo przez powiększenie długości przeciwcieżaru o 0,4 długości przęsła *A* *B* — lub dodanie takiego ciężaru na podporze *A*, aby stosunek momentu ciężaru wspornika względem podpory *B* do momentu ciężaru przeciwwagi wynosił 1 : 1,4.

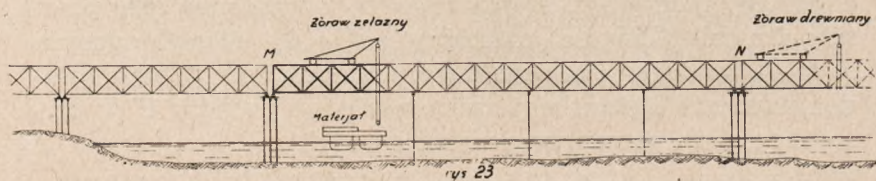
Po osadzeniu obu przęseł na łożysku zauważono błąd kierunkowy, t. j. wychyłkę osi obu przęseł w górę rzeki. Ten błąd spowodował wprawdzie pewną zwłokę w montowaniu lecz zwłokę pożyteczną, gdyż dał sposobność przeciwiczenia poprzecznego przesuwania przęseł. Okazało się tu jeszcze raz jak ważną rzeczą jest stała obsada pomiarowa, któraby musiała wytyczyć stanowiska łożysk z dokładnością do 5 mm. Trzecie przęsło montowano wspornikowo przy pomocy żurawia prowizorycznego drewnianego z wysięgami stałymi, rys. 21a. Konstrukcja żurawia nader lekka i prosta, miała tylko tę wadę, że zamiast kołowroteków i bloków zastosowałem w niej wielokrążki dwukrążkowe, a wolny koniec liny (trzeciaka) był ciągniony wprost przez kilku ludzi. Zastosowując kołowrotki korbowe obsługa żurawia redukuje się z 12 ludzi dwóch ludzi.

Na pytanie dlaczego nie montowano oryginalnym żurawiem żelaznym „K“, odpowiadam, że żuraw „K“ nadaje się tylko do montowania przęseł dwuściennych. Był on zresztą skon-

struowany dla mostów kolejowych, gdzie jednościenne konstrukcje są niedopuszczalne. Wytworzenie nowego typu żurawia, nadającego się głównie dla mostów jednościennych, jako też i dla mostów dwuściennych typu II jest konieczne. Istniejący żuraw żelazny, wobec pojawienia się żurawi dla mostów kolejowych typu I i ich wyższości jest dziś już przeżytkiem.

Przy montowaniu żurawiem drewnianym zastosowałem dla montujących pasy dolne, rusztowania wiszące (rys. 21a), zaś dla montujących pasy górne rusztowania na konsolkach. Ten system rusztowań monterskich nie jest nowością, gdyż zastosowany jest przy moście kolejowym typ I.

Montowanie wspornikowe pierwszego przęsła trwało 12 godzin przy zupełnie niewyszkolonych siłach roboczych. Dalsze przęsła montowano już z rekordową szybkością, gdyż dobre, widoczne rezultaty pracy, podrywają żołnierza automatycznie do coraz to większego wysiłku i wysigów.



Saperzy mieli również sposobność nauczyć się osadzania konstrukcji składanej typ II na łożyskach przy pomocy specjalnie do tego przeznaczonych konsoli i dźwigów śrubowych. Przy osadzaniu końca wspornika na łożyskach dźwigi śrubowe zezwalają na łatwe nasunięcie wychylonego końca na oś mostu. Wychylenie końca wspornika zawsze będzie miało miejsce wtedy, gdy podpora główna podda się nierównomiernie albo łożyska na podporze głównej nie są dobrze spoziomowane. Do połączenia wspornika z przeciwcieżarem służą specjalne części łączące pasy i słupy.

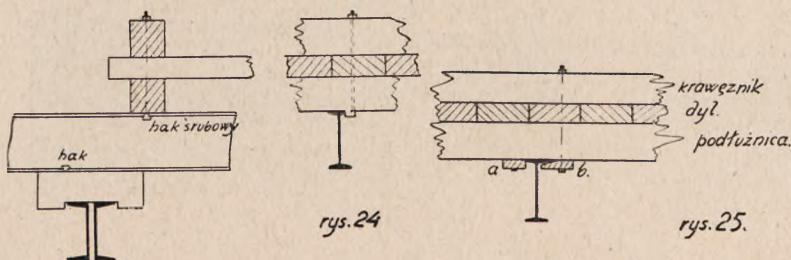
Bardzo ciekawy był mieszany montaż przęsła 42 metrowego dwuściennego. Przęsło to pierwotnie miało być montowane na pływających podporach i zapomocą holowników spławione na miejsce przeznaczenia. Wobec spadku stanu wody projekt ten upadł. Pozostał tylko sposób mieszany, rys. 23.



Między podporami  $M$  i  $N$  wybudowano 3 jarzma dwupalo-  
we, które miały podtrzymywać budowę wspornikową całego 42  
metrowego przęsła.

Od podpory  $M$  —  $N$  wybudowano zapomocą żurawia pro-  
wizorycznego całą jednościaną konstrukcją z konstrukcją po-  
przeczną stężającą. Drugą ścianę dopełniono już zapomocą żu-  
rawia żelaznego w tym czasie, gdy równocześnie żurawiem dre-  
wnianym postępował montaż przęsła 21metrowego od  $N$  —  $O$ .  
Gdy dostawa materiału dla przęsła  $N$  —  $O$  postępowała górą, to  
dostawa materiału dla drugiej ściany przęsła  $M$  —  $N$  postępo-  
wała dołem t. j. wodą.

Zabudowa jezdni na konstrukcjach jedno czy dwuścien-  
nych była zupełnie jednakowa. Szczęśliwym zbiegiem okoliczno-  
ści znalazły się do dyspozycji dźwigary Nr. 26, które doskonale



zastąpiły ciężkie, grube i niełatwe do otrzymania w handlu dre-  
wniane belki poprzeczne jezdni.

Tu znów wyłoniła się kwestja jak przymocować ten dźwi-  
gar do podstawy i jak przymocować podłużnice do dźwigara.  
Otóż dźwigar przymocowano do klocków podstawowych tylko  
zapomocą haków, zaś podłużnice drewniane do poprzecznic za-  
pomocą śrub hakowych, rys. 24. Śruby jednak hakowe powinny  
były być stosowane po obu stronach, nie tak jak tu po jednej  
stronie dźwigara, a same zabezpieczone przed wykręcaniem  
się.

Podaję prostszy sposób na rys. 25. Łata  $a$  łączy wszystkie  
podłużnice i jest przybita tylko gwoździami od spodu, klocek  $b$   
znajduje się tylko pod skrajną podłużnicą, zahacza za poprzecz-  
nicę, a połączony jest normalną śrubą z nakrętką u dołu. Po-  
przeczne przesuwanie się jezdni jest i tak niemożliwe, gdyż le-  
ży ona ciasno między dźwigarami kratowemi.

**Montaż przęseł leżajowych w spadku 65<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, na podporach podwyższonych pływających (rys. 25a).**

Ćwiczenia ostatnie wykazały, że podwyższona zabudowa przęseł mostu pojazdowego z normalnego materiału ma swoje granice wysokości, a to ze względu na przeciążenie pontonów ponad normę materiałem martwym, jakim jest zazwyczaj stos belek.

Mając do dyspozycji pontony odpowiedniej wyporności i długości, można budować jezdnię podwyższoną nawet do 3 m wysokości, lecz pod warunkiem, że jednostki podporowe będą



*Rys. 25a.*

ze sobą parami połączone dołem, że podporami belek leżajowych będą nie stopy lecz kozły i że te kozły również parami ze sobą będą stężane górną, dołem i przekątniowo.

**Ogólne uwagi.**

Chciałbym jeszcze tu podkreślić to bardzo wielkie znaczenie różnych urządzeń pomocniczych przy budowie mostu drogowego ciężkiego i tak: znaczenie tartaku polowego przewoźnego oraz kolejki polowej przewoźnej i przenośnej.

Tak jedno jak i drugie jest do budowy ciężkich mostów niezbędne, gdyż na tartaki stałe zawsze liczyć nie można. Na zapasy, któreby były dowożone ze składnic, także liczyć nie można. Mając zaś tartak przewoźny i kolejkę lekką hakową, nie odczuwa się ani braku drzewa tartego, ani złego stanu drogi i dowozu, gdyż kolejka nie wymaga bitej drogi.



Jak widzimy z tych ćwiczeń, pomału zakres działania pożytecznego kolejek wąskotorowych sięga już dziś bardzo mocno w dziedzinę prac jednostek saperskich. Dlatego też szkolenie w budowie wąskotorówek powinno być prowadzone nie tylko w formacjach saperów kolejowych, lecz również i w kompaniach saperskich. Do celów jednak budowy mostów i transportu materiału mostowego powinien być wytworzony specjalny typ toru kolejowego lekkiego krótko-jarzmowego, łączonego na haki nie na łubki, aby tak materiał kolejkowy, jako też ciężki materiał budowlany można było zapomocą marszu kolejkowego dostarczyć od jakiejś stacji kolejowej do miejsca przeznaczenia na budowę.



## Ćwiczebna budowa ośrodka oporu.

Prace fortyfikacyjne ujęte zostały w następujący związek taktyczny (rys. 1). Przewidziany programem ćwiczeń do wykonania punkt oporu na 1 komp. piech. jest lewoskrzydłowym punktem ośrodka oporu na bataljon.

Własne CKM, umieszczone parami (2 drużyny), dają ogień flankowy wprawo i wlewo do sąsiadów. Przed punktem oporu krzyżują się ognie: 2-ch CKM z betonowego tradytora w prawoskrzydłowym punkcie oporu i 2-ch CKM z sąsiedniego lewego ośrodka oporu.

Lewe skrzydło ośrodka oporu zamyka ogień CKM ze śród-szańca.

Punkt oporu nie został rozbudowany całkowicie ze względu na grunt piaszczysty, który wymagałby olbrzymich ilości materiału do odziewania.

Oprócz tego byłyby zbyt dużo ćwiczeń jednostronnych (roboty ziemne i odziewanie), co ze względów wyszkoleniowych nie byłyby celowe.

W związku z tem został rozbudowany tylko jeden pluton na lewym skrzydle, zbudowane wszystkie stanowiska dla CKM (wraz z zapasowemi), sieć drutów kolczastych, stanowisko dla Stokes'a, stanowisko dla działka przeciwczołgowego, pozatem schron betonowy na 2 CKM, schrony wykopowe przeciwko granatom: schron dla dcy punktu oporu (przeciwgazowy), schron dla dcy plutonu i schron obserwacyjny. Resztę punktu oporu wykonano jako głębokie trasowanie (do głębokości 0.50 m.).

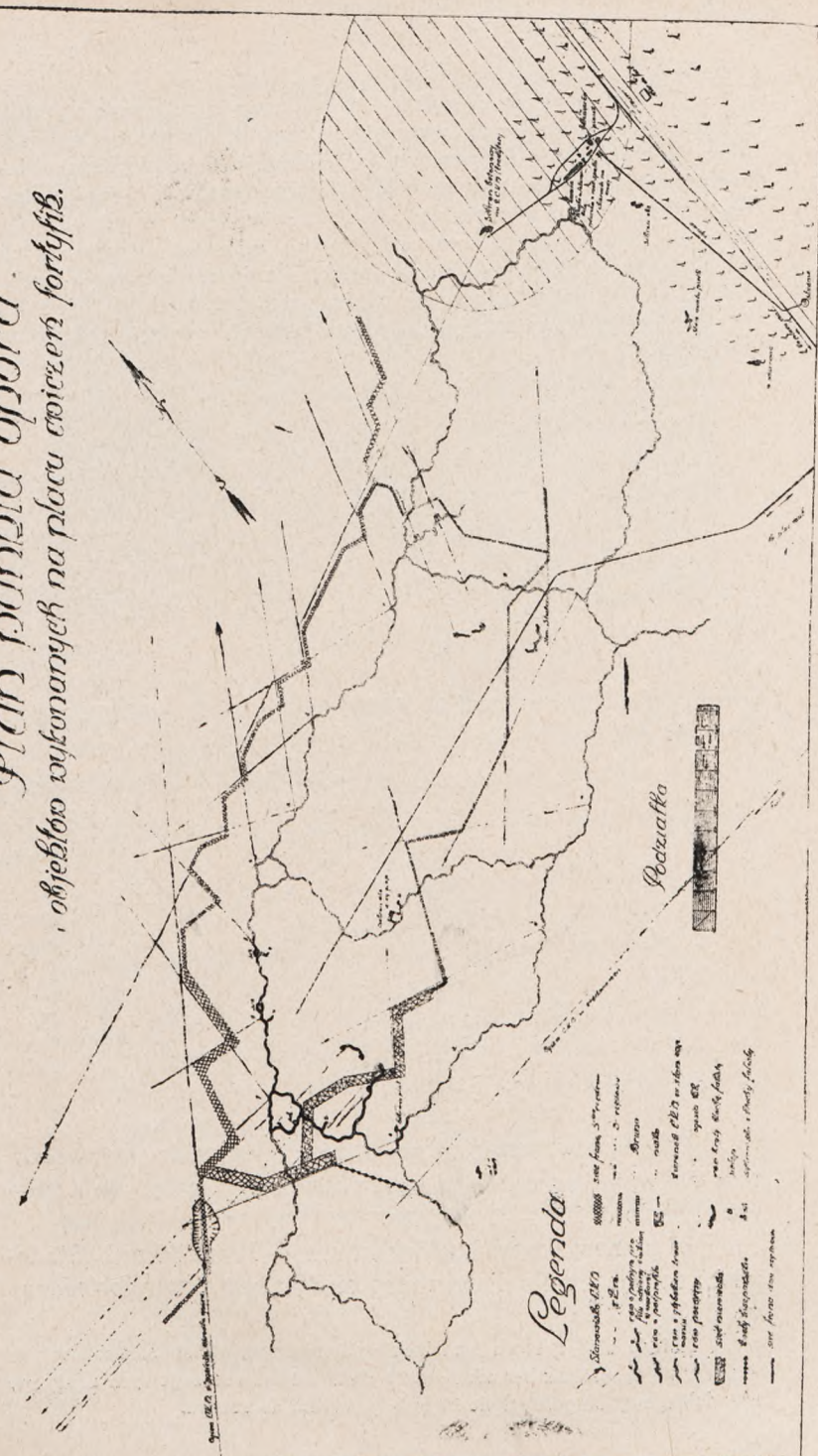
### *Szczegóły prac wykonawczych.*

1. *Stanowiska drużyn* budowane były 2-ch rodzajów:

a) szkic rys. 2. Front około 40 m b., głębokość tyleż. Stanowisko to nadaje się dla drużyn, do których prowadzi się rów dobiegowy.



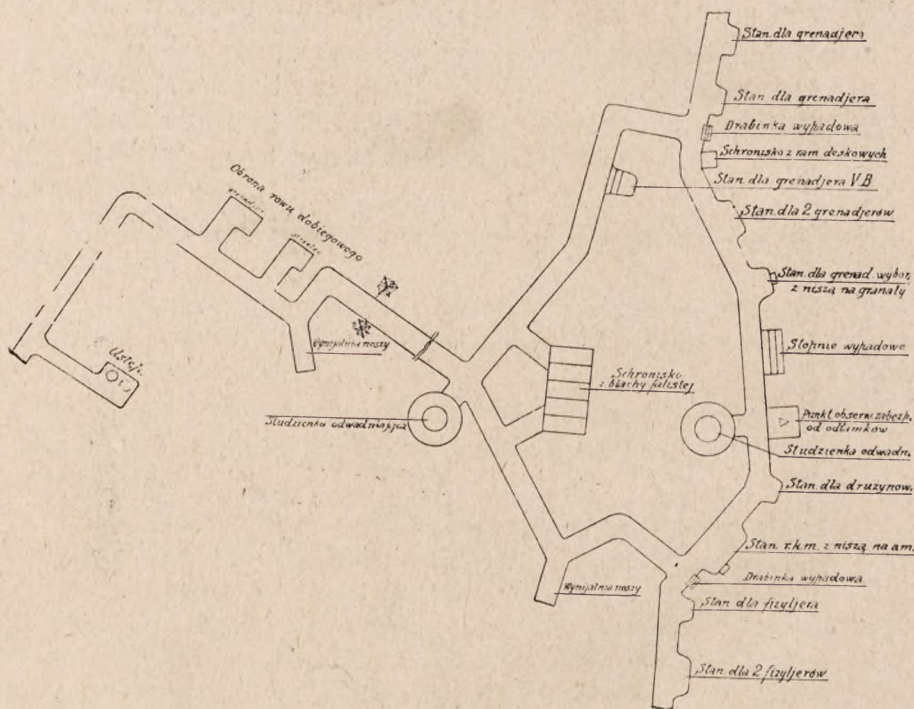
*Plan punktu oporu*  
*objętość wykonanych na placu ćwiczeń fortyfikacji.*



- Legenda*
- Szlak kolejki 1/2000000
  - Szlak kolejki 1/500000
  - Szlak kolejki 1/250000
  - Szlak kolejki 1/125000
  - Szlak kolejki 1/62500
  - Szlak kolejki 1/31250
  - Szlak kolejki 1/15625
  - Szlak kolejki 1/7812
  - Szlak kolejki 1/3906
  - Szlak kolejki 1/1953
  - Szlak kolejki 1/976
  - Szlak kolejki 1/488
  - Szlak kolejki 1/244
  - Szlak kolejki 1/122
  - Szlak kolejki 1/61
  - Szlak kolejki 1/30
  - Szlak kolejki 1/15
  - Szlak kolejki 1/7
  - Szlak kolejki 1/3
  - Szlak kolejki 1/1

Rys. 1.

Stanowisko składa się z około 140 m b. rowu łącznikowego o profilu pełnym, oraz następujących elementów: stanowisk dla każdego szeregowego drużyny, stopni wypadowych, 2-ch drabinek wypadowych, studzienek odwadniających, obrony rowu łącznikowego (barykada z jeży, stanowisko strzelca pod przykryciem od odłamków i stanowisko dla grenadjera), wymijalni noszy, ustępu, oraz następujących schronisk zabezpieczonych od odłamków i niepogody — jednego schroniska dwuwyjściowego z blachy falistej na 6-ciu ludzi, jednego schroniska z ram deskowych na 2-ch ludzi, punktu obserwacyjnego zabezpieczającego od odłamków (rys. 3) i nisz amunicyjnych.



Rys. 2.

Czas budowy przez załogę (1 druž.) w gruncie piaszczystym przy odziewaniu pleciakami i przy donoszeniu materiału z odległości około 800 m — 1 miesiąc.

b) stanowisko według szkicu rys. 4. Front 40 m b. Stanowisko nadaje się dla drużyn nieposiadających rowu dobiegowego.

Składa się: z rowu strzeleckiego, oraz wszystkich elementów jak w drużynie a), jednak bez oddzielnych stanowisk dla szeregowych drużyny; rów dobiegowy długości około 12 m b. prowadzi do ustępu.



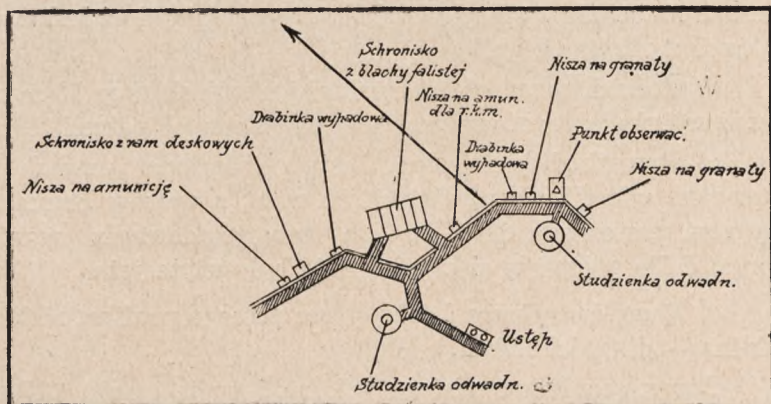
2. Gniazda (stanowiska otwarte) dla CKM zostały zbudowane 2-ch rodzajów.

a) (Na lewym skrzydle punktu oporu) składało się z 2-ch zamaskowanych stanowisk CKM, umieszczonych w odległości



Rys. 3. Punkt obserwacyjny.

ponad 50 m od rowów wewnątrz punktów oporu i połączonych z nimi rowem dobiegowym długości około 90 m, odzianym wikliną i nakrytym blachą falistą.



Rys. 4.

W skład gniazda wchodziły nadto 2 stanowiska zapasowe, połączone rowem łącznikowym długości 30 m, odzianym workami. Przy każdym stanowisku było wykonane schronisko dla obsługi i nisze amunicyjne na 4 dni ognia.

Czas wykonania przez szeregowych drużyny CKM — około 21 dni przy gruncie piaszczystym i przy noszeniu materiału z odległości około 400 m.

b) gniazdo na prawem skrzydle punktu oporu składało się z 2-ch zamaskowanych stanowisk odkrytych, połączonych rowem krytym blachą falistą (rów długości 30 m. b.), schronisk dla obsługi i nisz amunicyjnych na 4 dni ognia. Gniazdo umieszczone było również wewnątrz punktu oporu w odległości od rowów ponad 50 m, jednak wcale z niem nie połączone. Czas wykonania przez szeregowych drużyny CKM — około 6 dni, przy gruncie piaszczystym i odziewaniu wikliną. Materiał na miejscu.

3. *Przeszkody.* a) Sieci przeszkód normalnej na żelaznych palikach wykonano 8230 m<sup>2</sup>. Do wkręcania paliki nie nadawały się, wobec czego wkopywano je na głębokości 1 m i maskowano wyrzucony piasek. Wykonanie pochłonęło 302 dniówki czyli w ciągu 8-godzinnej dniówki wykonywano 27,2 m<sup>2</sup>. Donoszenie materiału na średnią odległość 350 m.

b) Sieć przeszkód typu niemieckiego na palikach drewnianych — 490 m b. Sieć składała się z 2-ch rzędów płotków, przedzielonych siecią niską szerokości 5 do 7,5 m. Wykonanie: 7,5 m. b. na dniówkę. Warunki pracy: kołki zabijane na głębokość do 60 cm; czas pracy łącznie z przygotowaniem kołków i donoszeniem materiału z odległości około 400 m. Jako drut kotwowy użyto drutu kolczastego.

W sieciach przeszkód normalnej i niemieckiej co 50 m zestawione były labiryntowe przejścia dla własnych patroli.

c) Przeszkody przenośne. Została założona przeszkoda przenośna z kozłów hiszpańskich 80 m b., z walców Bruna 2-piętrowa przeszkoda 60 m b. Do zabarykadowania rowów i przejść dla patroli w sieci przeszkód były użyte jeże.

4. *Rowy łącznikowe i dobiegowe:* pełnego profilu, odziane wikliną — długości 150 m.

Rowy łącznikowe odziane wikliną i kryte blachą 117 m.

Rowy głębokości 1,80 m, odziane workami z piaskiem (szerokość dna 60 cm, nachylenie szkarp 5/1, przekrój wykopu w gruncie piaszczystym około 5 m<sup>2</sup>) — 96 m b.

Rowy o półprofilu: odziane wikliną — 92 m b., odziane workami — 79 m b.



### 5. *Stanowisko dla Stokes'a.*

Szłało się z właściwego stanowiska, stanowiska dla obsługi, 2-ch nisz amunicyjnych podręcznych i głównego składu amunicji, punktu obserwacyjnego zabezpieczającego od odłamków i 30 m b. rowu łącznikowego.

Czas wykonania przez obsługę (6 szereg.) — około 7 dni.

6. *Stanowisko dla dział przeciwczołgowego (75 m/m, rys. 5)* szłało się z właściwego stanowiska, dającego możliwość szybkiego wstrzelania się do celów niespodzianie ukazujących się, dzięki drewnianej podstawie pod koła i ogon, z 2-ch nisz amunicyjnych i 2-ch schronisk dla obsługi. Czas budowy przez obsługę (6-ciu szereg. pracujących) — około 9 dni.

Warunki pracy: grunt piaszczysty, odziewanie workami; donoszenie materiału z odległości około 200 m.



Rys. 5. *Stanowisko dział przeciwczołgowego.*

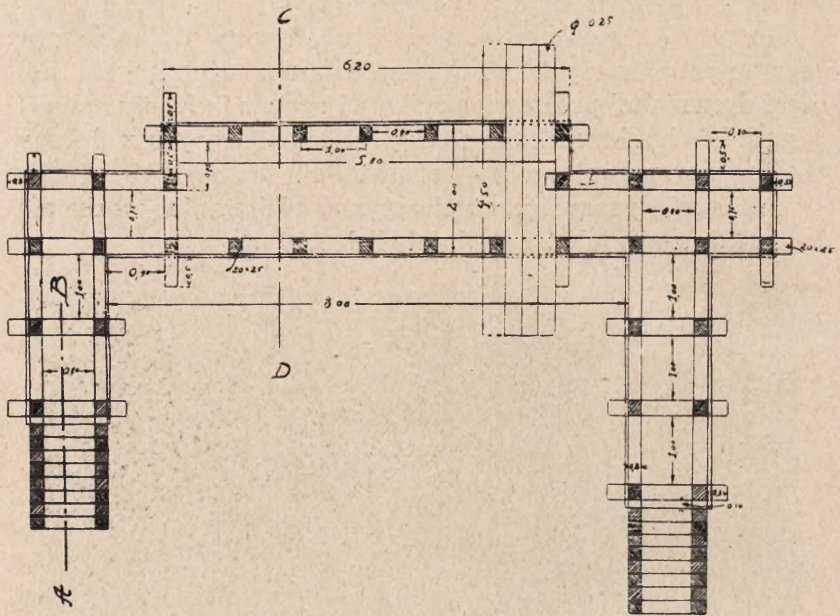
7. *Schron wykopowy (jarzmowy) dla d-cy punktu oporu (przeciwgazowy).* Plan i przekrój — rys. 6, fotografie — rys. 7 i 8.

Rozpiętość stropu izby — 2 metry, długość izby 6.20 m, wysokość 1.85 m. Wiązanie usztywnione klamrami. Strop z 4-ch warstw okraglaków średnicy od 25 do 30 cm., ułożonych warstwami prostopadłemi naprzemian. Belki warstw mocno powiązane drutem.

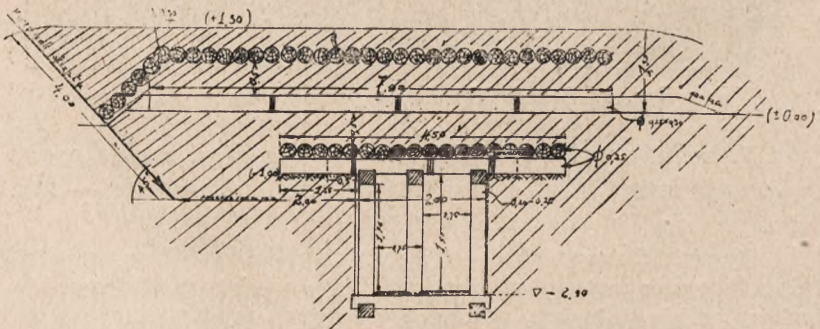
Do schronu prowadzą 2 wejścia z zabezpieczeniem przeciwgazowym. Izba schronowa szła się z 2-ch pomieszczeń zaopatrzonych w najniezbędniejsze urządzenia dla dowódcy i pocztu dowódcy.

Wykonanie: 293 dniówki wraz z dowożeniem materiału kolejką z odległości 700 m; średnio było zatrudnionych dziennie 20 ludzi.

Plan



Czekaj 22



Rys. 6.

Zapotrzebowanie na materiał wynosiło: na szkielet 304 m b. kantówek  $20 \times 25$  cm.; na strop 1670 m b. okrągłaków średnicy 25 do 30 cm, desek na ściany, podłogę i urządzenia wewnętrzne — 86 m<sup>2</sup> (grub. od 5 cm),



nadto klamer ciesielskich 100 szt., drutu gładkiego 3 mm. — 4000 m b., gwoździ 10 kg. i papy dachowej 70 m<sup>2</sup>.

8. *Schron wykopowy (jarzmowy) obserwacyjny.* Plan i przekrój rys. 9, fotografia rys. 10. Powierzchnia podłogi 5,2 m<sup>2</sup>. Pokrycie stropu z 3-ch warstw okrągłaków i jednej war-



*Rys. 7. Budowa schronu wykopowego.*

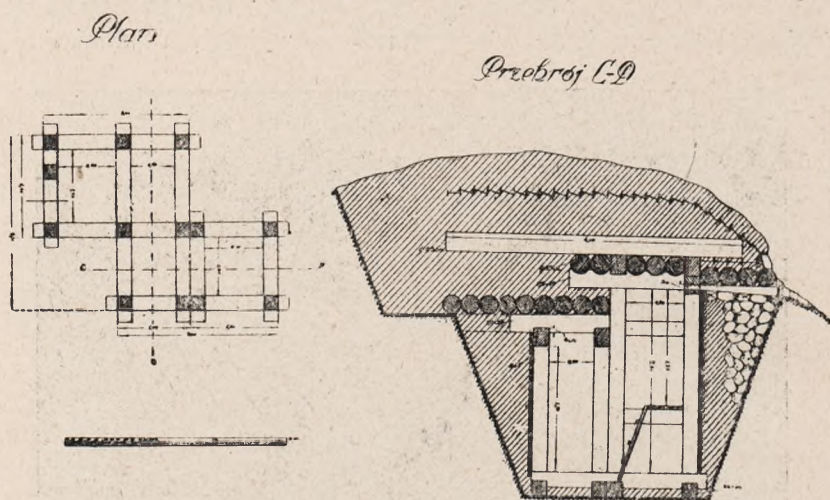


*Rys. 8. Schron zamaskowany.*

stwy dwuteówek. Przed pojechaniem pocisków od czoła zabezpieczenia narzut kamienny na zaprawie cementowej.

Schron był wykonany w ciągu 3-ch dni (108 dniówek wraz z doniesieniem materiału z odległości 100 m).

Zapotrzebowanie na materiał: na szkielet 55 m b. kantówek 20×20 cm i 23 m b. kantówek 20 × 25 cm (kaptury), na strop 180 m b. okrągłaków średnicy 25 — 30 cm i 30 dwuteówek Nr. 20, długości 6 m, desek na



*Rys. 9.*



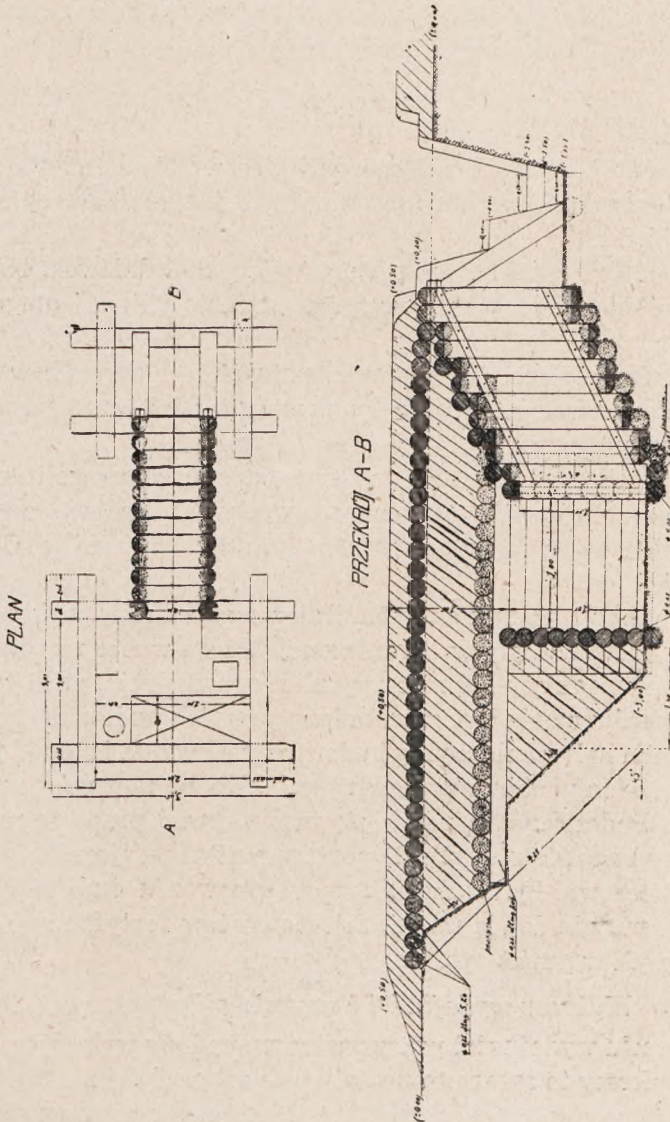
*Rys. 10. Schron obserwacyjny.*

ściany i urządzenia wewnętrzne 21 m<sup>2</sup> grubości od 5 cm, nadto klamer ciesielskich 30 szt., gwoździ 4 kg, drutu gładkiego 3 mm 700 m b. i papy dachowej 10 m<sup>2</sup>.



9. Schron wykopowy (wieńcowy) dla dcy plutonu (prze-  
ciw granatom 75 mm. Plan i przekrój rys. 11.

Ogólna grubość stropu 1.65 m, w tem 2 warstwy okrągła-



Rys. 11.

ków i warstwa faszyn. Powierzchnia podłogi 3.96 m<sup>3</sup>. Wysokość izby 1.85 m.

Wykonanie: 97 dniówek, w tem dowóz materiału 27 dniówek, roboty ziemne 28 dniówek, roboty ciesielskie 37 dniówek

i przygotowanie faszyn — 5 dniówek. Schron wykonano w ciągu 4 dni.

Zapotrzebowanie na materiał: 550 m b. okrągłaków średnicy 25 — 30 cm, 12 m b. łat na tężniki, 30 m b. desek na urządzenia wewn., klamer ciesielskich 100 szt., gwoździ 2 kg, drutu gładkiego 3 mm — 700 m b. i papy dachowej 10 m<sup>2</sup>.

10. *Rowów głęboko trasowanych i pozornych* wykonano 3530 m b.

11. *Maskowanie*. Do dyspozycji kierownictwa ćwiczeń oddano na dział maskowania 483 dniówki, t. j. około 10% ogólnej ilości dniówek.

12. *Cięcie wikliny i transport* zajęły 368 dniówek. Nacięto około 4500 pęków wikliny o średnicy około 25 cm i długości około 2 m.

13. *Inne prace*, jak przewóz materiałów, porządkowanie placów, konserwacja obiektów (poprawianie odziewania, wyrzucanie nawianego piasku) — razem 373 dniówki.

Przerabiając wszystkie te prace saperzy opanowali prace wiklinowe, odziewanie płachtami i workami, budowę rowów strzeleckich i dobiegowych różnego profilu, stanowisk CKM i schronisk lekkich.

Z powodu braku materiału drzewnego schrony wykopowe ciężkie budowane były w ograniczonej ilości i wobec tego w tej dziedzinie osiągnięty był niższy poziom wyszkolenia, gdyż tylko część saperów mogła być zatrudniona przy ich budowie.

Cieśle byli szkoleni przy budowie oszalowania i stemplowania dla schronu betonowego oraz przy budowie schronów wykopowych. Podoficerowie uczyli się organizować pracę w zespołach przy budowie różnych elementów portyfikacyjnych.

Oficerowie byli szkoleni w dysponowaniu ludźmi i materiałem przy budowie wszystkich elementów fortyfikacyjnych, połączonych w punkt oporu.

#### *Wykresy wydajności i organizacji pracy.*

W celu wydajności pracy zastosowane były wykresy.

Wykresy te sporządzone były na następującej zasadzie.

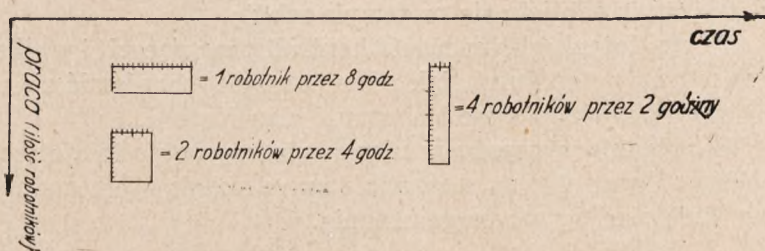
Ogólna wydajność pracy jest iloczynem pracy przez czas, w ciągu którego została wykonana. Jak każdy iloczyn można ją przedstawić jako pole prostokąta, którego jeden bok wyrażać będzie w dowolnie obranej skali pracę (proporcjonalną do niej ilość środków, jak robotników, narzędzi, maszyn i t. d.), a drugi



— czas trwania tej pracy. Pole prostokąta odczytywane w odpowiedniej skali wynosi ogólną wydajność mierzoną w dniówkach (roboto-dniach), roboto-godzinach lub w innych jednostkach.

Jeżeli na przykład przyjmiemy skalę dla czasu 1 godz. = 2 mm, a dla pracy 1 robotnik = 5 mm, to 8 roboto — godzin wyrazi prostokąt o polu 80 mm<sup>2</sup>, patrz rys. 12.

Mając do wykonania pracę rysuje się prostokąt, którego boki wyrażają całkowity rozporządzalny czas i środki. Na podstawie przyjętym norm oblicza się dniówki (roboto-godziny) potrzebne do wykonania poszczególnych prac, które w sumie dadzą pracę całkowitą. Uwzględniając pilność robót, jaknajkorzystniejszy podział na zastępy, dostawę materiału i cały szereg innych czynności, jakie każdy realny wypadek nasuwa, rozбивa się prostokąt pracy całkowitej na prostokąty prac poszczególnych, wypisując ich treść i ilość na polu prostokąta.



Rys. 12.

Na podstawie tych wykresów kontroluje się też wykonanie pracy, badając przyczyny niezgodności z przewidywaniami wykresu. Różnice te utrwała się na kalce (wykres kontrolny), budując prostokąty odpowiadające wykonanej pracy i faktycznemu czasowi jej trwania. W polu tego prostokąta lub z braku miejsca w osobnych „uwagach“ wypisuje się prócz treści pracy także przyczynę niezgodności z wykresem sporządzonym uprzednio i wnioski zmierzające do jaknajkorzystniejszej organizacji pracy.

Podczas ćwiczeń dowódca bataljonu w przeddzień ćwiczeń otrzymywał z kierownictwa ćwiczeń zlecenie pracy na dzień następny; zlecenie zawierało rodzaj i ilość pracy do wykonania, a sporządzane było na podstawie prac już przerobionych na placu ćwiczeń oraz na podstawie stanu ćwiczebnego bataljonu, przewidzianego przez jego dowódcę na dzień następny.

Zlecenie pracy służyło dowódcy bataljonu za podstawę do sporządzenia wykresu wydajności na dzień następny. Sporządzając ten wykres ustalał on zlecenie pracy dla swoich dowódców kompanji, a ci dla dowódców plutonów. Przykład wykresu wydajności pracy d-cy plutonu daje załączona tablica.

Wykresy kontrolne sporządzone były przez d-ców bataljonów i kompanij na podstawie takich wykresów d-ców niższego szczebla, sumując prostokąty z przedłożonych kalek i uogólniając wnioski.

Wprowadzenie wykresów dało następujące korzyści:

1) utrwalone były stosunek pracujących do czasu, wydajność, oraz były stosowane w poszczególnych wypadkach normy co było podstawą do wyprowadzenia norm średnich oraz najkorzystniejszej organizacji pracy;

2) dowódcy byli zmuszeni do przewidywania prac, co bardzo korzystnie odbijało się na tempie robót;

3) przełożeni mieli możliwość kontroli pracujących i wnika-  
nia w przyczyny opóźnień, jak również mogli zaznajomić się ze sposobem planowania prac i normami akordowemi.

Stosowanie wykresów w niczem nie krępowało inicjatywy dowódców i pozwoliło na stosowanie norm akordowych oraz podziału ludzi według własnego uznania.

#### *Zebrane w czasie ćwiczeń doświadczenia.*

Większa część zebranych doświadczeń nie może być uogólniona ze względu na to, iż prace były wykonywane na małą stonkowo skalę i w warunkach specjalnych (grunt piaszczysty i skrzepowanie będącym w dyspozycji materiałem).

Doświadczenia te mogą służyć jedynie jako przykład pracy w terenie naogół równomiernym, w gruncie piaszczystym i sprowadzają się głównie do następujących.

*Rowy strzeleckie* wskazanem byłoby w zależności od zagrożenia odcinka ogniem artylerji i podłużnym ogniem karabinowym budować 2-ch typów:

1) zabezpieczając od powyższych ogni jedynie załamania-  
mi narysów; proste odcinki nie dłuższe ponad 12 m (rys. 4);

2) prócz załamań, zabezpieczające obsadę przez nisze na jednego, dwóch lub trzech strzelców (rys. 2);

*Rowy łącznikowe* projektowane ze względu na oszczędność wykopu na wysokość ochronną 1.90 m, w praktyce wskutek na-

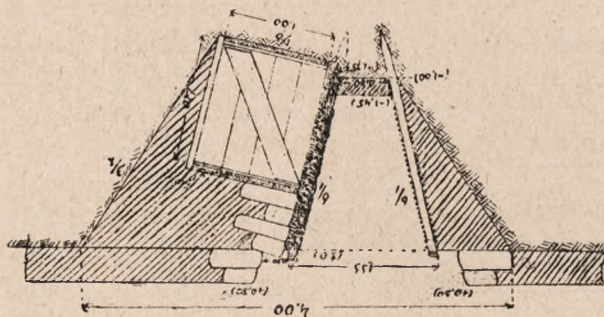




wiewania lotnego piasku i obwisu maski, otrzymywały wysokość w świetle utrudniającą chodzenie; należałoby zatem kopać rowy o wysokości ochronnej 2.10 m.

*Rowy pozorne* — głębokie trasowanie na głębokość 0.50 m, w piasku nie spełniły swego zadania, dając na fotografii lotniczej cienie bez porównania słabsze, niż rowy odziane o pełnym profilu.

*Schronisko z ram deskowych* typu niemieckiego winno być zakładane z pochyleniem zgodnym ze szkarpą (rys. 14), bowiem zabezpieczenie od odłamków będzie wystarczające, zwiększona zaś będzie łatwość i szybkość wydostania się. Szerokość wzdłuż osi rowu winna być 0.90 m (niem. instr. przewiduje pochylenie około  $45^\circ$  i szerokość 0.80 mtra na 2-ch ludzi, co jest za mało).



Rys. 14.

W gruncie piaszczystym schronisko zakładane sposobem wykopowym winno mieć tężniki na zewnątrz.

*Odziewanie wikliną* w piasku bardzo sypkim bez dodatkowych uszczelnień wymaga ciągłej konserwacji; uszczelnienie uzyskiwało się, zakładając za pleciaki rozprute worki, słomę i t. p.

*Odziewanie workami* było stosowane również w wykopach; zwiększa to wprawdzie ich przekrój, daje się jednak usprawiedliwić dużą wydajnością robót wykopowych w piasku. Należy jednak przestrzegać starannego układania worków i pochylenia szkarp 4:1.

*Odziewanie słomą* przedpiersia i zaplecza również dało dobre wyniki.



## Rozbiórka składanego mostu kolejowego.

*W poprzednim zeszycie „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ autor podał opis budowy tego mostu.*

*Redakcja.*

Po przeprowadzeniu próby obciążenia mostu dwoma parowozami, co było właściwym zakończeniem ćwiczeń, most ten polecono mi rozebrać i to tak konstrukcję żelazną, jak i podpory. Postanowiłem przy rozbiórce zastosować inne sposoby, aniżeli stosowałem przy budowie.

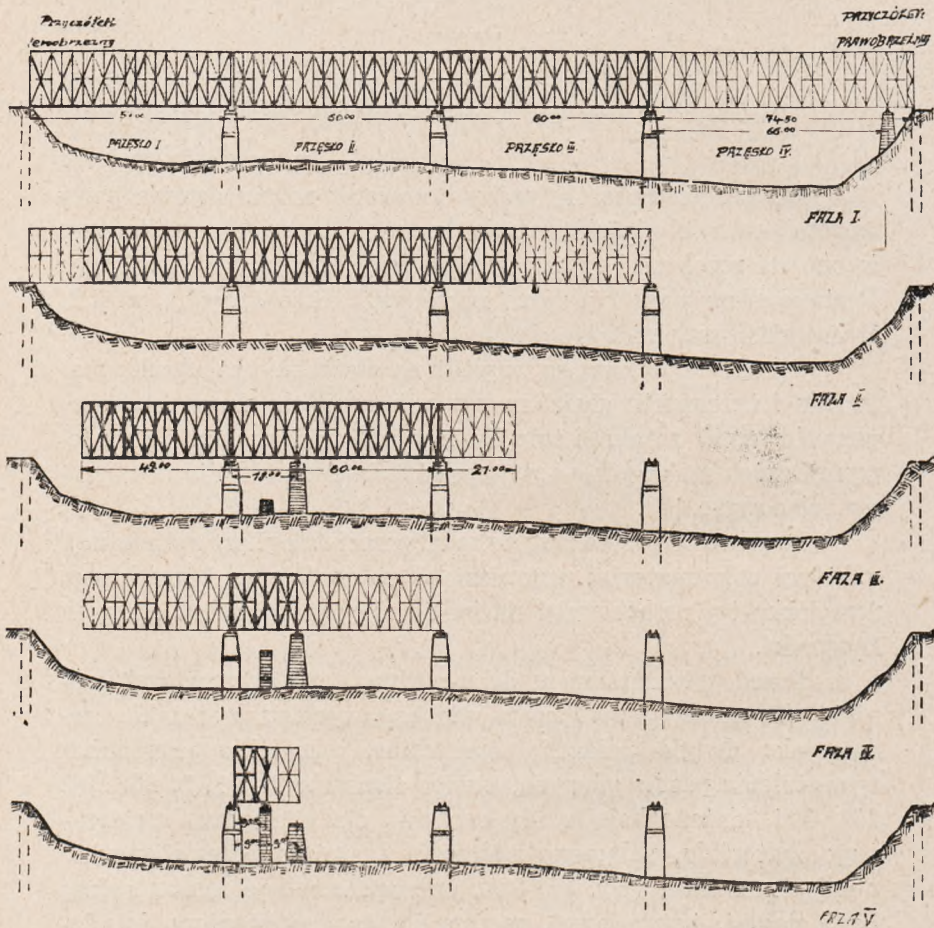
Przedewszystkiem ze względu na ułatwienie załadunku materiału i transportu chciałem wszystkie przęsła (i przeciwwagę prawobrzeżną) rozebrać tak, by cały materiał znalazł się na lewym brzegu rzeki, gdzie była wygodna bocznica kolejowa i rampy załadowcze.

Rozpoczęto przeto rozbiórkę od przeciwwagi prawobrzeżnej, z której cały materiał przewieziono po moście na lewy brzeg. Rozbiórka tej przeciwwagi na lądzie nie przedstawiała żadnych trudności.

Przed przystąpieniem do właściwej rozbiórki przęsła usunięto, dla zmniejszenia ciężaru własnego tych przęsła, takie części, jak: drugie połówki poprzecznic, wszystkie podłużnice, wzmocnienia pasów górnych, a więc elementy Nr. 1, 2, 16, 101, 103, 104, ułożono kolejkę wąskotorową dla transportu rozbieranego materiału, połączono ponownie sąsiednie przęsła specjalnymi elementami (Nr. 37, 38), tworząc z całego mostu rodzaj belki ciągłej, 4-przęsłowej, poczem dopiero przystąpiono do właściwej rozbiórki.

Rozpoczęto ją od przęsła Nr. IV, najdłuższego (73,5 m.), które przy budowie montowano z dwóch stron; rozbierano je natomiast obecnie w jedną stronę (w stronę przęsła Nr. III). Rozbierać je, tworząc z niego wspornik 73,5 m. dług., nie było można, bo jak to poprzednio powiedziałem, przy tak długim wsporniku naprężenia w częściach łączących ten wspornik z przeciw-

wagą (t. zw. elementach Nr. 37 i 38) przekroczyłyby znacznie granice naprężeń dopuszczalnych. Stworzono przeto dla niego prowizoryczną podporę pośrednią, budując na skarpie prawego brzegu tak daleko od przyczółka, jak tylko na to woda pozwalała, a mianowicie na 66 m długości przeszła (7,5 m od przyczółka) klat-



Rys. 1.

kę z podkładów kolejowych (rys. 1, faza I). Oparłszy na tej klatce to przeszło, rozebrano wystającą poza klatkę jego część (7,5 m), wskutek czego długość jego zmniejszyła się do 66 m. Od tej długości poczynając rozbierano już idąc wspornikiem wstecz.

Powiedziałem poprzednio (w części traktującej o budo-



wie), iż okoliczność, czy montuje się wspornik na pewnej jego długości jednościennie, czy też na całej długości dwuściennie, nie wpływa zasadniczo na wielkość jego zwisu (zwis ten jest w obu wypadkach mniejwięcej równy), wpływa natomiast b. znacznie na wielkość naprężeń w elementach Nr. 37 i 38 (łączących wspornik z przeciwwagą).

Aby więc te naprężenia w naszym 66-metrowym wsporniku jaknajbardziej zmniejszyć, rozebrano zewnętrzną ścianę każdej belki tego wspornika na długości 24 m od klatki wstecz, pozostawiając przeszło podparte jeszcze na klatce na drugiej pozostałej ścianie każdej belki. Dopiero po takim odciążeniu wybito kliny z pod pasów na klatce i obniżano kolejno koniec przęsła tak długo, aż wreszcie zawisł on wolno w powietrzu; w ten sposób z przęsła 66 m zrobił się wspornik 66 m, a zwis jego wynosił 503 mm. Był to też krytyczny moment ze względu na wielkość naprężeń, gdyż odtąd zdjęcie każdego elementu oraz każde cofnięcie żórawia powodowało zmniejszenie tak zwisu, jak i wielkości naprężeń w elementach Nr. 37 i 38. Przeciwwagą dla tego wspornika były przęsła Nr. III i II, o łącznej długości 120 metrów.

W ten sposób przeszło, które poprzednio zbudowano montując je z dwóch stron i łącząc w środku, rozebrano obecnie w całej jego długości wyłącznie w jedną stronę.

Ten sam sposób (montażu w jedną stronę) możliwy był do zastosowania i przy budowie; byłby on nawet od montażu z dwóch stron szybszy i łatwiejszy; szybszy — bo odpadłaby budowa przeciwwagi na prawym brzegu (budowa 46,5 m, rozbieganie 46,5 m, razem 93 m montażu), łatwiejszy zaś — bo niepotrzebne byłoby przesuwanie mostu poprzeczne i podłużne, których przy tamtym sposobie prawie niemożliwe jest uniknąć. Zastosowano jednak celowo przy budowie montaż przęsła z dwóch stron, aby zapoznać z nim oficerów i szeregowych (sposób ten był stosowany przez firmę „Rudzki“ przy budowie mostu tego typu na Niemnie pod Grodnem).

Trzecie przęsło 60-metrowe rozbierano również wspornikowo od filara 3-go w stronę filara 2-go (rys. 1, faza II). Trzeba było znowu zamienić je na wspornik 60-metrowy, dla którego przeciwwagą byłyby przęsła Nr. II i I, łącznej długości 117 m. Aby uzyskać wolny zwis jego końca nad filarem 3-im, który to

zwis wynosił przy montażu 392 mm — trzeba było dźwignąć ten koniec w górę i usunąć z pod niego łożyska wraz z wkładką dębową 5-cm., pozostawioną tam przy montażu — o czym również poprzednio była mowa — co razem dawało wielkość 418 mm.

Ponieważ jednak w razie kompletnego rozebrania przęsła IV-go nie byłoby miejsca na uchwycenie pasów dolnych dźwigami (przy montażu dźwigano w środku między obu sąsiednimi przęsłami, podstawiając dźwigi pod końce pasów obu przęsł, połączonych elementami Nr. 37 i 38), przeto dźwiganie to (i opuszczanie) uskutecznilo jeszcze przed kompletnym rozebraniem przęsła IV-go, a mianowicie w chwili, kiedy nierozebrane było jeszcze ostatnie 3-metrowe pole tego przęsła.

Ponieważ jednak w tym wypadku powstający w ten sposób wspornik miałby już nie 60 metrów, ale 63 metry długości (nawet 64 m bo 1 m wynosi odstęp między środkami łożysk obu sąsiednich przęsł), przeto i zwis jego byłby już nie 392 mm, ale znacznie większy; miałby on mianowicie (patrz zestawienie zwisów w poprzednim artykule) — przeszło 500 mm; nasza wysokość, jaką mieliśmy do dyspozycji, wynosiła 418 mm; aby więc uzyskać całkowity wolny zwis tak długiego wspornika, trzeba byłoby usunąć już nietylko łożyska i wkładki dębowe, ale nawet i ławy, na których spoczywały łożyska (4 I Nr. 40).

Nie zrobiono jednak tego, ale po usunięciu łożysk i wkładek pozwolono pasom dolnym osiąść na ławach, gdyż w miarę rozbierania ostatniego pola IV-go przęsła, zwis ten musiał się zmniejszać, aż wreszcie przy długości wspornika 60 m musiał zwolnić całkowicie ławy, osiagając znowu swoją wielkość 392 mm. W ten sposób łatwo usunięto łożyska i opuszczono ten koniec przęsła, przyczem mimo, że długość wspornika wynosiła 66 m, naprężenia w elementach Nr. 37 i 38 nie były większe, albo mało co większe, jak przy wsporniku 60 m, gdyż reszta przenosiła się na ławy.

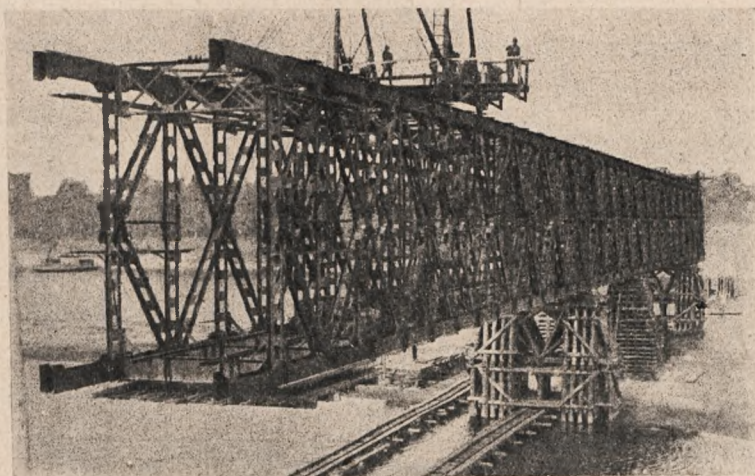
Dalsze rozbieranie tego wspornika nie przedstawiało już żadnych trudności. Nierozebrano jednak odrazu całych 60 m, ale tylko 39 m, a 21 m pozostawiano na później, z powodu, o którym będzie mowa niżej (rys. 1, faza II).

Dla rozebrania w podobny sposób jak poprzednio, również i przęsła II-go, potrzebna by była przeciwwaga długości  $60 \times 1,4 = 84$  m; samo przęsło I-sze, które na tę przeciwwagę mo-



gło było być użyte, miało tylko 57 m długości, wobec tego resztę trzebaby było budować znowu na lewym brzegu z materiału rozebranego z przęseł III-go lub IV-go. Taka sama przeciwwaga na brzegu, tylko znacznie jeszcze dłuższa, potrzebna by była dla rozbiórki przęśla I-go.

Aby jednak uniknąć tej budowy, a następnie rozbierania znowu tej przeciwwagi na lądzie — co by przedłużyło czas rozbiórki całego mostu conajmniej o 7 do 8 dni — a przedewszystkiem dla celów szkolenia, postanowiłem zastosować inny sposób, a mianowicie rozbierać oba przęśla równocześnie do środka (rys. 1, faza II).



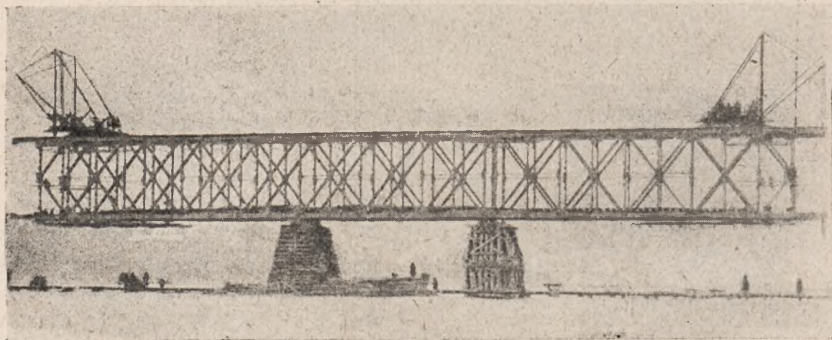
Rys. 2.

Należało mianowicie stworzyć z obu pozostałych przęseł dwa wsporniki, będące dla siebie nawzajem przeciwwagą. Aby uczynić jednak zadość warunkowi, iż przeciwwaga powinna być dla bezpieczeństwa 1,4 raza dłuższa aniżeli wspornik, należało między oboma temi wspornikami stworzyć pewną długość mostu stale podpartą, taką, by umożliwiała spełnienie tego warunku.

Przęsło I-sze miało 57 m długości, II-gie zaś 60 m; pod II-iem na 18-ym metrze od filara 1-go zbudowałem klatkę z podkładów kolejowych i na tej klatce oparłem to II-ie przęsło; (rys. 1 faza III i rys 2); w ten sposób między filarem 1-ym, a klatką miałem część mostu długości 18 m w dwu punktach podpartą, jako ową rezerwę bezpieczeństwa dla wsporników.

Z II-go przęsła pozostało mi więc na wspornik  $60 - 18 = 42$  m; taki sam wspornik należało stworzyć z przęsła I-go; ponieważ przęsło to miało 57 m długości, należało część jego ponad 42 m, a więc 15 m rozebrać przedtem w jakiś sposób. Otóż do tej właśnie rozbiórki tych 15 m I-go przęsła potrzebne były owe nierozebrałe jeszcze 21 m. przęsła III-go — o czym wspomniałem wyżej — (rys. 1, faza II i III). Dla wspornika bowiem długości 57 m potrzebna przeciwwaga powinna mieć  $57 \times 1,4 = 79,8$  m; całe przęsło II-ie (60 m) + 21 m przęsła III-go dawały więc tę przeciwwagę.

Rozebrano więc najpierw 15 m przęsła I-go, następnie dopiero 21 m przęsła III-go (przęsło II-ie było jeszcze przez ten czas podparte na filarach 1-ym, 2-im i klatce) i wtedy dopiero



Rys. 3.

otrzymano dwa wsporniki obustronne po 42 m każdy i 18 m mostu między nimi stale podpartego (rys. 1, faza IV i rys. 3).

W ten też sposób zachowane było całkowite bezpieczeństwo, gdyż wspornik 42-metrowy miał za przeciwwagę drugi wspornik 42-metrowy + 18 m, czyli razem 60 m (żądane:  $42 \times 1,4 = 58,8$  m). Ten moment, gdy oba wsporniki miały po 42 m był też najniekorzystniejszy, gdyż w miarę rozbiegania wsporników, a więc skracania ich długości, procent bezpieczeństwa stale wzrastał.

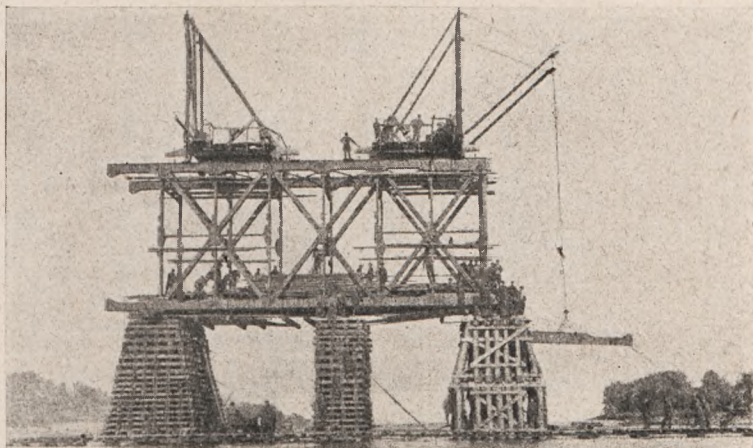
Dla takiego jednak rozbiegania obu przęseł równocześnie do środka trzeba było obmyśleć inny, aniżeli dotychczasowy sposób odtransportowania rozebranego materiału. Z chwilą bowiem rozebrania owych 15 m I-go przęsła połączenie mostu z lewym



brzegiem zostało przerwane i transport materiału po moście kolejką — jak dotychczas — nie był już możliwy.

Korzystając z niskiego stanu wody na Narwi zbudowano na palach — zrobionych z podkładów normalnotorowych, wbitych w dno — kolejkę pod mostem dla każdego z obu wsporników oddzielnie. Oba te tory schodziły się na brzegu i już jako jeden tor szły do ramp załadowniczych. Kolejką tą zajeżdżały pod wsporniki wózki, na które wprost opuszczano żórawiem rozebrane elementy; ponieważ zaś dla każdego wspornika był tor osobny, więc transport odbywał się sprawnie, bo niezależnie.

Po rozebraniu obu wsporników pozostało jeszcze z obu przęseł tylko owe 18 m. między filarem, a klatką (rys. 4). Dla



Rys. 4.

rozebrania tych 18 m zbudowano nową klatkę, teraz już znacznie słabszą — na 9-ym metrze i podparłszy to, co pozostało jeszcze z mostu na tej klatce i na filarze 1-ym, rozebrano wystające poza klatkę 9 m, (rys. 5); pracowano już tylko jednym żórawiem, bo drugi rozebrano po ukończeniu rozbiórki wsporników. Następnie rozebrano również i ten ostatni żóraw oraz niepotrzebną już pierwszą klatkę.

Ostatnie 9 m mostu rozebrano już ręcznie, poczem rozebrano i drugą klatkę, a na końcu kolejkę.

Opisany wyżej sposób rozbiórki dwóch przęseł równocześnie do środka — podobnie możnaby i montować dwa przęsła ró-

wnocześnie od środka — jest do polecenia wszędzie tam, gdzie się ma odpowiednią ilość ludzi do dyspozycji oraz gdzie są możliwe warunki transportu materiału. Daje on bowiem bardzo dużą oszczędność na czasie, gdyż odpada wtedy budowanie, a następnie rozbieranie przeciwwagi na brzegu. Wymaga on jednak budowy podpór pomocniczych, a niekiedy nawet całego rusztowania na pewnej długości — w naszym wypadku 18 m — co niezawsze jest możliwe do wykonania lub niezawsze się opłaca.

W naszym wypadku budowa tych klatek na 18-ym i 9-ym metrze była możliwa, gdyż z powodu niskiego stanu wody powstała tam wysepka i klatki te rozpoczęto budować na suchem.



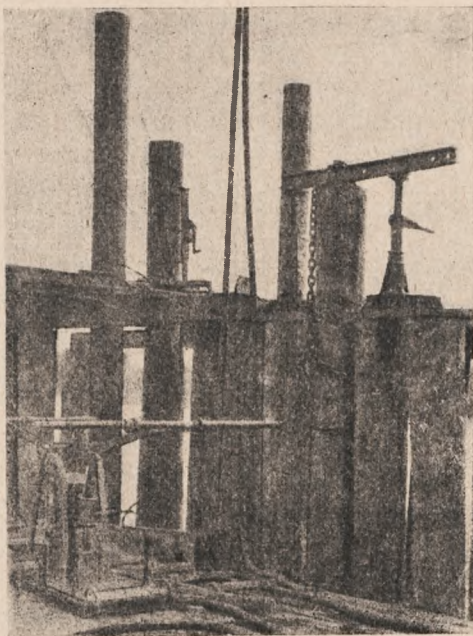
*Rys. 5.*

Wprawdzie w dzień po rozpoczęciu ich budowy przysły ulewne deszcze, woda się podniosła i klatki stanęły 47 cm w wodzie, lecz ciężar ich był już tak duży, że o spłynięciu ich nie było mowy, zwłaszcza, gdy je potem jeszcze obciążono mostem; mogła natomiast zajść obawa podmycia klatek, ale na to stan wody musiałby być dosyć wysoki; ponieważ jednak stan wody na danym odcinku rzeki — nawet w czasie ulewnych deszczów — nie podnosi się zbyt gwałtownie, a czas przez który klatki te wogóle stać miały wynosił 5 do 6 dni, przeto i o podmycie obawy nie było. Jakoż rozebrano szczęśliwie — chociaż przy podwyższonym



stanie wody — najpierw konstrukcję żelazną, potem klatki, a w końcu kolejkę.

W miarę rozbierania przęseł i zwalniania filarów rozbierano również i te ostatnie. Zdejmowano mianowicie najpierw kozły — co nie przedstawiało większych trudności — następnie wyciągano pale. Robiono to w następujący sposób: na dwóch palach (rys. 6) ustawiano dwa dźwigi śrubowe po 15 tonn każdy; na dźwigi te kładziono szynę; przez szynę tę przepuszczano gruby łańcuch, którym uchwycony był u dołu wyciągany pal; przez



Rys. 6.

kręcenie dźwigów podnosiła się do góry szyna, wskutek czego łańcuch na palu się zaciskał i ciągnął go do góry.

Ponieważ jednak pale siedziały głęboko w ziemi (przeciętnie 5 do 6 m) i zagęszczenie ziemi z powodu dużej ilości zabitych gęsto obok siebie pali (85 na jednej podporze) było znaczne, przeto przy pierwszych próbach albo łańcuch pękał, albo nawet szyna groziła pęknięciem, a pal nie wychodził. Zastosowałem przeto następujący sposób: do węża tłoczącego zwykłej sikawki

pożarowej przymocować kazałem rurę dług. 9 m (średnicy  $1\frac{1}{4}$ " ); rurę tę ustawiano pionowo obok pala, który chciano wyciągnąć; w czasie pompowania prąd wody w rurze — zresztą b. słaby — wyplukiwał piasek naokoło rury — a ponieważ rura szła wzdłuż pala, więc i naokoło pala — i rura ta zagłębiała się pod ciężarem własnym nawet na całą swoją długość tak, że trzeba ją było trzymać na linie, aby całkiem w piasek się nie zanurzyła. Takie podmycie pala z czterech stron wystarczało, że dał się urządzeniem, poprzednio opisanem, z miejsca ruszyć, a potem dał się już łatwo wyciągać zwykłą windą 3-tonnową. Takie podmycie jednego pala starczyło zwykle i dla pali sąsiednich.

Przy pomocy tego urządzenia wyciągnięto w przeciągu 12 dni wszystkie pale trzech filarów — (227 pali zabitych przeciętnie 5 do 6 m). Sposób ten możliwy jest do zastosowania tylko w gruncie piaszczystym lub w drobnym żwirze.

Po wyciągnięciu pali podpory drugiej drugiej (filara 1-go) okazało się to, co przy biciu pali przypuszczano, a mianowicie, iż natriafono tam na żelazo — prawdopodobnie z zatopionego statku. Niektóre pale szły przy biciu łatwo i głęboko, inne zaś, tuż obok nich, albo całkiem iść nie chciały, albo szły bardzo opornie. Otóż po wyciągnięciu okazało się, iż pierwsze z nich są nieuszkodzone (posiadają na ostrzu okucie), a drugie były już bez okucia, o ostrzu postrzępionem, a nawe popękaniem.

Sondowanie, wykonane przed rozpoczęciem budowy (w czasie opracowywania projektu), nie ujawniło obecności w tem miejscu w głębi jakiegokolwiek przeszkody; prawdopodobnie sonda trafiła przypadkowo na miejsce wolne; wobec dodatniego wyniku sondowania, zdecydowano więc budowę filara w tem miejscu.

Po rozpoczęciu budowy nie można było wprowadzać już żadnych zmian, gdyż ta jedna zmiana wywołałaby inną a mianowicie zmianę rozpiętości przynajmniej dwóch sąsiednich przeseł, na które materiały już był zwieziony i na miejscu budowy zdeponowany.

Ponieważ część pali dała się bić zupełnie normalnie, resztą a więc palami, które natrafiły w głębi na przeszkodę — jak przypuszczałem na żelazo — postanowiłem przebijać tę przeszkodę; wymagało to nieco więcej czasu i siły; uskuteczniiono bicie na tej podporze kafarem parowyrn o dużym, bo około 5-metrowym skoku baby — wagi 500 kg.



Jak się później po rozebraniu filara okazało przebicie to się udało, ucierpiały na tem tylko ostrza pali; w jednym jedynym wypadku tylko pal nie przebił tej przeszkody lecz pękł poprzecznie mniej więcej w połowie długości zabitej w ziemię i górna część jego została wbita w część dolną na kilkadziesiąt centymetrów.

Wyciąganie takich pali przedstawiało dużo trudności, gdyż odgięte w dół przy przebijaniu części blach żelaznych wrzynały się w obwód pala przy jego wyciąganiu, powiększając znacznie opór stawiany przy wyciąganiu.

\*

\*

\*

Zastosowane w czasie opisanych ćwiczeń sposoby montażu mostów typu Nr. 1 były to sposoby montażu wspornikowego z t. zw. „przywieszenia“, a mianowicie wspornik montowany był na tej samej wysokości co i przeciwwaga — niejako był on przywieszony do przeciwwagi.

Ciekawe byłyby również próby w podobnych warunkach montażu tego samego typu mostów z t. zwanego „podwieszema“, gdzie wspornik podwieszony jest do przeciwwagi a więc montowany jest niżej od przeciwwagi o całą wysokość tej przeciwwagi.



## Drewniany ciężki most pontonowy.

Most ma spełniać zadanie mostu etapowego, zastępując czasowo zniszczone przez nieprzyjaciela mosty na drogach bitych.

Przy konstrukcji tego mostu wykorzystano ciężkie niemieckie pontony forteczne. Jako zasadę konstrukcji przyjęto budowę czteroburtową, jako najprostszą i dającą możliwość największego wykorzystania materiału pod względem nośności. Jako normę obciążenia przyjęto samochód ciężarowy wagi 10-ciu tonn, z czego na oś tylną 7,5 tonn. Jako obciążenie wyjątkowe — czółgi o wadze 13 tonn.



*Rys. 1. Widok ogólny mostu.*

Charakterystyczne składowe tego mostu są: przęsło kozłowe, przęsła przejściowe i przęsło pontonowe. Most posiada charakter mostu wybitnie pontonowego. Nieznaczna ilość kozłów daje możliwość tylko związania mostu z brzegiem i uregulowania spadku na część pływającą. Rozpiętość przęseł pontonowych i kozłowych jest jednakowa i wynosi 3,9 m.

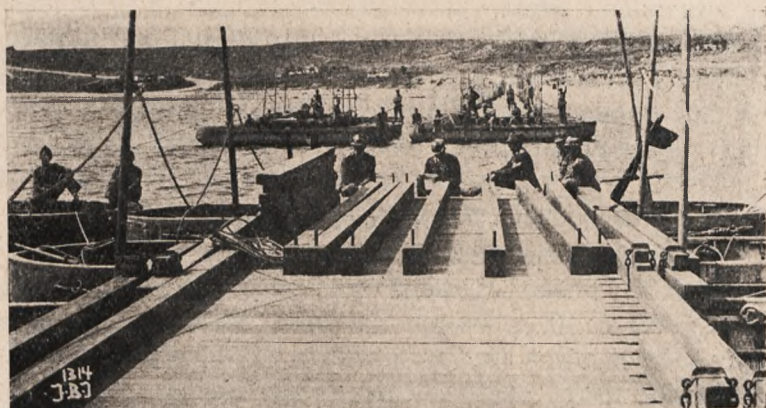
Przęsło przejściowe powstaje w ten sposób, że między pierwszą podporą pływającą a ostatnią stałą, wstawia się ponton po-



średni tak, by odległość, liczona od osi pontonu pośredniego do osi kaptura, wynosiła 2.39 m.

Pomost składa się z 7 belek, o wymiarach  $22 \times 16$  cm. oraz desek 9 cm. grubości. Rozróżnia się dwa rodzaje belek, belki pontonowe oraz belki kozłowe. Ponieważ belki pontonowe leżą na obu burtach dwóch sąsiednich pontonów, przeto długość ich przy jednakowej długości przęsła kozłowych i pontonowych musi być różna. Długość belki pontonowej — 6 m, kozłowej 4,2 m, odpowiednio waga tych elementów — 134 kg i 96 kg.

Waga jednej deski pokładu wynosi 52 kg. Do umocowania krawężników służą osobne strzemiąta pontonowe i osobne strzemiąta kozłowe. Krawężniki na przęsła pontonowe i kozłowe two-



*Rys. 2. Człon przepustowy.*

rzą specjalne elementy, są to właściwie belki o wymiarach  $16 \times 16$  cm, 92 i 64 kg wagi. Belki te przymocowane usztywnionymi podwójnymi klinami strzemiom, unieruchamiają nie tylko mocno dyle pokładu, lecz wzmacniają również i belki główne. Szerokość jezdni, mierzona między krawężnikami, wynosi 3.20 m. Jako słupków poręczowych na pontonach używa się wiosł pontonowych. Wiosła te tkwią w żelaznych kółkach strzemiom pontonowych. Kozioł składa się z 4 pionowych nóg, wzmocnionych zastrzałami. Jako kaptura używa się żelaznej kształtówki 32 cm. wysokości. Nogi są połączone między sobą śrubami, poduszkami tworzącymi łożysko kaptura i trzewikami dębowymi. Całość waży do 1,300 kg.

Jako podpory pływające służą ciężkie jednolite pontony. Waga jednego pontonu wynosi 1000 kg.

**B u d o w a.** Do ustawienia jednego kozła z wolnej ręki potrzebny jest zastęp w składzie 1 podof. i 28 sap. Ustawianie odbywa się ze względu na dużą wagę poszczególnych elementów oraz konieczność łączenia śrubami stosunkowo powolnie — przeciętnie 1 godzinę.

Most na pontonach można budować zarówno przesłami jak i pontonami.

Ponton wyposaża się jako podporę oprócz sprzętu wiosłarskiego i kotwicznego w 28 sztuk wiązań do przywiązywania belek i to tylko w wypadku użycia belek z łapami, przy belkach ze sworzniami odpada potrzeba wyposażania w wiązadła. Do usztywnienia pontonów w kierunku podłużnym mostu wyposaża się każdy ponton w 2 trzeciaki. W razie braku ściółek układa się na dnie pontonu deski dla ochrony dna i ułatwienia wiosłowania, gdyż ponton posiada zbyt wysokie burty. Belki pomostu układa się tylko z prawa na lewo, ze względu na rozmieszczenie tulejek do zakładania sworzni belkowych.

Kotwicuje się w zasadzie każdy ponton kotwicą górną, a co 4-ty kotwicą dolną. Na słabym prądzie wystarcza jednak 1 kotwica górna co drugi ponton, natomiast każdy ponton otrzymujący kotwicę górną otrzymuje w tym wypadku przy silnych dolnych wiatrach również i kotwicę dolną.

Osada pontonowa wynosi 1 podof. i 5 sap. na każdy ponton.

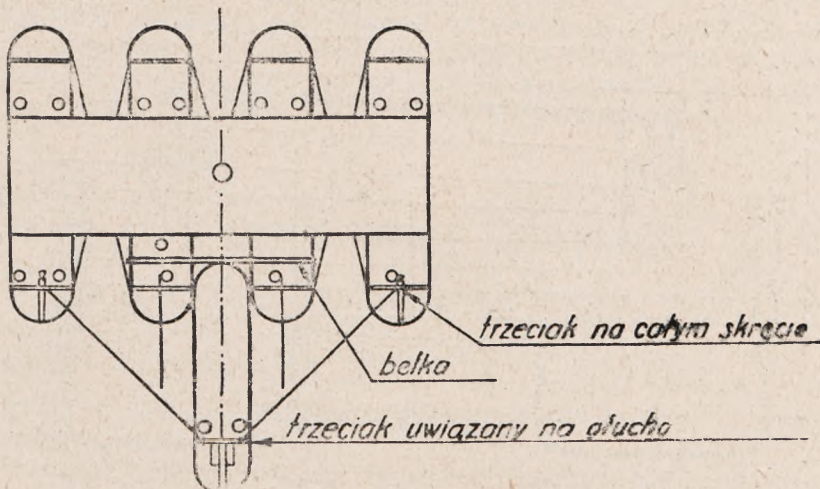
Zajeżdżanie pojedynczymi pontonami na wiosłach może się odbywać w niezbyt trudnych warunkach rzecznych. Racjonalniej jednak jest budować most, zwłaszcza na szerszych rzekach członami. Człony te wprowadza się na trzeciakach od dołu mostu, kotwicę natomiast zarzuca pontonami osobnymi. Najszybciej jednak odbywa się budowa przy użyciu motorów przyczepnych.

Ponten z motorem przyczepnym ustawia się w części sterowej członu między pontonami. Ponton popycha przeto człon (boksuje). Sterowanie odbywa się zapomocą śruby motoru. W tym celu należy ponton motorowy silnie usztywnić przy pomocy silnie napiętych trzeciaków. Dziób pontonu należy podnieść i oprzeć o osobną belkę przywiązaną w sterowej części człona i przywiązać cumkami.



Wprowadzanie członów w linię mostową odbywa się w ten sposób, że ponton z motorem popycha (boksuje) człon, aż do wysokości kotwic górnych, a po zarzuceniu kotwic sływa razem

### *Boksowanie członów motorem*



*Rys. 3. Zabudowa członów motorem.*

z członem aż do linii mostowej, poczem odwiązuje się trzeciaki i cumki łączące ponton motorowy z członem.

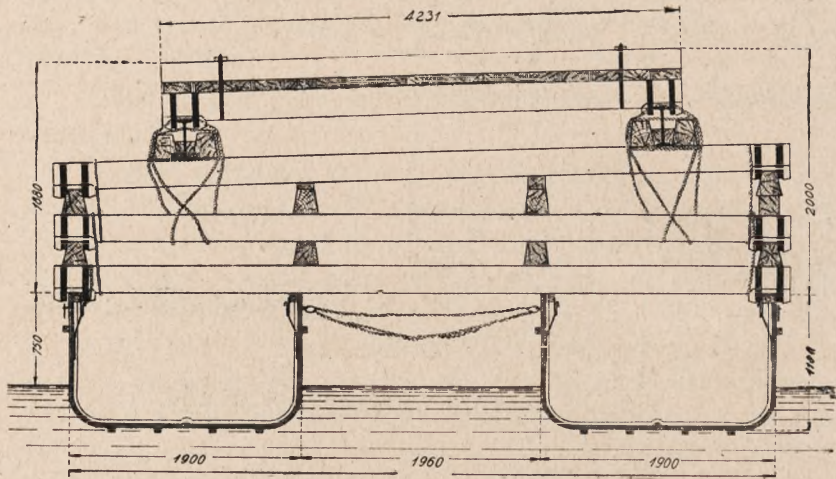


*Rys. 4. Połączenie części stałej mostów z pływającą zapomocą członów podwyższonych.*

Przy używaniu holowników holuje się człony zapomocą trzeciaków. Holownik wprowadza człon od dołu, aż do linii kotwic górnych. Przy dojeżdżaniu do linii kotwic zwalnia holownik bieg. Osada holownika odczepia liny holownicze, osady pontonowe za-

rzucają kotwice górne, człon sływa na linach własnych kotwic w dói, aż do linii mostu.

Podczas łączenia części stałej mostu z pływającą, może zajść potrzeba podwyższania jezdni w części pływającej mostu.



Rys. 5. Stos na członie pontonowym.

Przy podparciu belki w czterech punktach, jak to ma miejsce w budowie burtowej, nie można robić spadów. W tym wypadku układa się stosy z belek z łapami i progów na członach pontonowych. Jako właściwych belek głównych mostu, używa się belek kozłowych, układając je sposobem budowy środkowej.





# WOLNA TRYBUNA.

W październikowym zeszycie „Przeglądu“ z r. ub. umieściliśmy nadesłany nam artykuł majora wojsk austriackich dr. O. Regelego p. t. „Strategiczne znaczenie Wisły w kampanjach 19 i 20 stulecia“. Artykuł zawierał pewne nieścisłości, z których najważniejsze prostuje poniżej kpt. K. Grosplik. Redakcja.

*Kpt. K. Grosplik.*

## **W obronie prawdy historycznej.**

Artykuł w sprawie strategicznego znaczenia Wisły (w Nr. październikowym „Przeglądu Wojsk.-Technicznego“) zawiera pewne nieścisłości, które można byłoby pominąć milczeniem, gdyby nie okoliczność, że nieścisłości te zmierzają do poniżenia dawnych czynów oręża polskiego, a do wywyższenia czynów b. wojsk zaborców.

W opisie wojny b. Cesarstwa Austriackiego z b. Księstwem Warszawskim w r. 1809, autor przedstawia Księstwo jako sprzymierzone z Rosją (wiemy, co to było za „przymierze“) a Austriaków — jako stronę rzekomo liczebnie słabszą. W rzeczywistości rzecz się miała inaczej. Opanowanie przez Austriaków lewego brzegu Wisły zmierzało nie do uniemożliwienia Polakom przeprawy na ten brzeg (na początku kampanji główne siły Księstwa tam się już znajdowały) a przeciwnie — do zadania ciosu przeciwnikowi w możliwie krótkim czasie i opanowania połowy terytorjum nieprzyjacielskiego. Przedsiębrane następnie usiłowanie przeprawy na brzeg wschodni, niezrozumiałe w oświetleniu autora, było prosto pościgiem za cofającym się przeciwnikiem, i dążeniem do zdobycia reszty jego terytorjum. Usiłowania te nie związały wojsk Księstwa, jak tego chce autor, gdyż walki pod Toruniem były powierzone miejscowym garnizonom i nowo zawiązanym formacjom, a udaremnienie przeprawy pod Górą Kalwarją zostało uskutecznione przez polskie główne siły bez zbaczania z wytkniętego kierunku marszu. Dla Austriaków była więc Wisła przeszkodą, której nie zdołali pokonać. Polacy natomiast wykorzystali Wisłę, jako zaporę, która pozwoliła zyskać na czasie i umożliwiła stworzenie pod jej osłoną nowych formacyj. Osłona Wisły umożliwiła oswobodzieliński pochód na teren ówczesnej Galicji, któremu Austriacy nie mogli przeszkodzić. Pochód ten bynajmniej nie zmierzał do przerzucenia głównych sił z powrotem na brzeg zachodni, co w owym stadjum wojny nie było wcale dla Polaków pożądane,

ani nie miał na celu zbliżenia do „sprzymierzonych“ (?) Rosjan. Celem zaś jego było uwolnienie kraju i stworzenie posiłkowych wojsk „galicyjsko-francuskich“, które miały zrównoważyć przewagę liczebną nieprzyjaciela nad wojskami Księstwa. Pod Sandomierz Austriacy bynajmniej nie przybywają na czas; przedmieście pozostawało prawie miesiąc w rękach polskich, (od połowy czerwca), więc Poniatowski miał możliwość przenieść już wówczas akcję na lewy brzeg Wisły. Czyni zaś to dopiero w lipcu, gdy wzmocnienie jego własnych wojsk, i możliwość współdziałania ze strony nowych Wielkopolskich formacji Dąbrowskiego dają mu szanse zmierzenia się zwycięsko z nieprzyjacielem.

W tej sytuacji wojna już była wygrana, iACYksiążę Ferdynand miał do wyboru tylko pomiędzy odwrotem a bitwą bez szans powodzenia. Rola Rosjan w wojnie ograniczyła się do okupowania terytorjum, uwalnianego od Austriaków przez powstańców galicyjskich, i przez to do hamowania nowych formowań, jak również do podstępnego (w porozumieniu z Austriakami) zajęcia Krakowa w przededniu zdobycia go przez wojska polskie. Przechylenie szali zwycięstwa odbyło się bez wpływu Rosjan.

W opisie kampanji 1831 roku autor pomija milczeniem fakt, że przejście Rosjan przez Wisłę, które zdecydowało o rezultacie wojny, odbyło się na terytorjum pruskim. Nie demonstracje Rosjan osłoniły przeprawę, ale granica ówczesnego Królestwa Polskiego z ówczesnemi Prusami. Tej granicy Polacy dla udaremnienia przeprawy przekroczyć nie mogli, gdyż oznaczałoby to wypowiedzenie wojny Prusom. Zwycięstwo Rosjan w tej wojnie nie było więc osiągnięte ich własnemi siłami, a zawdzięczali je Prusom.



.....

*Zeszyt niniejszy, z braku miejsca, nie zawiera Działu Urzędowego i Bibliografji.*

*Redakcja.*



ALFONS PIASKOWSKI.

## Polskie poczty polowe w latach 1914 — 1918.

---

Dnia 2 sierpnia ułani Beliny przekroczyli granicę rosyjską.

Dnia 6 sierpnia, strzelcy pod dowództwem Komendanta Józefa Piłsudskiego, idąc śladami ułanów, zajęli Miechów, a 12 sierpnia — Kielce.

Separatystyczne stanowisko strzelców w stosunku do wojsk austriackich zmuszało ich do zaopatrywania się samym we wszystkie urządzenia etapowe, a więc i — p o c z t ę.

W ten sposób dnia 6 sierpnia 1914 r. powstała poczta polowa. Miała ona własny Zarząd, ale zależną była od Komendy etapowej legjonowej. Organizatorem i dowódcą jej był pierwszy—Dzwonkowski (Skierka).

Krakowski urząd poczty strzeleckiej, a później legjonowej, mieścił się najpierw przy ulicy Dunajewskiego 6, a następnie przy ulicy Jagiellońskiej, na rogu ulicy św. Anny. Obsługiwało ją 11 osób, t. j., oprócz komendanta—6 funkcjonarjuszów, 2 ordynansów i 2 kurjerów.

W urzędach tych można było nabyć materiały piśmienne, pocztówki, blankiety przesyłkowe, adresy pomocnicze i znaczki pocztowe drukowane w dwu wartościach na jednym arkuszu: 16 sztuk pięciohalerzowych, do opłat listów poleconych i 16 sztuk dziesięciohalerzowych, do opłat listów pieniężnych (Rys. 1 i 2).

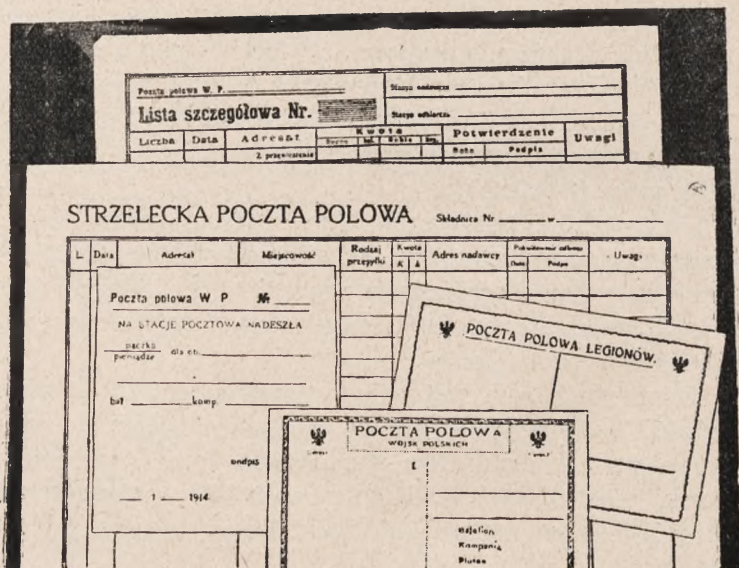
Celem rozdziału korespondencji, dostarczanej w kraju przez pocztę austriacką, urządzono w Krakowie główną składnicę rozdzielczą. Stamtąd wydawano korespondencję miejscowemu garnizonowi i przyjmowano pocztę kierowaną do armji w polu.

Ponieważ między 4 a 12 sierpnia zajęto część ziemi Kieleckiej wraz z samymi Kielcami, więc w celu obsługi wojsk pol-

skich operujących tamże, otworzono pomocnicze składnice strzeleckich poczt polowych, a mianowicie: w Miechowie i Jędrzejowie. Składnice te dostarczały korespondencję wprost do komendy pułku. Miechowska Nr. 2 składnica miała do obsłużenia: Kiel-



Rys. 1. Znaczkę pocztowe Legionów Polskich.



Rys. 2. Blankiety i karty pocztowe poczty strzeleckiej.

ce, Słomniki, Olkusz i Wolbrom, Jędrzejowska Nr. 1 — Pińczów, Wielki Książ, Wodzisław i Chęciny.

W ciągu krótkiego, bo zaledwie kilkodniowego, żywotu poczty strzeleckiej, używano do cehowania korespondencji przechodzącej przez jej manipulacje pieczętek z nast. napisami:

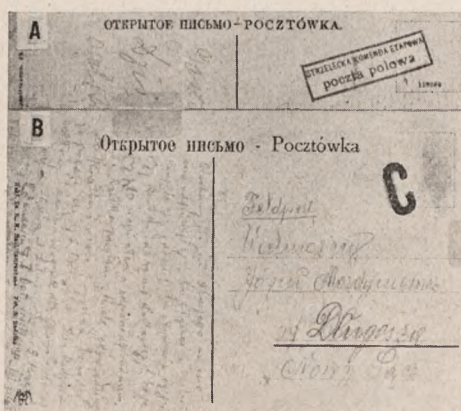


- 1) „Poczta polowa strzelecka“,
- 2) „Strzelecka Komenda Etapowa poczta polowa“,
- 3) „Strzelecka poczta polowa Miechów“,
- 4) „Strzelecka poczta polowa Jędrzejów“.

Oprócz powyższych pieczęci, korespondencję oznaczono jeszcze pieczętami nieodzownej instytucji wojskowej — cenzury.

Strzelcy, zaprowadzając u siebie cenzurę, nie poddawali tem samem własnej korespondencji cenzurze austriackiej. Stempelki te miały różne teksty i tak:

- 1) „Strzelecka cenzura wojskowa“.
- 2) „Cenzurowano“.
- 3) przeważnie tylko literę „C“ (Rys. 3—B).



Rys. 3. Pieczętki poczty strzeleckiej i cenzury.

Dnia 16 sierpnia 1914 roku odbył się w Krakowie akt zjednoczenia wszystkich ochotniczych formacji wojskowych. Z tą datą łączy się powstanie Legjonów Polskich i N. K. N-u, reprezentującego i zaopatrującego Legjony we wszelki sprzęt wojskowy, a więc: lazarety polowe, kolumny prowiantowe, kolumny amunicyjne i oddziały pomocnicze wraz z pocztą polową, której pieczęcie nosiły od tej pory napisy:

- 1) „Poczta polowa Legjonów“  
L. 1.
- 2) „Poczta polowa Legjonów“  
L. 2.

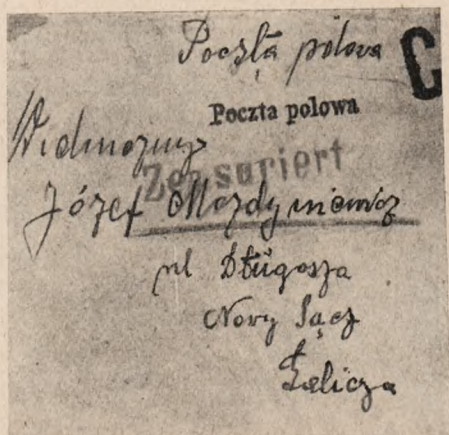
3) „Poczta polowa W. P. Kielce“ i tylko

4) „Poczta polowa“ (Rys. 4).

W kolei wypadków podzielono Legjony na dwie samodzielne Brygady. Pierwsza Brygada, z Komendantem Józefem Piłsudskim na czele, operowała w Królestwie Polskim, przejmując dla Legjonów urządzenia poczty strzeleckiej i tem się tłumaczy, że w korespondencji legjonowej spotyka się często blankiety, karty i pieczętki poczty strzeleckiej (Rys. 2).

Po zajęciu ziemi kieleckiej, poczta legjonowa utrzymywała łączność ze swą bazą krakowską zapomocą zarekwirowanego w Kielcach samochodu.

Legjonowa korespondencja zwykła, podobnie jak i korespondencja austrijackich formacyj wojskowych, nie podlegała



Rys. 4. Koperta z pieczętką „Poczta polowa“ i z pieczętkami cenzury.

opłatom pocztowym, musiała jednak nosić na sobie cechy tych formacyj wojskowych, od których pochodziła. Cechy te zastępowały znaczek pocztowy (Rys. 5—A). Wrazie, gdy oddział wojskowy nie miał własnej pieczętki, lub był oddalony od poczty polowej, wysyłający sam podawał dokładny opis oddziału wojska, w którym służbę odbywał (Rys. 5—B).

Naczelny Komitet Narodowy, w trosce o zdobycie odpowiednich funduszków na wyekwipowanie Legjonów Polskich, uciekał się częstokroć do wypuszczenia nalepek. Nalepki takie sprzedawano po 2 halerze, jako dodatek do frankatury listowej (Rys. 6).



Pieczętki poczt legjonowych były jedno lub dwuwierszowe, bez obwódki, jedynie poczta kielecka używała obok zwyczaj-



Rys. 5. Korespondencja z pieczęcią oficera werbunkowego (A) i z ówkową adnotacją miejsca służby (B).

nej pieczętki jeszcze drugą, obwiedzioną czworokątną, podwójną rameczką.



Rys. 6. Karta pocztowa z nalepką.

Jeżeli chodzi o sprawność legjonowych poczt polowych, to nie można jej nazwać wzorową. W braku sił zawodowych

obsadzano je przeważnie służącymi w wojsku akademikami, co przy skąpych środkach lokomocji i rozpowszechnieniu pseudonimów legjonowych, wpływało na tak poważne zaległości pocztowe, że skargi na opieszałość pocztową znajdowały nieraz echo w krakowskim Departamencie Wojskowym.

Centralna Składnica w Krakowie, która, oprócz 1-szej Brygady, obsługiwała także II-gą, operującą na Węgrzech, oraz oddziały wojska w Suchej i Radłowej, nie mogła nadążyć wymaganiom chwili. Oglądano się za fachowym kierownikiem, a tymczasem front austrijski cofał się na zachód.

W następstwie niepomyślnych działań wojennych, wycofano z Królestwa Legjony Polskie, kwaterując je wraz z pocztą na Śląsku. W Jabłonkowie powołano na komendanta poczty polowej fachowego pocztowca, który uprzątnąwszy zaległości głównej i czołowych składnic pocztowych, pojechał na Węgry, by zapoznać się z pocztą polową obsługującą II-gą Brygadę.

Po powrocie podzielił się on wrażeniami swemi z szefami I i II-ej Brygady oraz z Departamentem Wojskowym, poczem wszyscy osądzili, że w celu prawidłowej obsługi pocztowej legjonistów, należy obowiązki pocztowe przelać na wzorowo wyekwirowane austrijskie poczty polowe, a ponieważ Naczelną Komenda Armji austrijskiej odniosła się życzliwie do tego projektu, więc z początkiem 1915 roku, wojska polskie otrzymały austrijskie poczty polowe:

N. 118 — dla I-ej Brygady,

N. 355 — dla II-ej Brygady, a później

N.N. 378 i 389 dla obydwu Brygad.

Poczta polowa legjonów przerwała swą oficjalną czynność, stając się odtąd raczej konspiracyjną służbą łączności, obsługując okupowane ziemie polskie, na których oddała, tak polskim formacjom wojskowym, jak i cywilnej ludności, nieocenione usługi <sup>1)</sup>.

Dopiero w oświetleniu wyżej przytoczonych wypadków, staje się zrozumiałem skąd i dla jakich celów ukazały się prowizoryczne znaczki pocztowe wydane przez N. K. N., bawiący na ewakuacji w Wiedniu.

---

<sup>1)</sup> Z. Zygmuntowicz — „Poczta Polowa w Legionach“. Polska Zbrojna. 1924.



Przyczynek ten do dziejów legjonowej poczty polowej jest tak mało znany, że gdyby p. Dr. Krzemieniecki nie był dał o niem swej treściwej wiadomości, to dzisiaj nie umianoby go sobie objaśnić <sup>2)</sup>).

Po zastąpieniu na froncie legjonowych poczt polowych przez pocztę austriacką, legjonowi pocztowcy zmienili się, jak wyżej powiedziano, na konspiracyjnych kurjerów, którzy, w tajemnicy przed okupantami, nawiązywali łączność pomiędzy trapieniem społeczeństwem polskim, a N. K. N.-em, zasobnym w wiadomości, pieniądze i przesyłki dla wszystkich ziem polskich.

Utrzymanie tajnej służby pocztowej wymagało pieniędzy i tem się tłumaczy, że N. K. N., ewakuowany do Wiednia, otworzył w lutym 1915 roku oddział w Krakowie. Za czynności pocztowe tego oddziału postanowiono pobierać opłatę i w tym celu



*Rys. 7. Dwa prowizoryczne znaczki N. K. N.*

sporządzono na powielaczu zapas znaczków pocztowych po 10 i 20 halerzy. Znaczki te wyszły w marcu 1915 roku i nosiły napis: „Poczta O. K. N. K. N.“ (oddział Krakowski Naczelnego Komitetu Narodowego). Na listy naklejano 10 halerzy, na paczki zaś, po 20 halerzy (Rys. 7).

Z wiadomości p. Krzemienieckiego można wnosić, że on sam był rysownikiem tych znaczków. Znaczki sporządzone były w kolorze czarnym, a sprzedawano je w biurze Oddziału w Krakowie, Rynek 22, przy biurze listów przeznaczonych do Królestwa.

<sup>2)</sup> Filatelista Polski — z r. 1921. N. 4 Dr. K. Krzemieniecki, „Poczta Naczelnego Komitetu Narodowego“.

Okazało się, że wypuszczanie znaczków pocztowych nie było legalne, nie chcąc więc wchodzić w konflikt z prawem karnym, zamieniono powyższy rysunek na mniejszy z napisem zamiast „Poczta“ — „Na Skarb Legjonów“ (Rys. 8).

Tym razem wypuszczono znaczki po 10, 20, 50 halerzy i za 1 kr., sporządzając do nich matrycę. Druga serja „Na Skarb L. P.“ miała wartości 10 i 20 hal.

Znaczki te sprzedawano podobno od 2 do 3 miesięcy, dzieląc je nożyczkami. Suma sprzedanych wyniosła podobno około 300 sztuk, poczem po powrocie N. K. N. do Krakowa, debiut swój zakończyły.

Przed przystąpieniem do opisu austrijackich poczt polowych Nr.Nr. 118, 355, 378 i 389, wypada jeszcze wspomnieć



Rys. 8. Druga prowizoryczna edycja znaczków N. K. N.

o pocztach „Erarjalnych“, które powstały w 1914 roku dla obsługi wojsk austrijackich i cywilnej ludności na tych ziemiach Królestwa Polskiego, które zajęte były przez strzelców i Legjony, a okupowane następnie przez wojska austrijackie.

Austrijackie władze wojskowe poleciły Krakowskiemu Inspektorowi Pocztowemu otworzyć w zajętej ziemi Kieleckiej „erarjalne“ oddziały pocztowe. Austrijacka nomenklatura tych urzędów oznaczała, że funkcjonariusze ich nie byli zawodowymi pocztowcami, lecz dowolnymi urzędnikami państwowymi.

Poczty te organizował obecny Dyrektor Departamentu II w Min. Poczty i Tel. p. Henryk Heilman.

Urzędy te w Olkuszu, Miechowie i Wolbromie przesyłały wszystką u siebie zebraną korespondencję do Krakowa, gdzie



cenzurowano ją skrupulatnie, zaopatrując jednocześnie stempelem

„K. u. K. Militärzensur-Krakau“. (Rys. 9)

i dopiero zwracano z powrotem do doręczenia adresatom.

Urzędnicy tych poczty, jadąc na miejsce przeznaczenia, wieźli ze sobą już zawnazu, w Krakowie, sporządzone prowizoryczne stemple pocztowe. Pierwszy typ tych stempli nie miał czcionek kalendarzowych, więc datę wypisywano odręcznie (Rys. 9—A), dopiero drugi typ nadesłanych stempli, z których w życie wprowadzono za ledwie jeden (w Olkuszu), był już normalnym stemplem pocztowym (Rys. 9—B).



Rys. 9. Stemple poczt erarjalnych i cenzury.

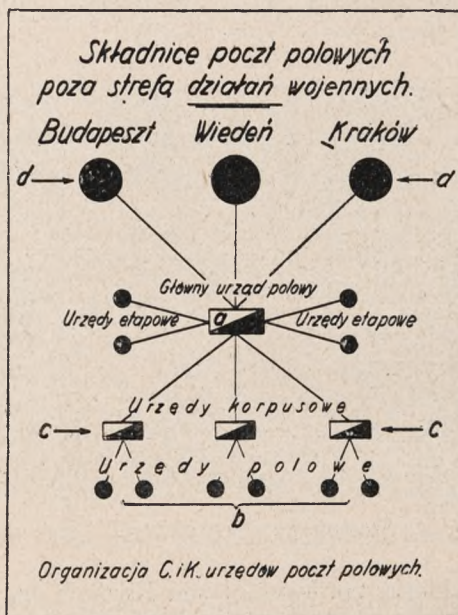
Z chwilą klęski poniesionej pod Kraśnikiem przez wojska austrijackie dnia 14 września 1914 r., urzędy te pośpiesznie zlikwidowano.

Wiadomości nasze o obsłudze Legjonów Polskich przez c. i k. poczty polowe 118, 355, 378 i 389 są bardzo skąpe i bodaj, że poza domniemanym projektodawcą zwinięcia legjonowych poczt polowych i zastąpienia ich austrijackimi, nikt inny o ich powstaniu nie wspominał. Dopiero dzięki zapiskom jednego z czterech dyrektorów c. i k. P. P. p. Wł. Kowarzyka, oraz zasobom Archiwum Wojskowego, sprawa tych poczt nabiera właściwej wyrazistości i należytego oświetlenia.

Generalna Dyrekcja Poczty Polowych podzielona była na wydziały: a) personalny, b) organizacyjny, c) kursowy, d) fa-

chowy i c) inspekcyjny. Kierownikami tych wydziałów byli przeważnie pocztowi urzędnicy dyrekcji wiedeńskiej.

Dyrekcje P. P. należały do składu komendy etapowej danej armii i kierowane były przez urzędników administracyjnych V I lub VII klasy, mających do swej pomocy 2 lub 3 urzędników kancelaryjnych, 2 pisarzy, woźnego i służbę wojskową, t. zw. ordynansów, potrzebnych do służby wewnętrznej i obsługi inwentarza. Każdy dyrektor P. P. był pod względem fachowym samodzielnym, zaś wojskowo podlegał komendzie etapu.



Rys. 10.

Dyrekcje P. P. lokowano możliwie najbliżej węzłowych punktów kolejowych, a w ich najbliższym sąsiedztwie: główny urząd polowy (a) <sup>1)</sup>, który pośredniczył w wymianie poczty pomiędzy urzędami polowymi (b), przynależnymi do danej dyrekcji P. P., następnie pomiędzy urzędami korpusowymi (c) i zbiornicami etapowymi (d), leżącymi poza sferą działań wojennych.

<sup>1)</sup> Gdy linia frontu była rozległą, rozdzielano wtedy główny urząd P. P. na kilka urzędów filjalnych. Taki zabieg ułatwiał wymianę korespondencji pomiędzy głównym urzędem, a urzędami korpusowymi, dywizyjnymi i polowymi (Rys. 10 — a, b, c, d i e).



Te ostatnie miały za zadanie zbieranie w kraju nadawanej dla armji korespondencji, sortowanie jej, wysyłanie do odpowiednich dyrekcji P. P. i utrzymywanie łączności z cywilnymi urzędami pocztowymi.

Przy dyrekcji P. P. znajdował się jeszcze jeden urząd, obsługujący komendę etapową, z której znowu odbierały swą korespondencję liczne, bo nieraz dochodzące do cyfry 200, formacje wojskowe, stojące poza sferą korpusów i dywizyj, a mające na celu zaopatrywanie tych korpusów w prowiant, amunicję, odzież i t. p.

Oprócz tego urzędu polowego, były jeszcze także urzędy dla korpusów i dywizyj, należących do danej armji. W urzędach korpusowych było zwykle 3 urzędników i 4 konduktorów, w dywizjonach zaś — po dwóch urzędników i konduktorów. Niedobór urzędników uzupełniano pisarzami kancelaryjnymi.

Głównym urzędem polowym kierował starszy urzędnik ruchu, mając do pomocy 10 — 14 urzędników, 5 — 6 konduktorów, 4 — 5 woźnych i cały szereg niższej służby wojskowej.

Ofenzywa rosyjska na froncie galicyjskim nie pozwoliła dyrekcjom pocztowym przez cały 1914 rok na nawiązanie pomiędzy sobą łączności pocztowej. Dopiero w grudniu, kiedy działania wojenne przycichły, dyrektorzy poczt dowiedzieli się, że dyrekcja I operowała w dwunastu miejscowościach galicyjskich, II-ga w ośmiu w Galicji i na Węgrzech, III-cia wyłącznie na Węgrzech.

Dyrekcja IV, która od 15 stycznia 1915 roku obsługiwała Legjony Polskie, zatrzymywała się od dnia 13 sierpnia do 12 grudnia 1917 roku, idąc w porządku chronologicznym: w Radymnie, Oleszycach, Narolu, Oleszycach, Wielkich Oczach, Krakowie, Radymnie, Lipowicy k/Przemyśla, Łańcucie, Jaśle, Zakliczynie, Dębicy, Rzeszowie, Łańcucie, Dębicy, Tarnowie, Brzesku, Wieliczce, Krakowie, Kalwarji, Wadowicach, Myślenicach, Brzesku, Tarnowie, Głogowie, Łańcucie, Leżajsku, Janowie Lubelskim, Zakrzówku, Lublinie, Nałęczowie, Lubartowie, Radzynie, Janowie Lubelskim, Zakrzówku, Lublinie, Nałęczowie Lubartowie, Radzynie, Lublinie, Chełmie, Włodzimierzu Woł., Łucku, Włodzimierzu Woł. i Kowlu: mając razem 34 postoje. Podczas tego okresu poczta podlegała ostrzeliwaniu, odwrotom, pożarom, a nawet pod osłoną gazową uciekała po kilka kilometrów pieszo.

W trakcie opisywanych wypadków przyszło do zastąpienia legjonowych poczł polowych przez austryjackie.

Proces zniesienia poczł legjonowych i wprowadzenia na ich miejsce poczł austryjackich odbył się drogą ogłoszenia następującego rozkazu <sup>1)</sup>:

C. i K. Komenda Legjonów Polskich

Rozkaz Nr. 94-a

Lajosfalva, dnia 29 stycznia 1915 r.

Podaje do powszechnej wiadomości, że w myśl rozporządzenia Naczelnej Komendy Armji z dnia 4 stycznia 1915 L. Z. 7978 utworzoną została dla tych oddziałów Legjonów, które pozostają pod moją bezpośrednią komendą poczta polowa N. 355<sup>2)</sup> zaś dla oddziałów brygady Piłsudskiego poczta N. 118.

Rozkaz ten należy w sposób należyty ogłosić wszystkim Legionistom.

podpisał: *Durski Mpp.*

Również wiadomość o konspiracyjnej pracy kurjerów legionistów po zamknięciu polskich poczł legjonowych znajduje potwierdzenie w rozkazie N. K. A., który brzmi:

Op. Nr. 3475

(6A.B.K.)

*Nieuprawnione przesyłanie listów przez osoby wojskowe:*

Rozporządzenie Op. Nr. 34256. N. K. A. z 27 marca 1915 r. Pomimo wszystkich rozporządzeń, co do cenzury listów, dostaje się ciągle z okolic, objętych operacjami wojennymi, od przynależnych do wojsk listy do ludzi w głębi Monarchji, które nie przeszły przez cenzurę, ani nie zostały oddane na pocztę polową. Stwierdzono, że szczególnie oficerowie,

---

<sup>1)</sup> Wyjaśnienie nieznaney sprawy zniesienia poczł polowych polskich, zawdzięczam w znacznym stopniu p. ppłk. Dr. Pawłowskiemu, Dyrektorowi Archiwum Wojskowego, który, w dobrze zrozumianej sprawie należytego oświetlenia polskich poczł polowych, nie tylko udostępnił mi poszukiwania w aktach legjonowych, lecz raczył mi jeszcze udzielić swych cennych rad, za co Mu na tem miejscu składam gorące podziękowanie.

<sup>2)</sup> Pan Z. Zygmuntowicz podaje w swym opisie: „Poczta polowa w Legjonach“ (1914 — 1917) — Polska Zbrojna, r. 1924. N. N. 9, 10, 11 i 12, że druga Brygada otrzymała najpierw Nr. 163, a później Nr. 355. Przytoczony Rozkaz 94-a nic nię mówi o poczcie polowej Nr. 163.

Również i w innych rozkazach lub „odprawach“ niema wiadomości o tym numerze. Natomiast w rozkazie Nr. 4858 z dnia 7/9 1916 r. Nr. 355 zamieniono na Nr. 378, a z rozkazu stacyjnego w Baranowiczach z dnia 10/10 dowiadujemy się o przydzieleniu do Leg. Pol., wówczas już Polskiego Korpusu Posiłkowego (Wehrmacht'u) jeszcze i poczty polowej Nr. 389.



jadący jako kurjerzy, jak również towarzyszący im podoficerowie, pośredniczą w przesyłaniu listów, do czego zgłaszają się nawet dobrowolnie. Ci kurjerzy biorą te listy wprost ze sobą w głąb kraju lub nadają je w miejscu okręgu etapowego, jako frankowane listy cywilne.

Poieważ takie postępowanie udaremnia wszelkie zarządzenia przeciw rozszerzaniu wojskowych wiadomości, N. K. A. ogłasza, że przeciwko takim przestępcom postępowanie będzie nader surowe. Kurjerzy i inne osoby wojskowe, którzy zwinia przez bezprawne przesyłanie listów, zostaną postawieni przed sąd wojskowy.

podpisał: Durski Mpp.

Otdąd instytucja austriackich poczł polowych wiąże się niepodzielnie z wojskowemi operacjami Legjonów Polskich i Polskiego Korpusu Posiłkowego. Funkcjonariuszy c. i k. poczł polowych mianuje, przesuwa, karze, nagradza i ekwipuje w żywność, mundury i mapy, narówni z innemi oddziałami wojskowemi Naczelne Dowództwo Legjonów Polskich.

Poczty polowe 118, 355, 378 stają się składową częścią Legjonów. Stają się wreszcie nagłówkiem każdego rozkazu i każdej „odprawy“ w celu nieujawniania nieprzyjacielowi miejsca postoj Komendy Legjonów.

Sprzymierzeńcy armji austriackiej nie wpuszczali na teren przez się okupowany korespondencji legjonowej i oto, na skutek następującego zarządzenia Komendy Legjonów, poczta austriacka 355 pośredniczy w nielegalnem zaopatrywaniu w legjonową korespondencję mieszkańców Królestwa Polskiego:

#### *Odprawa.*

Poczta polowa 355 dnia 16 marca 1916 r.

6) *Korespondencja.* Korespondencja prywatna pomiędzy legjonistami i ich krewnymi lub znajomymi, zamieszkałymi na terenie Kr. Polskiego będącego pod okupacją niemiecką jest dotychczas przez władze niemieckie utrudnioną.

Departament Wojsk N. K. N. doręcza jednak podobne listy drogą okazji, szczególnie zaś do miejscowości: Warszawa, Łódź i okolica, Włocławek, Kutno, Płock, Kalisz, Łęczyca, Częstochowa i Dąbrowa, mając do tego sposobność.

Po porozumieniu się więc z powyższą instytucją jako też z zarządem poczty Polowej 355, Komenda Legjonów podaje do wiadomości, że wspomniane listy, można bądź związane w jeden pakiet, bądź jako listy pojedyncze, wkładane w drugą kopertę — pod adresem Dep. Wojskowego przesyłać na pocztę polową 355.

podpisał: Puchalski.

Nie długo trzeba było czekać na skutki tego rozporządzenia, gdyż już 20.III władze niemieckie pozwoliły na nadsyłanie korespondencji od legjonów do rodzin i znajomych mieszkających w okupacji niemieckiej.

W tym momencie przyszedł kres na P. P. 355. Rozkazem c. i k. Dyrekcji poczt IV Armji (N. 4858, z dnia 4 b. m.) zmienia się numer P. P. z 355 na 378<sup>1)</sup>. Dnia 8/IX widnieje już N. 378 na „odprawie“ K. L. P., która przynosi Legjonom wiadomość, że u oficera likwidacyjnego komendy L. P. są do nabycia po 10 h. „artystycznie wykonane widoki: Kowla, Łucka i Włodzimierza Wołyńskiego, wydane staraniem komendy IV armji“, następnie, że wydano zielone kartki korespondencyjne na których tekst listu żołnierskiego jest wydrukowany w słowach: „Jestem zdrów i dobrze mi się powodzi“, celem przesyłania tychże do swych rodzin. Później, że poczta odchodzić będzie o 7,30 rano, a wydawaną będzie między 1 a 2 godz. po południu, a w 10 dni później pomiędzy 4 a 6 pp. Dnia 10.X.1916 r. rozkaz stacyjny otrzymały p. polowe 378 i 369, a 17 t. m. wyszło podpisane przez Szepetyckiego rozporządzenie, że „z dniem 1 lutego 1916 r. tworzyć będą poczty polowe 378 i 389, każda jednostkę gospodarczą w związku Komendy Legjonów“.

Jedna z odpraw przynosi znamienne wiadomość, która może nie być obcą zaledwie nielicznym jednostkom, że poczta polowa 378 mieści się w Warszawie, przy ulicy Wareckiej.

Jeżeli chodzi o organizację poczt polowych, obsługujących Legjony, to, odkąd znalazły się w Warszawie, zachodzą w niej same niespodzianki, a cały ówczesny stosunek niemieckich okupantów do społeczeństwa i wojsk polskich, odbija się jaskrawo w czynnościach tej mało znanej instytucji.

Dnia 26.III 1917 r. rozporządza ppłk. Berbecki, że ponieważ poczty niemieckie wymagają opłaty od legjonowej korespondencji, należy ją oddawać do własnych P.P., które będą je wysyłać, jak i dotąd, bezpłatnie.

Chcąc uniezależnić się od wpływów swych protektorów i w trosce o własne formacje pomocnicze, wydaje D-wo Legjonów d. 26.III 1917 r. rozkaz, by poszczególne oddziały zameldowały oficerów i podoficerów, którzy z zawodu są urzędnikami

---

<sup>1)</sup> Archiwum Wojskowe. Rozkazy i Odprawy Komendy Legjonów Polskich lata 1915, 1916 i 1917.



pocztowymi, oraz oficerów i aspirantów, podoficerów i szeregowców, którzyby po przeszkoleniu chcieli pozostać urzędnikami polskich poczt polowych; oznajmia przytem, że oficerowie przydzielni na kurs pocztowy pobierać będą nadal pobory z pułku, a podoficerowie i żołnierze — zaprowiantowanie z oddziału sztabu Komendy L. P.

Na skutek powyższego rozporządzenia wyszło następane dnia 26.VII (za Nr. 182), głoszące, że od dnia 1.VIII.1917 r. znosi się urząd poczty polowej 378, a na jej miejsce otwiera się nowy na placu Wareckim 8, przyczem do oddziałów stojących załogą w Warszawie należy adresować „Urząd pocztowy Wojsk Polskich, Warszawa“, zaś do urzędów stojących załogą na pro-



*Rys. 11. Wydawanie poczty dywizjom przez główny urząd polowy.*

wincji pod adresem odnośnego garnizonu i przez odnośne niemieckie urzędy pocztowe.

Już w dziewięć dni później (Rozkaz N. 212 z dnia 2.IX. 1917)) ustala się, że obecny adres poczty polowej brzmi „Poczta Polowa Polskiego Korpusu Posiłkowego — Przemyśl I“ przy ulicy Dworskiego 46, wobec czego Sztapla żywn. L. 4 przydzieli do poczty polowej korpusu posiłkowego: 1 parę koni i wóz kryty. Po tych wszystkich kapitalnych nietylko dla poczty polskiej zmianach, los chce, że Austrija, nie zupełnie solidaryzując się z polityczną linią swego sprzymierzeńca w stosunku do społeczeństwa polskiego, odnosi się do wojsk polskich z pewnem liczeniem

na ich przyszłą sympatję, co ma także oddźwięk w P. P., gdyż jeszcze raz powraca do życia c. k. poczta polowa Nr. 378, znajdując wyraz w rozkazie z dnia 12.IX r., a 31.XII. 1917 wychodzi ostatnia tego roku „odprawa“ zatytułowana pocztą polową numer 378. Na tem kończymy wiadomości archiwalne.

Czyżby tem się zamykała historja poczt polowych związanych z najistotniejszym życiem Legjonów Polskich?

Dla rozprawy, którą możnaby napisać o pocztach polowych nie starczyłoby najgościnniejszego nawet organu perjodycznego, wobec czego w pracy niniejszej wspominamy jedynie o najważniejszych dziejach poczt polowych, lub o tych momentach, o których komendant poczty polowej Nr. 355 p. A. Grzybowski, w artykule: „Z doświadczeń komendanta poczty polowej“<sup>1)</sup> w ten sposób opowiada:



Rys. 12. Sortowanie korespondencji w urzędzie etapowym.

„Czasami zachodzi radosny dla nas wypadek, iż zabłąkany maruder, zaglądnowszy na pocztę, znajduje pieniądze dla siebie. Trzeba wtedy widzieć, z jaką radością oczy czytają list, a palce chowają pieniądze do woreczka. Gdybyście widzieli radość z otrzymanych dzienników, czasem z przed dwóch tygodni, jak łapczywie czyta się polskie litery, z jaką dumą opowiada się o przeczytaniu wiadomości. W okopach kursują postrzępione gazety i książki przysłane, żołnierze chcą czytać, bo długie są godziny w okopach“ i t. d.

Czynności poczty polowej wzrosły wkrótce do tak ogromnych rozmiarów, że brakło wkrótce środków przewozowych<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Wiadomości Polskie, Cieszyn dnia 6.III.1916 rok.

<sup>2)</sup> Przewożono w ciągu jednego dnia i do jednej armji od 15 do 20 wagonów korespondencji.



Na gruncie przesyłek pocztowych powstał wkrótce specjalny przemysł fabryczny pudełek tekturowych z napisem: „list poczty polowej“. W pudełkach tych przesyłano wojsku: czekoladę, konserwy, nawet bieliznę i nie rzadkie były wypadki, że jeden i ten sam adresat otrzymał dziennie po 20 przesyłek listów stu gramowych.

Dużo materiału pocztowego przysparzała, szczególnie w pierwszym okresie wojny, manja fotografowania wszystkiego co po drodze napotymano.

Nadmienić jeszcze wypada, w jakich warunkach przypadł I. Brygadzie Nr. 118 c. k. poczty polowej.



*Rys. 13. Poczta Legionów Nr. 118 w pochodzie.*

W prędkim utworzeniu c. k. poczty polowej, był podobno zainteresowany sam Brygadjer, który polecił majorowi Grzesieckiemu (zdaje się) omówienie tej sprawy. (Tak mówi dyrektor IV dyrekcji p. p.). Przyczyny szukać należało w prymitywnym wyekwipowaniu poczty strzeleckiej, która była raczej pośredniczką między wojskami, a urzędami pocztowymi, niż instytucją pocztową.

W myśl przepisów austriackich, samodzielne jednostki bojowe otrzymywały „*Feldpostamt*“, natomiast pomocnicze części wojskowe „*Etappenpostamt*“.

Pomimo takich przepisów Pierwsza Brygada otrzymała w Kętach dnia 14.I.1915 „*Etappenpostamt 118*“.

Rozkaz otworzenia tego urzędu wyszedł od gen. Hönigschmidta. Kierownikiem jego był Alojzy Eberle (Czech, mówiący nieźle po polsku).

Oprócz czynnych urzędów pocztowych, każdy z dyrektorów miał jeszcze sześć rezerwowych, etapowych, a to w przewidywaniu nowych ognisk pocztowych. Otóż wiadomem było w Wiedniu, że jedynie Nr. 118 w Dyrekcji IV P. P., jest wolny i dyrektor generalny przeznaczył go nawet jakiejś „Arbeiter Abteilung“ (drużyna robotnicza), lecz nie uprzedzono o tem IV armji, ani dyrekcji poczt, wobec czego Brzesko (N. K. A.) oddało ten numer Legjonom. Na tem tle powstało nawet zajście między naczelnymi c. k. władzami. Ostatecznie N. K. A. zwyciężyła i przy Legjonach pozostał „Etappenpostamt 118“ (Rys. 13 — Poczta Legjonów Nr. 118 w pochodzie).

Wkrótce potem Dyrektor dyrekcji IV przerobił „Etappenpostamt“ na „Feldpostamt“.



Rys. 14. Pieczętki poczty p. Nr. 118.

Dla wewnętrznego użytku pocztowego Legjonów sporządzono obok urzędowej niemieckiej podłużnej pieczętki „k. u. k. Feldpostamt Nr. 118“, także polską owalną: „C. i K. polowa poczta polskich Legjonów 118“ (Rys. 14).

Miejsce postoju P. P. Nr. Nr. 118, począwszy od 7.VII. 1915 r. były następujące: Sucha Wólka, Gościeradów, Maczuły, Kowel, Powursk, Hulewiczka, Sewerynowka, Jabłonka, Maniewicze, Leśniówka, Maniewicze, Czeremoszno i Baranowicze.

Gdy mówi się o pocztach polowych, to jednocześnie narzuca się sam przez się temat cenzury wojskowej, ściśle i nierozdzielnie związanej z korespondencją wojskową, bez względu na to, do jakiego państwa dane poczty należą.

Cenzuruje się zwykle wszystko, co wychodzi z pola bitwy w terytorjum pozawojenne, co wymaga wielkiej wprawy i spo-





hodzenia Lwowa od najazdu nieprzyjacielskiego, należały także starania dostarczenia obrońcom wiadomości od rodzin i zawiadomienia ich o sobie. Taka wymiana myśli krzepiła zazwyczaj żołnierzy, dodając im hartu do przetrzymania niewygód działań

Wojciński  
22. XII. 1918

Versandkarte  
Lwow

|        |         |                                |              |                 |        |      |         |
|--------|---------|--------------------------------|--------------|-----------------|--------|------|---------|
| Objekt | Ważność | Co-<br>wielko-<br>ść<br>obj. K | Pań-<br>stwo | Stano-<br>wisko | Wzrost | Wiek | Ameryka |
|--------|---------|--------------------------------|--------------|-----------------|--------|------|---------|

Abgabekonsignation über bescheinigte Feldpostsendungen.

| Empfänger | Vom | Gewicht | Geld | Bestätigung des Empfängers | An-<br>merkung |
|-----------|-----|---------|------|----------------------------|----------------|
|           |     |         |      |                            |                |

Karte  
Lwow - Krakow 93

Abrechnung und Nr. des Briefes: Lwow 2

Karte  
Karte 71

| Brosch. |      | Lese Bücher |        |
|---------|------|-------------|--------|
| Titel   | Code | Titel       | Nummer |

Samdarmierja

Bestellkarte Nr. ...  
Gesamtgabekonsignation Nr. ...  
über rekommandierte Briefsendungen

| Aufgabe | Zu zahlen |          | An-<br>merkung |
|---------|-----------|----------|----------------|
|         | Postort   | Postwert |                |

23. XII. 1918

|          |              |          |         |          |         |          |
|----------|--------------|----------|---------|----------|---------|----------|
| Adressat | Bestellkarte | Postwert | Postort | Postwert | Postort | Postwert |
|----------|--------------|----------|---------|----------|---------|----------|

Rys. 16. Pierwsze cechy polskiej  
Poczty Polowej Obrony Lwowa.

wojennych, połączonych w szczególności z obroną Lwowa. Wymaganiom tym miała odpowiedzieć znana już wszystkim narodom — u nas oficjalnie wówczas jeszcze nie istniejąca — poczta polowa. Rozkazem też z dnia 20 grudnia 1918 r., powstała we Lwowie, przy ulicy Wałowej pod Nr. 16, w gmachu byłej au-



stryjackiej Komendy miasta („Platzkommando“), pierwsza polska poczta polowa p. n. „Poczta Polowa Nr. 1“.

Aby obsłużyć wszystkie oddziały wojska, biorące udział w obronie Lwowa, powołano dnia 12 stycznia 1919 r. referat pocztowy przy Naczelnem Dowództwie Wojsk Polskich. W ślad zatem (dnia 21.I.1919 r.), Ministerstwo Poczty i Telegrafów w Warszawie, reskryptem do Dyrekcji P. i T. we Lwowie, akredytowało pocztę polową W. P. Nr. 1, przemianowując ją na „Pocztę Polową Nr. 12“, dodało jej przytem do pomocy takąż pocztę Nr. 11, czyniąc obydwie zależnemi od „Głównej Poczty Polowej Nr. 11“ we Lwowie.

„Poczta polowa W. P. Nr. 1“ odziedziczyła we Lwowie po austriackiej poczcie polowej Nr. 444, wszystkie jej rekwizyta i w braku własnych druków i stempli, używała w pierwszych dniach istnienia przedmiotów pocztowych pochodzących z łupu wojennego, zaznaczając jedynie ołówkiem ich polską przynależność (Rys. 16).

Z chwilą przemienienia „Polskiej poczty polowej W. P. Nr. 1“, na „pocztę polową Nr. 12“, otrzymała ona jednocześnie do użytku polski materiał pocztowy, oraz nakaz zwrócenia do Centralnego Zarządu poczt polowych w Warszawie zabytków austriackich.

Bohaterska obrona Lwowa w latach 1918 — 1919 zaznaczyła się więc w historii polskiej poczty polowej oficjalnem powołaniem jej do życia, skąd spływa na nią zaszczytny tytuł: „Poczty Polowej Obrony Lwowa“.



## System tajnej telegrafji przy pomocy szyfrów.

---

Zagadnienie tajnej telegrafji, zwłaszcza w zastosowaniu do radjotelegrafji wojskowej, jest wagi pierwszorzędnej. Można by powiedzieć, że radjotelegrafja wojskowa bez takich szyfrów (względnie urządzeń technicznych), któreby zapewniały całkowitą tajność wymienianej korespondencji, staje się raczej szkodliwą, gdyż zbyt łatwo umożliwia przechwytywanie przez nieprzyjaciela różnych wiadomości. Niejednokrotnie cytowano w literaturze wojskowej przykłady nader brzemiennej w skutki faktów przejmowania depesz radjotelegraficznych, przesyłanych na zbyt lekkomyślnie.

Można by przyjąć, iż dany system zapewnia całkowitą tajność korespondencji tylko w tym wypadku, jeżeli nieprzyjaciel nie będzie mógł odczytać przejętej korespondencji nawet wówczas, kiedy będzie w posiadaniu całego szeregu depesz ułożonych na podstawie danego systemu, kiedy zdobędzie kody, względnie te urządzenia techniczne, przy pomocy których przesyłamy depesze, kiedy pozna dokładnie sposób posilkowania się danymi maszynami i t. d., jeżeli tylko nie posiadał klucza (w wypadku posilkowania się szyframi), który w danym razie należy zastosować. A zatem wszelkie systemy, które tracą na tajności z chwilą poznania ich istoty nie mogą być uznane za zadawalniające. Przeciwnie, są one nawet niebezpieczne do stosowania: nigdy bowiem nie będzie wiadomem z pewnością, czy już w danej chwili nieprzyjaciel nie przejmie i nie odczyta rzekomo tajnej depeszy.

W niniejszym artykule nie zamierzam zajmować się rozpatrywaniem rozmaitych urządzeń technicznych, które mają zapewnić tajność bez uciekania się do szyfrów.

Przechodząc tedy do szyfrów, pozwolę sobie jeszcze zwrócić uwagę na niektóre dodatkowe warunki, którym szyfry powinny odpowiadać, po za powyższym kapitalnym warunkiem — zapewnienia całkowitej tajności korespondencji — nie mając zresztą



pretensji do wyszczególnienia wszystkich tych warunków w całości.

A więc, szyfry używane powinny być takie, aby można było łatwo, a więc i szybko zaszyfrować dany tekst, względnie tekst otrzymany odczytać. Szyfry, wymagające zbyt dużego wysiłku, przy posługiwaniu się nimi, zniechęcają do ich stosowania. Trudno wymagać, aby w pośpiechu walki, przy kolosalnym wysiłku i zmęczeniu nerwów, można było zdobywać się na spokojne zaszyfrowanie tekstów, jeżeli jest ono rodzajem układania łamiągłówek. Jakżeż łatwo wówczas popełnić błędy. Błędy takie tem bardziej stają się przykre, jeżeli utrudniają wielce, lub zgoła uniemożliwiają odszyfrowanie tekstu. W tym wypadku i błędy odbioru powstałe z winy telegrafisty nadającego lub odbierającego depeszę, z powodu zakłóceń atmosferycznych i t. p. stają na przeszkodzie do sprawnego funkcjonowania stacyj. Znamy z doświadczenia własnego, lub z różnych raportów wypadki, kiedy dany tekst zaszyfrowany dwie korespondujące z sobą stacje radiotelegraficzne przesyłały sobie wzajemnie kilka razy bez osiągnięcia porozumienia. I ostatecznie, depesza przesłana na innej drodze dochodziła prędzej do adresata, niż przy pomocy radiotelegrafji. Jest rzeczą konieczną tedy, aby przypadkowe pojedyncze błędy, popełniane przy nadawaniu i odbiorze, od których wszak całkowicie ustrzedz się niepodobna, nie uniemożliwiały, lub choćby zbyt utrudniały odczytanie depesz.

Otóż warunkom powyższym odpowiada, moim zdaniem, system szyfrowania, opracowany podczas wojny światowej do użytku wojska łączności Stanów Zjednoczonych. System ten został opisany w miesięczniku *Journal of the A. I. E. E.* (numer lutowy 1926 roku), w artykule: *Cipher Printing Telegraph Systems for Secret Wire and Radio Telegraphic Communications* - by G. S. Vernam. Jest on — moim zdaniem — wielce interesującym i może zaciekać czytelników *Przeglądu Wojskowo-Technicznego*, niezależnie od możliwości jego bezpośredniego zastosowania. System amerykański z czasów wielkiej wojny może służyć zresztą miarą porównawczą przy ocenianiu innych nowszych i zapewne doskonalszych systemów.

Tajność połączeń telegraficznych, pomijając tutaj specjalnie urządzenia techniczne, które zresztą nie okazały się najczęściej dość pewne i praktyczne, osiąga się albo przy pomocy ko-

dów, albo też szyfrów. Przy zastosowaniu kodów całe słowa, albo zdania tekstu zastępuje się przez pewne zgóry umówione grupy liter lub liczb, natomiast przy zastosowaniu szyfru pojedyncze litery danego tekstu zastępuje się przez litery inne, względnie cyfry.

Kody pozwalają na mniejsze, lub większe skrócenie przesyłanego tekstu i to jest ich zaletą, natomiast błąd w przesłaniu lub odbiorze jakiegoś słowa, lub nawet pojedynczej litery może uczynić tekst niezrozumiałym, zmienić jego znaczenie i zmusić do powtórzenia depechy. Utrzymanie tajności kodów nie jest też zbyt łatwe wobec możliwości kradzieży odpowiednich druków, tymbardziej, że muszą one być rozsyłane do tych, z którymi ma być prowadzona korespondencja. Zamiana kodów — w razie np. jakichś podejrzeń co do przechwycenia ich przez nieprzyjaciela — jest wielce kłopotliwa.

Szyfry mogą zapewniać tajność w stopniu większym lub mniejszym niż kody, zależnie od ich systemu. Odróżniamy dwa rodzaje szyfrów. W jednym poszczególne litery tekstu przedstawia się odpowiednio do przyjętego systemu, nie zmieniając więc charakteru samych liter, a tylko ich miejsca, w drugim zamiast danych liter tekstu podstawia się litery inne — odpowiednio do jakiegoś klucza, a więc nie zmienia się — miejsca liter, natomiast ich charakter.

Z jakim w danym wypadku szvfrem mamy do czynienia nie trudno jest orzec, badając z jaką częstotliwością występują poszczególne litery w tekście rozpatrywanym. Jeżeli częstość, z jaką będziemy spotykać poszczególne litery, jest taka sama, jak w normalnym tekście otwartym, to będzie to znaczyło, że mamy do czynienia z szvfrem pierwszego rodzaju i odwrotnie. Dla specjalistów szyfry, polegające na przestawianiu liter, nie przedstawiają zbyt wielkich trudności w ich odczytywaniu.

Szyfry drugiego rodzaju polegają, jak wspomniałem, na podstawianiu zamiast liter normalnego alfabetu jakichś innych liter. Np. możemy zaszyfrować dany tekst, podstawiając zamiast liter a, b, c, d, e, f, g i t. p. litery o, p, d, e, i, k, z... i t. d., dowolnie zestawione. Szyfry takie również są łatwe do odszyfrowania, gdyż litery o, p, d, e, i t. p. będą występowały w tekście zaszyfrowanym z taką samą częstością, z jaką litery a, b, c, d... i t. p. występują w tekście otwartym. Łatwo więc będzie odgadnąć, że



litera o np. zastępuje literę a, jeżeli skonstatujemy, iż litera o tak często powtarza się w depeszach zaszyfrowanych, jak litera a w depeszach otwartych.

Odszyfrowanie szyfrów będzie bardziej utrudnione, jeżeli dane litery a, b, c, d, e, f, g i t. p. normalnego alfabetu będziemy zastępować nie przez te same ciągle litery o, p, d, e, i, k, z... i t. p., ale przez litery coraz to inne, oczywiście trzymając się jakichś określonych kluczków. W tym wypadku nie będzie tak wybitnych różnic w częstości pojawiania się różnych liter, i przytem te różnice tym bardziej będą zatarte, im na większej ilości kluczków oprzemy się przy zaszyfrowywaniu danego tekstu.

Dla przykładu przypuścimy, iż mamy do rozporządzenia 26 alfabetów szyfrowych, jak w poniższej tabelce.

TABELKA

|   | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | e | g | f | r | a | c | b | q | m | j | k | z | i | o | n | y | n | d | n | w | s | x | t | v | p | e |   |   |
| B | g | n | q | t | o | h | a | f | x | l | p | j | s | b | e | k | c | w | m | d | v | u | r | i | y | z |   |   |
| C | i | q | r | u | k | a | n | g | z | s | e | m | l | y | p | o | b | c | j | v | d | t | x | w | n | i |   |   |
| D | v | t | u | j | e | k | w | x | p | d | f | n | y | e | z | i | v | a | s | b | e | q | g | h | m | o |   |   |
| E | a | o | k | e | d | s | n | y | v | r | c | w | x | g | b | q | p | j | f | z | u | i | l | m | h | t |   |   |
| F | c | n | a | k | s | j | q | b | l | f | d | i | z | p | y | n | g | u | e | x | r | w | v | t | o | m |   |   |
| G | b | a | h | w | n | q | l | c | s | z | y | g | m | l | o | y | i | t | v | x | p | d | u | k | j |   |   |   |
| H | q | f | g | x | y | b | c | o | j | i | n | p | t | k | h | l | a | v | z | m | w | r | u | d | e | s |   |   |
| I | m | x | z | p | v | l | s | j | w | h | t | f | a | q | u | d | n | e | y | g | k | o | e | i | b | r | c |   |
| J | j | l | s | d | r | f | z | i | h | a | u | b | q | t | w | x | m | e | e | n | k | y | o | p | v | g | w |   |
| K | k | p | e | f | c | d | y | n | t | h | a | u | a | x | w | h | q | b | o | s | r | i | j | z | m | l | g | w |
| L | z | j | m | n | w | i | g | p | f | b | x | t | c | d | r | r | h | s | o | q | l | y | v | e | k | u | a |   |
| M | i | s | l | y | x | z | m | t | a | q | w | c | g | u | w | r | j | p | b | h | n | o | k | e | d | f |   |   |
| N | o | b | y | l | g | p | e | k | q | t | h | d | u | w | a | f | i | z | v | j | m | s | n | x | c | r |   |   |
| O | n | e | p | z | b | y | o | h | u | w | q | r | v | a | g | c | k | l | x | t | i | m | j | s | f | d |   |   |
| P | y | k | o | i | q | n | v | l | d | x | b | h | r | f | c | t | e | m | w | p | z | g | s | j | a | u |   |   |
| Q | h | c | b | v | p | g | f | a | n | m | o | s | j | i | k | e | z | x | l | u | t | d | y | r | w | q |   |   |
| R | d | w | c | a | j | u | t | v | y | e | s | o | p | z | l | m | x | r | k | g | f | h | b | q | i | n |   |   |
| S | u | m | j | s | f | e | i | z | y | c | r | q | b | v | x | w | l | k | d | y | a | n | p | o | t | h |   |   |
| T | w | d | v | b | z | x | r | m | k | n | i | l | h | j | t | p | u | g | y | o | q | c | a | f | s | e |   |   |
| U | s | v | d | c | u | r | x | w | o | k | i | y | n | m | i | z | t | f | a | q | e | b | h | g | l | p |   |   |
| V | x | u | t | q | i | w | p | r | e | y | z | v | o | s | m | g | d | h | n | c | b | l | f | a | j | k |   |   |
| W | t | r | x | g | l | v | d | u | t | o | m | e | k | n | j | s | y | b | p | a | h | f | z | c | q | w |   |   |
| X | v | i | w | h | m | t | u | d | b | p | l | k | e | x | s | j | v | q | o | f | g | a | c | n | z | y |   |   |
| Y | p | y | n | m | h | o | k | e | r | v | g | u | d | c | f | a | w | i | t | s | l | j | q | z | b | b |   |   |
| Z | l | z | i | o | t | m | j | s | c | g | w | a | f | r | a | u | q | n | n | e | p | k | w | y | x | x |   |   |

Każdy z tych alfabetów jest oznaczony swą literą kluczową, podaną w kolumnie pierwszej (A, B, C, D... i t. d.). Otóż możemy się umówić, iż będziemy zaszyfrowywać dany tekst według klucza, dajmy na to „słońce świeci“. To znaczy, iż litery danego tekstu będziemy zastępować przez odpowiednie litery nie jednego jakiegoś alfabetu szyfrowego, a kolejno alfabetów, oznaczonych

literami S, Ł, O, N... C, I, i ponownie S, Ł, O, N... i t. d. Np. słowo „Warszawa“ zaszyfrujemy odpowiednio do przyjętego klucza i podanej tabelki w sposób następujący: „PZLVIAPT“. Jak widzimy, ta sama litera a, która w słowie Warszawa występuje trzykrotnie, będzie kolejno zastąpiona przez trzy litery różne Z, A, T, gdyż zaszyfrowywano tę literę na podstawie trzech różnych alfabetów, a mianowicie alfabetów oznaczonych literami L, E i W.

Szyfr wypadkowy, jaki otrzymamy, będzie, oczywiście, znacznie trudniejszy do odczytania, niż szyfr prosty, oparty tylko na jednym alfabecie szyfrowym. Ale i takie szyfry będą możliwe do odszyfrowania przez specjalistów, gdyż prędzej lub później zostanie odkryty zostanie okres perjodyczności, w tym wypadku wynoszący 12 liter, który pozwoli wydzielić litery należące do tych samych alfabetów szyfrowych, a dalej przez badanie częstości tych liter odtworzyć dokładnie wszystkie alfabety i w rezultacie zdobyć pełny klucz do odczytywania depsz.

Wyobraźmy sobie jednak, iż, idąc dalej w tym kierunku, przedłużamy klucz, według którego mamy posługiwać się kolejno temi alfabetami w ten sposób, iż żadna część klucza, utworzonego przytem w sposób najzupełniej przypadkowy nie będzie się powtarzała perjodycznie, ani w danej, ani w następnych depszach. Otrzymamy wówczas system, który praktycznie uniemożliwi najzupełniej odczytywanie przysyłanych depsz przez osoby obce.

Realizację tego systemu moglibyśmy sobie przedstawić, jak następuje: Wyobraźmy sobie, iż na taśmie podłużnej wypisaliśmy długi szereg liter w porządku najzupełniej przypadkowym, a więc np. c, a, f, r, d, e, n, r, i, d, i, l, o, w, a, a, t, g, w, g, t, z, r, d, o... i t. d., zaś pod tym szeregiem podpisaliśmy litera po literze tekst, który mamy zaszyfrować. A więc:

C a f r d e n r i d i l o w a a t g w g t z r d o... i t. d.  
 nie p r z y j a c i e l n a s t ę p u... i t. d.

Żeby otrzymać tekst zaszyfrowany, kombinujemy teraz podług jakiegoś określonego systemu litery e-n, n-i, r-e i t. p., stojące w tym samym rzędzie pionowym, żeby otrzymać litery nowe, dające już tekst zaszyfrowany. Moglibyśmy np. litery pierwszego rzędu uważać jako nazwy odpowiednich alfabetów szyfrowych, podanych w przytoczonej wyżej tabliczce. W tym wy-

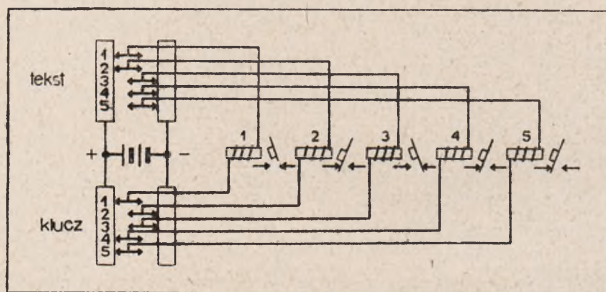




djostacji nadawczej i odbiorczej. W przeciwnym wypadku można stosować maszyny prostsze, nie wymagające do swego działania źródła prądu, a umożliwiające automatycznie zaszyfrowania lub odszyfrowania danego tekstu.

Pomysł automatycznego kombinowania liter, jaki został zrealizowany, przedstawia się, jak następuje:

Poszczególne litery klucza zaznacza się na taśmie dziurkowanej, posługując się przytem alfabetem pięciznakowym, to jest takim, jaki jest stosowany przy apartach Baudota. Każda litera tedy będzie przedstawiona przy pomocy jednej z możliwych kombinacji pięciu elementów - dziurek i miejsc pustych, następujących po sobie w odpowiednich kombinacjach. W taki sam sposób są zaznaczone na drugiej taśmie litery tekstu otwartego, który chcemy nadać. Wyobraźmy sobie teraz, iż obie taśmy — pier-

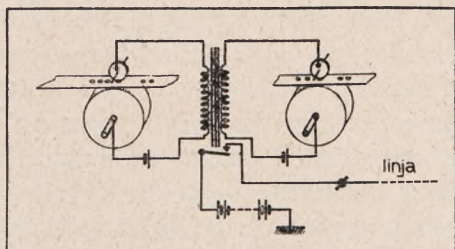


Rys. 1.

wsza z tekstem, który ma być przesłany, druga z literami ułożonymi bezładnie — przesuwają się razem synchronicznie w dwóch nadajnikach. Oba nadajniki posiadają po pięć dźwigni, zaś ich położenie jest uzależnione od charakteru znaków wydziurkowanych na taśmach i przesuwających się pod dźwigniami. Dźwignie mogą kontaktować z płytkami, jak wskazuje rys. 1-y, i przytem z płytkami z lewej strony wówczas, kiedy napotkają dziurki, zaś z płytkami z prawej strony, kiedy napotkają miejsca puste. W momencie, który jest przedstawiony na rysunku, na taśmie górnej, na której jest zaznaczony przypuśćmy, tekst otwarty, mamy zatem literę a, oznaczoną w alfabecie Baudota przez dwa pierwsze impulsy, zaś na taśmie dolnej z kluczem literowym mamy literę b, zaznaczoną w tymże alfabecie przez pierwszy, czwarty i piąty impulsy. Jak widać z rysunku, z pięciu elektromagnesów, któ-



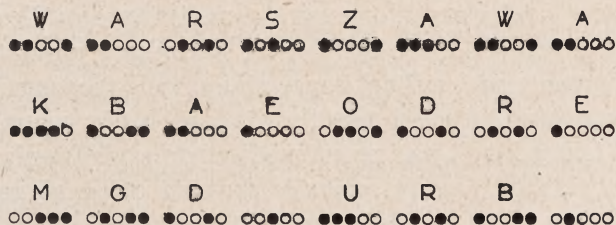
re są związane z dźwigniami będą w danym momencie czynne drugi, czwarty i piąty, realizując kombinację, odpowiadającą nowej literze g. Kombinacja ta dzięki elektromagnesowi może być przesłana bezpośrednio i natychmiast — w postaci impulsów — do stacji odbiorczej, względnie może być zużytkowana dla odbicia na miejscu trzeciej taśmy z tekstem zaszyfrowanym automatycznie. Tekst zaszyfrowany może być odbity, perforując taśmę, lub



Rys. 2.

też drukując litery. Tekst ten może być przesłany następnie do stacji odbiorczej jakąkolwiek drogą.

Oczywiście, pomysł automatycznego kombinowania liter może być zrealizowany również w odmienny sposób. Wyobraźmy sobie np., że obie taśmy przesuwają się synchronicznie każda pomiędzy dwoma kółkami metalowymi, w ten sposób, aby kółka te mogły ze sobą kontaktować, kiedy napotkają otworek w taś-



Rys. 3, 4 i 5.

mie. Kółka, pomiędzy którymi przesuwają się taśmy, są połączone z dwoma uzwojeniami elektromagnesu wg. schematu na rysunku 2-im. Uzwojenia te są nawinięte w takim kierunku, iż kiedy prąd płynie przez oba uzwojenia, elektromagnes jest rozmagnesowany i zwory swej nie przyciąga. Zworę tę przyciąga tylko w tym wypadku, kiedy prąd płynie tylko przez jedno lub tylko

przez drugie uzwojenie. Jak widać z rysunku, zwora ta będzie przyciągnięta, a więc będzie wysłany impuls prądu na linię zawsze wtedy, kiedy otworek w pierwszej, lub drugiej taśmie znajdzie się pomiędzy jedną parą kółek, podczas gdy druga para będzie od siebie odizolowana. Jeżeli więc przyjmiemy, iż dwie taśmy, jak na rys. 3-im i 4-ym będą się jednocześnie przesuwaly, to na linię będą wysłane impulsy wg. porządku wskazanego na rys. 5-ym. Stacja odbiorcza otrzyma tedy zamiast tekstu zrozumiałego „Warszawa“ tekst niezrozumiały, ułożony według klucza nieustannie zmieniającego się zgodnie z bezładnym przebiegiem liter na taśmie drugiej.

Jeżeli teraz tekst zaszyfrowany otrzymany na stacji odbiorczej po wydziurkowaniu go na taśmie telegraficznej przepuścimy wraz z taśmą identyczną do taśmy drugiej, począwszy od tej samej litery przez mechanizm analogiczny do przedstawionego schematycznie na rys. 2-im, to z powrotem otrzymamy automatycznie tekst nadany „Warszawa“.

Żeby depesze przesyłane w sposób opisany mogły dostatecznie gwarantować tajność, trzeba, aby klucz użyty był tak długi, aby żadna jego część nie powtarzała się w sposób periodyczny, przy przesyłaniu danej serji depesz. Warunek ten sprowadza się do zapewnienia dostatecznie długiej taśmy kluczowej. Można też użyć taśmy krótsze, ale wówczas zamiast jednej powinny być użyte dwie taśmy. W tym wypadku należy najpierw kombinować jedną taśmę z drugą, a następnie otrzymaną stąd serję liter skombinować z tekstem, który ma być zaszyfrowany. Ilość kombinacji różnych, jaka może być w tych warunkach uzyskana, łatwo może przekroczyć milion, zapewniając tym sposobem dostateczną gwarancję tajności nawet wówczas, kiedy nieprzyjaciel zdobędzie taśmę kluczową i pozna mechanizm szyfrowania.

Jak widzimy, system opisany pozwala osiągnąć rezultaty zadawalniające i, jak się zdaje, może być urzeczywistniony w formie dość prostej.





# Lampa ekranowana Philipsa A442.

(Opracowane wg. artykułu z czasopisma „Elektrotechnik und Maschinenbau“).

W zwykłych jednosiatkowych lampach pojemność anoda-siatka wynosi od 2 do 6 cm.

Jest to pojemność wystarczająca, aby umożliwić przejście energii z obwodu anody do obwodu siatki. Powoduje to powstawanie oscylacji lampy. A zatem w lampach jednosiatkowych istnieje zawsze pewne określone sprzężenie zwrotne i jest ono tem większe, im większe są: częstotliwość, współczynnik amplifikacji, pojemność anoda-siatka oraz opór pozorny obwodów siatki i anody.

W nowej lampie Philipsa A 424 z siatką osłoną, pojemność anoda-siatka praktycznie równa jest zeru.

## EKRANOWANIE.

Jeśli odsuniemy dwie płytki  $P_1$  i  $P_2$  jedną od drugiej na odległość  $a$  i płytkę  $P_1$  naładujemy naprz. elektrycznością dodatnią, wówczas na płycie  $P_2$  wytworzy się przez indukcję ładunek ujemny; między płytkami  $P_1$  i  $P_2$  powstanie elektrostatyczne pole linii sił.

Każdorazowa zmiana ładunku płytki  $P_1$  spowoduje natychmiast odpowiednią zmianę ładunku płytki  $P_2$ . Mówimy, że  $P_1$  posiada określoną pojemność w stosunku do  $P_2$ .

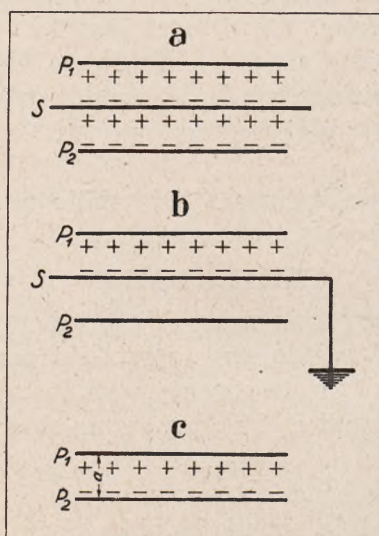
W jednosiatkowej lampie obserwujemy analogiczne działanie anody względem siatki, właśnie dzięki istnieniu pojemności anoda-siatka.

Jeśli między  $P_1$  i  $P_2$  wstawimy izolowaną płytkę  $S$ , to przy dodatnim ładunku na  $P_1$  — płytkę  $S$  otrzyma ładunek ujemny na powierzchni zwróconej do  $P_1$ . Na drugiej stronie płytki  $S$  wytworzy się tej samej wielkości ładunek dodatni, który z kolei indukować będzie płytce  $P_2$  taki sam pod względem wielkości ładunek ujemny.

A więc obecność płytki  $S$  nie zmienia w niczem istniejącego uprzednio stanu rzeczy; między płytkami  $P_1$  i  $P_2$  powstaje

jak i w poprzednim wypadku pole linii sił i jeżeli odległość między płytkami pozostała ta sama co przedtem, to pojemność między nimi nie zmieni się również.

Połączmy teraz S z punktem o stałym potencjale, naprz. z ziemią. Jeżeli  $P_1$  otrzyma ładunek dodatni, to powierzchnia płytki S od strony płytki  $P_1$  otrzyma przez indukcję równy temu ładunkowi, ładunek ujemny. Gdyby płytka S została pozostawiona sobie samej, tak jak to miało miejsce w omawianem wyżej doświadczeniu, na drugiej stronie tej płytki t. zn. na powierzchni zwróconej do  $P_2$ , wytworzyłby się brak elektronów, czyli ładunek dodatni. Ponieważ jednak płytka S połączona jest



Rys. 1, 2 i 3.

z punktem o stałym potencjale, na powierzchni jej, zwróconej do  $P_2$  nie powstanie ładunek dodatni, ponieważ wszelki wpływ elektronów będzie natychmiast wyrównywany, a zatem S nie będzie indukować żadnego ładunku na  $P_2$ . W rezultacie pole linii sił powstanie tylko między  $P_1$  i S, nie zaś między  $P_1$  i  $P_2$ , t. zn. pojemność między  $P_1$  i  $P_2$  zostanie w ten sposób sprowadzona do zera.

W nowej lampie wysokiej częstotliwości Philipsa jest właśnie umieszczona taka osłona między płytką i siatką lampy (tak zw. siatka osłonna).



Przyjmujemy narazie, że siatka osłonna niema żadnych otworów. Ponieważ jest ona połączona z punktem o stałym potencjale, anoda niema żadnego wpływu na siatkę normalną; pojemność anoda-siatka równa jest zeru. Jeżeli teraz taką siatką osłoną bez otworów otoczmy siatkę i włókno lampy, to anoda nie będzie miała żadnego wpływu na strumień elektronów. Jeżeli następnie, nie załączając anody, damy siatce osłonnej napięcie dodatnie, to zrozumiałem jest, że będzie ona odgrywać rolę anody w zwykłej jednosiatkowej lampie. W tym wypadku prąd siatki osłonnej wyrazi się jako  $i_g = f(v_g)$  przy różnych stałych napięciach siatki osłonnej  $v'_g$ , czyli charakterystyki takiej lampy będą miały ten sam przebieg co w zwykłej jednosiatkowej lampie, czyli  $i_a = f(v_g)$  przy różnych stałych napięciach prądu anodowego.

Jeżeli w dwusiatkowej lampie wysokiej częstotliwości nadamy anodzie dodatnie napięcie, wówczas na podstawie rozważań poprzednich nie będzie to miało żadnego wpływu na strumień elektronów, który przepływa od włókna do siatki osłonnej.

Zatem  $\frac{i_a}{v_a} = 0$ , czyli lampa posiada nieskończenie wielki opór wewnętrzny.

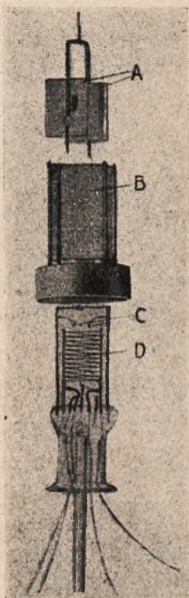
Aby strumień elektronów przedostał się od włókna do płytki, należy zrobić otwory w siatce osłonnej. Coprawda w ten sposób elektrostatyczne linje sił dosięgną siatkę poprzez otwory ekranu, t. zn., że pojemność anoda-siatka nie będzie więcej równa zeru.

Można jednak dobrać taką ilość otworów, aby pojemność anoda-siatka praktycznie była równa zeru.

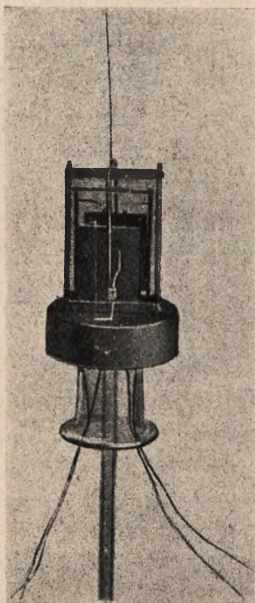
## B U D O W A .

Z załączonych obok fotografii widzimy szczegóły konstrukcyjne dwusiatkowej lampy Philipsa wielkiej częstotliwości. Rys. 4 wskazuje nam poszczególne części lampy: C — włókno, D — siatka normalna, B — siatka osłonna i A — anoda. Rys. 5 uwidoczni nam zestawienie części składowych w samej lampie. Siatka osłonna otacza całkowicie włókno i siatkę normalną. Siatka osłonna składa się z podstawy i czterech pręcików, na których nawinięte są zwoje cienkiego drutu. Uzwojenie to tworzy właściwą siatkę osłoną.

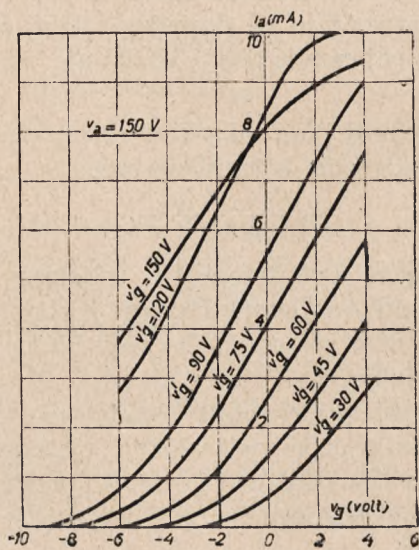
Dzięki specjalnej, opatentowanej konstrukcji i specjalnemu ustawieniu siatki osłonnej, pojemność anoda-siatka wynosi



Rys. 4.



Rys. 5.



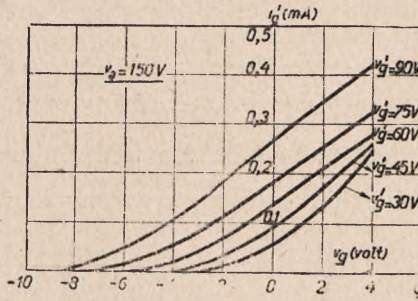
Rys. 6.



zaledwie 0,05 cm. Ponadto przez połączenie siatki osłonowej z warstwą osadu lustrzanego bańki szklanej udało się wspomnianą pojemność zredukować aż do 0.01 cm.

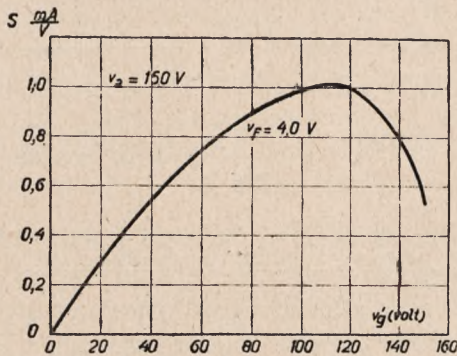
### D Z I A Ł A N I E.

Jeżeli w lampie A 442 anoda będzie miała wyższe napięcie niż siatka osłonowa, to elektrony przedostaną się przez siatkę



Rys. 7.

osłoną i między włóknem a anodą przepływać będzie prąd elektronów; siatka osłonowa przejmie jednak część tego prądu. Rysunek 6 wskazuje nam przebieg prądu anodowego jako funkcji napięcia siatki przy różnych napięciach siatki osłonowej, przy



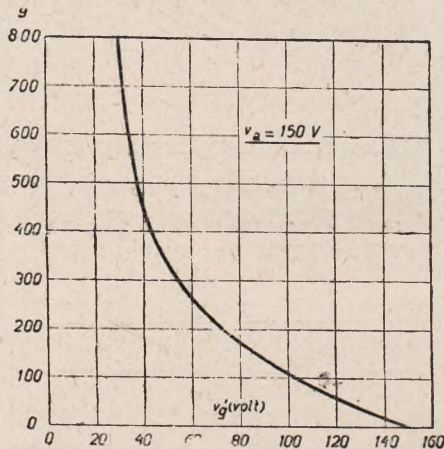
Rys. 8.

stałym napięciu nadodowym. Przebieg prądu siatki osłonowej  $i'_g$  uwidoczni nam rys. 7. Z wykresów tych wynika, że przy odpowiednim doborze napięć anody i siatki osłonowej, prąd siatki osłonowej jest bardzo mały, natomiast całkowity prąd anodowy przepływa między włóknem i anodą.

Z rys. 7 widzimy ponadto, że jeśli napięcie siatki osłonnej równe będzie napięciu anody, prąd siatki osłonnej stanowić będzie dużą część całkowitego prądu anoda-włókno. Na skutek tego jak wskazuje nam rysunek 6 krzywa dla 150 woltowego napięcia siatki osłonnej ma mniejsze nachylenie niż krzywa dla 120 woltowego napięcia siatki osłonnej, a więc obie krzywe mogą się krzyżować. Na rys. 8 przedstawiony jest przebieg nachylenia  $S$  jako funkcji napięcia siatki osłonnej  $v'_g$  przy stałym napięciu narody  $v_a = 150$  woltów.

Ponieważ w siatce osłonnej znajdują się otwory, wpływ anody na prąd anodowy nie jest już równy zeru.

Wpływ ten jest jednak bardzo nikły, stosunek  $\frac{\partial i_a}{\partial v_a}$  jest więc bardzo mały, zatem opór wewnętrzny lampy jest jeszcze



Rys. 9.

bardzo duży, a ponieważ  $g = R_i S$ , wynika stąd, iż może być osiągnięty bardzo duży współczynnik amplifikacji.

Na rys. 9 przedstawiona jest krzywa współczynnika amplifikacji jako funkcji napięcia siatki osłonnej  $v'_g$  przy stałym napięciu anodowym 150 wolt. Widzimy, że współczynnik amplifikacji jest bardzo duży przy małych napięciach siatki osłonnej.

Możnaby zatem sądzić, że obniżając dowolnie napięcie siatki osiągniemy coraz większe wzmocnienia. Jednak z rys. 8 przekonywujemy się, że przy niskich napięciach otrzymuje się bardzo małe nachylenie, a co zatem idzie wzrasta wewnętrzny opór lampy.



Ze wzoru na wzmocnienie  $V = \frac{a}{1 + \frac{Ri}{R}}$  wynika, że przy pewnej określonej wartości dla  $R$  pomimo zwiększania współczynnika amplifikacji, wzmocnienie może być małe.

Trzeba przeto ustalić pewien kompromisowy stosunek między napięciami anody i siatki osłonnej. Jeżeli przy 150 woltowym napięciu anody, mamy siatce osłonnej 70 wolt, wartość, która, jak później się przekonamy, daje największe wzmocnienie, to współczynnik amplifikacji wynosić będzie 210 (rys. 9), a roboczy zakres wahań napięć siatki wyniesie około 8 wolt (rys. 6).

Gdybyśmy chcieli otrzymać podobne rezultaty z lampą jednosiatkową, t. j. współczynnik amplifikacji równy 210 i 8 woltowy zakres dopuszczalnych zmian napięć siatkowych, trzeba by zastosować 1680 woltów napięcia anodowego.

### WZMOCNIENIE OSIĄGALNE.

Lampa A 442 jest przeznaczona dla wzmacniacza wysokiej częstotliwości ze strojoną anodą. Osiągalne wzmocnienie można wyliczyć na podstawie pomiarów i charakterystyk tej lampy.

W obwodzie strojonej anody używamy cewek komórkowych i kondensatorów zmiennych, o maksymalnej pojemności 500  $\mu\mu F$ . Kondensator taki daje w połączeniu z cewką komórkową o 50 zwojach zakres fal od 200 do 600 m, a z cewką 200 zwojową od 1000 do 2000 m. Na podstawie poczynionych pomiarów obliczone zostało wzmocnienie na fali 400 m przy różnych napięciach satki osłonnej oraz stałym napięciu anodowym 150 V.

Z dokonanych pomiarów z cewką 50 zwojową otrzymano opór wielkiej częstotliwości dla fali 400 m, równy 17,5 oma; samoundukcja takiej cewki wynosi  $0,204 \cdot 10^{-3}$  Henrów. Dla nastrojenia tej cewki na falę 400 m wartość pojemności załączonego kondensatora wynosi 220  $\mu\mu F$ .

Opór cewki o 200 zwojach dla fali 1500 m wynosi 30,7 omów; jej samoindukcja równa się  $2,03 \cdot 10^{-3}$  Henrów. Wartość pojemności kondensatora dla tej fali = 311  $\mu\mu F$ . Opór pozorny obwodu strojonego dla cewki 50-cio zwojowej w rezonansie wg.

$$\text{wzoru } R = \frac{L}{rc} \text{ wynosi } R = \frac{0,204 \cdot 10^{-3}}{220 \cdot 10^{-12} \cdot 17,4} = 53250$$

omów, dla cewki o 200 zwojach  $R = \frac{2,03 \cdot 10^{-3}}{311 \cdot 10^{-12} \cdot 30,7} = 213000$  omów.

Wzmocnienie, które można osiągnąć wynosi:  $V = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{K}}$

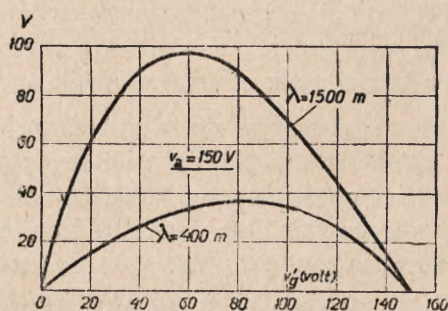
Opór wewnętrzny  $R_i$  obliczamy ze wzoru  $R_i = \frac{g}{S} \cdot 103$  omów.

$S$  określa się z rys. 8 i 9.

Otrzymujemy następującą tabelę:

| $v'_g$ | $S$  | $g$ | $R_i$   | $\lambda = 400$ m |      | $\lambda = 1500$ m |      |
|--------|------|-----|---------|-------------------|------|--------------------|------|
|        |      |     |         | $R$               | $V$  | $R'$               | $V$  |
| 30     | 0.42 | 800 | 1900000 | 53250             | 21.8 | 213000             | 80.8 |
| 45     | 0.59 | 385 | 653000  | 53250             | 29.0 | 213000             | 94.6 |
| 60     | 0.74 | 260 | 352000  | 53250             | 34.2 | 213000             | 98.0 |
| 75     | 0.87 | 190 | 219000  | 53250             | 37.2 | 213000             | 93.6 |
| 90     | 0.95 | 135 | 142000  | 53250             | 35.8 | 213000             | 81.0 |
| 105    | 1.0  | 93  | 93000   | 53250             | 33.8 | 213000             | 64.8 |
| 120    | 1.0  | 57  | 57000   | 53250             | 26.3 | 213000             | 45.0 |

Na rys. 10 podana jest wartość wzmocnienia  $V$  jako funkcja napięcia siatki osłonowej  $v'_g$  przy stałym napięciu anody 150 woltów dla obu długości fal (400 m i 1500 m). Jak z tego wynika maximum wzmocnienia nie jest wartością krytyczną; występu-



Rys. 10.

je dla fal długich przy około 60 woltach, dla krótkich zaś przy około 80 woltach napięcia siatki osłonowej. Przy 70 woltach napięcia siatki osłonowej otrzymuje się więc zupełnie dobre wzmocnienie zarówno dla krótszych jak i dla dłuższych fal, przyczem



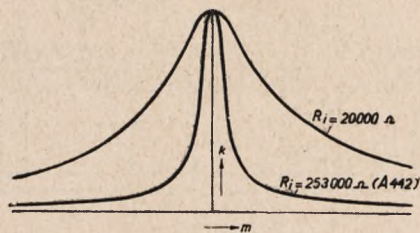
wzmocnienie wynosi dla fali 1500 m około 100, dla fali 400 m natomiast — 40. Stosując sprzężenie zwrotne dla zmniejszenia tłumienia można wartości te znacznie zwiększyć. Wysoki opór wewnętrzny lampy A 442 znacznie zwiększa selektywność odbiornika.

Jeżeli do siatki doprowadzimy zmienną napięcie  $e_g$  i oznaczymy pozorny opór obwodu strojonego przez  $Z_p$ , zaś  $Z$  będzie pozornym oporem szeregowo połączonych  $Z_p$  i  $R_i$ , (a więc  $Z = Z_p + R_i$ ), to napięcie obwodu anodowego wynosić będzie  $e_a = e_g \cdot g \cdot \frac{Z_p}{Z}$ . Wzmocnienie równać się będzie zatem.

$$V = \frac{e_a}{e_g} = g \cdot \frac{Z_p}{Z}$$

W rezonansie jest  $V_0 = \frac{gR}{R_i + k}$

Przy stałym  $e_g$  i stałym dostrojeniu obwodu anodowego oraz zmiennej częstotliwości napięcia  $e_g$ , stosunek  $\frac{V}{V_0} = k$ , jako funkcja długości fali stanowić będzie skalę oceny selektywności.



Rys. 11.

Na rys. 11 przedstawiona jest  $k$  jako funkcja długości fali dla lampy A 442 ( $v'_g = 70$  woltów) i dla jednosiatkowej lampy wielkiej częstotliwości. Z rys. 8 i 9 wynika, że dla lampy dwusiatkowej opór wewnętrzny  $R_i = 253000$  omów, dla jednosiatkowej  $R_i = 20000$  omów.

Pod względem selektywności lampa dwusiatkowa daje bez porównania lepsze wyniki, niż jednosiatkowa. Selektywność lampy A 442 można polepszyć przez zmniejszenie prądu żarzenia. Gdy naprz. temperaturę włókna obniżymy tak, iż nachylenie  $S = 0,2$  mA/V, to współczynnik amplifikacji ulegnie tylko nieznacznej zmianie, natomiast opór wewnętrzny wzrośnie niepomernie:

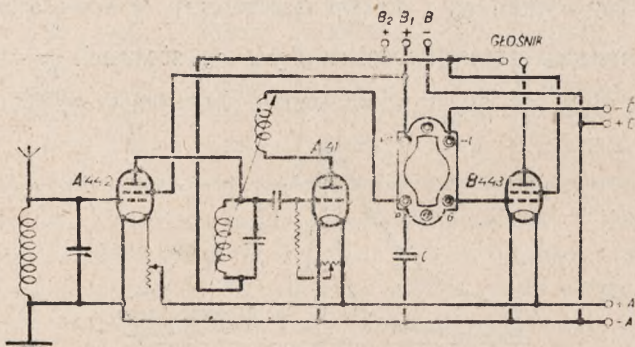
$$R_i = \frac{g}{S} \cdot 10^3 = \frac{210}{0,2} \cdot 10^3 = 10^6 \text{ omów}$$

co przyczyni się w dużej mierze do wzmożenia selektywności.

Coprawda kosztem polepszenia selektywności zmniejszy-  
my wzmocnienie, stosując jednak redukcję tłumienia znów pod-  
niesimy wartość wzmocnienia i w ten sposób możemy regulowa-  
wać w pewnych określonych granicach, zarówno wzmocnienie  
jak selektywność.

### M O N T A Ż.

Wielkie znaczenie ma dobre wykonanie ekranowania  
w aparacie z lampą A 442. Korzyść jaką ta lampa daje dzięki  
b. małej pojemności anody-siatki, może być łatwo zniweczona,  
jeśli źle wykonany zostanie montaż aparatu. Ekranowanie wz-  
ajemne obwodów anody i siatki można znacznie uprościć jeżeli



Rys. 12.

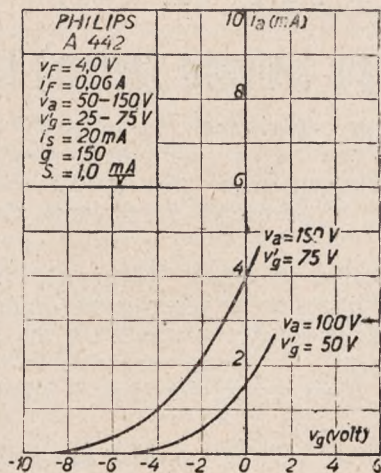
mamy tylko jeden stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości;  
dokładne i staranne ekranowanie jest jednak niezbędne dla kil-  
kustopniowego wzmacniacza.

Należy również zwrócić znaczną uwagę na przewody siatki  
osłonnej. Jeżeli są one za długie, albo jeśli baterja, z której  
czerpiemy napięcie dla siatki osłonnej posiada zbyt duży opór,  
wtedy napięcie siatki osłonnej nie będzie stałe, a co zatem idzie  
pojemność anoda-siatka ulegnie powiększeniu. Poleca się przeto  
włączenie między siatkę osłoną i włókno, kondensatora z moż-  
liwie krótkimi doprowadzeniami.

Przez prawidłową budowę aparatu, w którym użyte są  
lampy A 442, uniknąć można wzajemnych wpływów anody i siatki,  
a co zatem idzie uniknąć oscylacji.



Rys. 12 uwidoczni nam zasadniczy schemat, w którym użyto lampę A 442, zaś rys. 13 wskazuje nam charakterystyki tej lampy.



Rys. 13.

Duże wzmocnienie, polepszenie selektywności i równomierność wzmocnienie — oto charakterystyczne cechy opisanej lampy ekranowanej.



# WOLNA TRYBUNA.

*Kpt. Stanisław Sierkuczewski.*

## **O szkoleniu plutonów (drużyn) łączności.**

Autor „Uwag o plutonach (drużynach) łączności pułków broni“ ppłk. Dr. Józef Seruga we wrześniowym zeszycie „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ poruszył żywą i wielce aktualną sprawę składu, wyposażenia i szkolenia plutonów (drużyn) łączności.

Istotnie kwestja plutonów (drużyn), jako niezawodnej awangardy wojsk łączności w pierwszych dniach mobilizacji zasługuje na szczególne zainteresowanie się nią na łamach naszego pisma fachowego i — mam wrażenie — przyczyni się do skryształowania zasad kompletowania i szkolenia tych plutonów (drużyn).

Szanowny autor „Uwag“ poddał szczegółowej analizie organizację i system szkolenia plutonów (drużyn) łączności i poczynił bardzo trafne uwagi na podstawie słusznych spostrzeżeń oraz poddał krytyce istniejący obecnie stan.

Trudno nie zgodzić się z wywodami autora „Uwag“, gdyż niedomagania przez niego wyłuszczone są ogólnie odczuwane.

Należy więc wyszukać sposób zaradzenia złemu. Możemy zapatrywania uzgodnić, o ile za przykładem autora wspomnianych „Uwag“ będziemy zabierać głos w tej sprawie.

Nie poruszam etatu osobowego i materiałowego, gdyż — jak słusznie zaznaczył autor „Uwag“ — związane one są z budżetem, no i — rzecz prosta — z ogólną organizacją armji.

Nie znaczy to jednak, że obecnie obowiązujące etaty są doskonałe, i nie znaczy bynajmniej, że one nie ulegną zmianie nawet w najbliższej przyszłości, gdyż zmusi nas do tego potężny rozwój techniki, zmuszą nas do tego stale ulegające zmianom zasady walki nowoczesnej.

Żyjemy w okresie postępu, kroczącego szybkimi krokami naprzód, musimy więc za postępem podążać, nie zapominając po drodze wykorzystać doświadczenia ubiegłej wojny, doświadczenia armji obcych.

Że obecny system uzupełnienia plutonów (drużyn) łączności nie jest doskonały, z autorem „Uwag“ solidaryzują się wszyscy oficerowie łączności pułków oraz oficerowie wojsk łączności, którzy w ten lub inny sposób stykają się ze szkoleniem plutonów (drużyn) łączności.



Stosunkowo szczupły stan instruktorski, przeważnie niższy od etatowego, z mniej lub więcej dodatnim skutkiem może umożliwić szkolenie plutonu (drużyny) tylko w idealnych warunkach, t. j. w razie przydziału do szkolenia odpowiednich szeregowych i to z jednego powołania. Rozpraszenie zaś tych szczupłych sił instruktorskich na tworzenie dwóch klas (oddzielnie dla każdego powołania), — rzecz prosta, — w tak małym oddziale prawie zawsze wydaje połowiczne rezultaty i sprawia, że plutony (drużyny) wyjeżdżają na ćwiczenia letnie z połową stanu szeregowych niedostatecznie wyszkolonych technicznie. W polu jednak już nie czas na kontynuowanie szkolenia technicznego, gdyż to spacza cel ćwiczeń letnich.

Doświadczenia zdobyte podczas ćwiczeń letnich w latach ubiegłych już pobudziły niektórych dowódców pułków do specjalnego traktowania kwestji uzupełniania swoich plutonów technicznych, to też od niedawna daje się zauważyć pod tym względem zwrot ku lepszemu. Coraz częściej spotykamy zabiegi ze strony dowódców pułków, by uzyskać możliwość wyszkolenia podoficerów zawodowych w kompanjach szkolnych łączności ponad normę przyznaną do szkolenia kandydatów na podoficerów rezerwy.

Do uzupełnienia zaś plutonów (drużyn) łączności przewidyjący dowódcy wybierają najlepszych szeregowych z całego pułku.

Gdy zignorujemy fakt pozbawiania pogotowia bojowego pułków w okresach rozdrobionych powoływań rekrutów, to dotychczasowy i ogólnie obowiązujący system uzupełniania — w stosunku do kompanij strzeleckich nie nastęrcza żadnych trudności, gdyż szkolenie tych przeprowadza się w oddzielnych zespołach (bataljonach), w których grupuje się rekrutów tylko jednego powołania. Tam braku instruktorów nie odczuwa się.

W stosunku zaś do plutonów (drużyn) i szwadronów specjalnych ten system uzupełnienia jest nie do przyjęcia i winien ulec zmianie.

Aby jednak rozdzielić element bardziej wartościowy celowo, równomiernie i to w zależności od rzeczywistych potrzeb poszczególnych pododdziałów, a jednocześnie nie utrudnić szkolenia plutonów specjalnych, należałoby przyjąć jako zasadę:

- 1) Szeregowych wiosennego powołania rocznika przydziałać do plutonów pionierów i broni specjalnych.
- 2) Szeregowych jesiennego powołania rocznika użyć do ukończenia plutonu łączności i na funkcyjnych.

Niektórzy dowódcy z własnej inicjatywy z powodzeniem system ten stosują, uwzględniając przytem nawet 20% bezpieczeństwa zalecanych przez kpt. Kreisa, autora „Uwag“, zamiesz-

czonych w zeszyte październikowym „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“.

Ten sposób uzupełniania plutonów (drużyn) łączności zapewnia systematyczne szkolenie techniczne szeregowych w okresie zimowym, przygotowuje ich do szkolenia plutonu pod względem taktycznym w lecie. Pluton tak uzupełniany i szkolony będzie przygotowany do wykorzystania go w okresie ćwiczeń w lecie do szkolenia oficerów łączności, oraz do nabrania wprawy w dysponowaniu nim przez dowódcę pułku w okresie końcowym koncentracji, t. j. w okresie szkolenia dowódców. Końcowy okres szkolenia w koncentracji uważam za najważniejszy cel pobytu plutonów łączności w miejscu koncentracji.

O ile do szkolenia technicznego szeregowych plutonów (drużyn) łączności wahania etatu (stanu) personelu i sprzętu w okresie zimowym do pewnych granic może być tolerowane, o tyle do taktycznego szkolenia plutonów (drużyn), oficerów łączności i dowódców pułku — improwizacje etatów plutonów (drużyn) są niedopuszczalne, gdyż zadanie, które musimy narzucić plutonom (drużynom) łączności w tym okresie szkolenia, nie mogłyby być wykonane.

Aby plutony (drużyny) łączności w czasie ćwiczeń letnich były celowo wykorzystane i szkolone, koniecznym jest:

- 1) Połączenie w okresie koncentracji dywizji wszystkich plutonów łączności pod kolejnym dowództwem wszystkich oficerów łączności pułków.

- 2) Uzupełnić stan plutonu, względnie drużyny kombinowanej do etatu wojennego jednego plutonu (drużyny).

- 3) Do obsługi sieci dywizji (kierownictwa) w czasie koncentracji przydzielać oddział (kompanję) z wojska łączności.

Uchroni to plutony (drużyny) łączności (kombinowane) od absorbowania ich do celów niewłaściwych, z drugiej zaś strony da możliwość oddziałom wojsk łączności odbycia ćwiczeń przybliżonych do polowych — przed odejściem na ćwiczenia międzydywizyjne. O ile zaś ze względów budżetowych lub organizacyjnych przydział oddziału (kompanji) wojska łączności do miejsca koncentracji dywizji byłoby niemożliwym, koniecznym jest na czas koncentracji przewidzieć rezerwę sprzętu łączności dla każdej dywizji, samodzielnej brygady kawalerji i oddziałów artylerji.

Zasady te były zastosowane już w latach ubiegłych i mimo trudności w ukompletowaniu stanu sprzętu i ludzi ze stanu plutonów łączności p. p. oraz sprzętu z magazynów okręgowych łączności — wyniki ćwiczeń tak zorganizowanych były bardzo korzystne.

Nie mniej palącą sprawą jest ustalenie typu wozów (biedek) technicznych, gdyż nieubłagane imperatywy życiowe upor-



czywie domagają się rozwiązania tego zagadnienia przynajmniej obecnie, kiedy już typ zasadniczego sprzętu łączności jest ustalony. Konieczność życiowa zmusza bardziej ruchliwych oficerów łączności do improwizowania taboru technicznego przy pomocy osławionego „własnego zakresu“ nieraz kosztem kredytów na inny dział, względnie sum oszczędnościowych. Nie byłoby to dramatem, gdyby wykonany w ten sposób sprzęt taborowy wzorował się na typie ustalonym. Brak ustalonego typu powoduje produkcję pstrokacizny taborowej, która przy przeglądach oddziałów łączności podczas koncentracji sprawia przykre wrażenie.

Końcowe ćwiczenie w koncentracji jest ćwiczeniem bojowym pułku, a więc jest ćwiczeniem podczas którego dowódca pułku musi nauczyć się dysponować pułkiem takim, jakim będzie dowodził na wojnie, jednocześnie winien nauczyć się dysponować środkami łączności takimi, jakimi będzie dysponował na wojnie.

Bez tego warunku — szkolenie oficerów łączności i zapoznanie się dowódców pułku z istotą łączności będzie teoretyczną improwizacją, będzie połowiczne i da mniej korzyści, niż dobrze zorganizowane ćwiczenie na mapie w czasie gier wojennych.



# NA CZASIE.

*Aleksander Szanser.*

## **Impregnacja drzewa metodą Kobra.**

Jak wiadomo, słupy drewniane, zakopane w ziemi i niezabezpieczone w sposób należyty — łatwo ulegają zepsuciu. To też z biegiem czasu powstał szereg typów słupów żelaznych i żelazobetonowych, które, zdawało się, miały zastąpić i wyrugować słupy drewniane. Jednak taniłość materiału drzewnego, łatwość otrzymania go na miejscu budowy oraz fizyczne własności drzewa spowodowały, że słupy drewniane stosowano w dalszym ciągu, natomiast zwrócono specjalną uwagę na zagadnienia konserwacji drzewa.

Mniej więcej w połowie XIX wieku zaczęto naukowo badać przyczyny psucia się drzewa i środki dla zwalczania tego zjawiska. Okazało się, że powlekanie drzewa, dla zabezpieczenia go od grzybków niszczących, środkami antyseptycznymi nie wystarcza i że należy środki te wprowadzić do wnętrza drzewa. Zaczęto dalej badać substancje, najlepiej nadające się do konserwacji, przy czem ustalono, że drzewo może być nasycone albo solami metali, albo związkami organicznymi. Powstały więc metody impregnacji, polegające albo na zanurzeniu drzewa w zbiornikach wypełnionych roztworami soli, albo na wprowadzeniu substancji konserwującej pod ciśnieniem do wnętrza drzewa.

Jako sole metali są stosowane: sublimat, siarczan miedzi, chlorek cynku, ostatnio fluorek sodu i związki arsenowe. Z pośród związków organicznych używane są: surowy kreozot, mieszanki smoły drzewnej i kreozotu, związki fenole (dwunitrofenole).

Najbardziej rozpowszechnione metody impregnacji drzewa, jak to Kyana, Burnetta, Bethella, Rüppinga, Boucherie, aczkolwiek mniej lub więcej odpowiadają stawianym wymaganiom technicznym, jednak posiadają również strony słabe, natury prze ważnie gospodarczej.

Tak np. warunkiem skuteczności metod Kyana, Burnetta, Bethella i Rüppinga jest dokładne wysuszenie drzewa przed nasyceniem. Metoda Boucherie może być stosowana tylko do drzewa świeżo ściętego, w którym osmoza środka antyseptycznego, przeznaczonego do walki z grzybem, umożliwiona jest przez obecność soków vegetacyjnych.

Zarówno kosztowne urządzenia fabryczne, jak i warunki techniczne niektórych metod, ograniczające produkcję zakładów impregnacyjnych, sprawiają, że kalkulacja impregnacji jest nao-



gół wysoką. Konieczność przewozu drzewa do zakładów impregnacyjnych i stamtąd do miejsc przeznaczenia podnosi jeszcze bardziej koszt impregnacji, czyniąc ją w wielu miejscowościach zupełnie nieżyciową, gdyż tańszą okazuje się zwykła zamiana zniszczonych słupów nowemi.

Można również zarzucić impregnacji, prowadzonej powyżej wspomnianemi metodami, że jest zbyt płytka i przy głębszych pęknięciach drzewa nie zabezpiecza od wtargnięcia zarazków grzyba. Jest ona nieekonomiczna również z tego względu, że nasyceniu z konieczności ulega cała sztuka drzewa, podczas gdy w wielu wypadkach na zakażenie najbardziej narażone są tylko pewne jej części.

Pozatem świerku i jodły nie używa się wcale do nasycania w kotłach pod ciśnieniem, gdyż głębsze nasycanie ich w kotłach jest prawie niemożliwe ze względu na trudność przenikania rozтворów lub oleju do wnętrza drzewa.

Powyższe względy pociągnęły za sobą poszukiwania innych metod nasycania, zwłaszcza w kierunku nakłuwania drzewa, lub wiercenia w nim cienkich otworów dla dalszego nasycania pod ciśnieniem.

W ten sposób powstała metoda nakłuwania drzewa za pomocą płaskich igieł stalowych, posiadających wewnątrz cienki przewód i wtłaczania przy wyciąganiu igły silnie działających środków impregnacyjnych w postaci pasty. Umożliwiła ona usunięcie wielu wspomnianych powyżej trudności i rozwiązała między innymi kwestję upowszechnienia impregnacji.

Metodę powyższą praktycznie zaczęto stosować w Niemczech od roku 1919. Została ona nazwana przez wynalazców metodą Kobra i dziś rozpowszechniła się po całym świecie, w szczególności stosowaną jest i w Polsce.

Gdy się nakłuwu drzewo do dowolnej głębokości i zapełnia otwór antyseptykiem w postaci pasty, rozpuszczalnej w wodzie, to po wyjęciu igły zastrzykowej drzewo sprężystością swą zaciska pewne ilości antyseptyku, wytłaczając na powierzchnię drzewa jego nadmiar. Po pewnym przeciągu czasu wilgoć atmosferyczna, zawarta w drzewie, oraz przenikająca z gruntu, gdy słup jest zakopany, zaczyna rozpuszczać skoncentrowany antyseptyk. Dzięki osmotycznemu ciśnieniu we włoskowatych przewodach międzykomórkowych antyseptyk zaczyna dyfundować, nasycając miąż drzewa. Dyfuzja najszybciej odbywa się wzdłuż włókien, znacznie trudniej po obwodzie pierścieni rocznych, a wgląb drzewa tylko na głębokość nakłucia. Naokoło każdego nakłucia powstaje pole dyfuzji, mające kształt zbliżony do elipsy z dłuższą osią wzdłuż włókien drzewnych. Drogą doświadczeń można określić, jak gęsto należy nakłuwac drzewo, aby pola te stykały się i przenikały wzajemnie, tworząc z biegiem czasu zwarty pierścień (Rys. 1).

Nakłuwanie drzewa i zastrzykiwanie pasty odbywa się za pomocą ręcznych lekkich maszyn i przyrządów — mianowicie maszyny leżącej dla słupów nieustawionych i młota impregnacyjnego dla słupów ustawionych na gruncie.

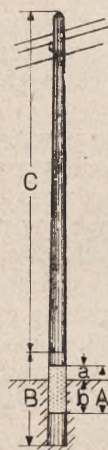
Igła zastrzykowa ma kształt silnie spłaszczonej soczewki. Dzięki temu przy nakłuwaniu drzewa nie przecina włókien, lecz je rozsuwa, poczem po wyjęciu igły drzewo się zwiera, a po krótkim przeciągu czasu trudno nawet rozpoznać miejsce nakłucia.

Na podstawie szeregu doświadczeń ustalono, że nakłucia winny być rozmieszczone w odległości około 12 — 15 cm wzdłuż włókna i pas nakłuć powinien być odległy jeden od drugiego średnio o 6 — 8 cm. Nakłucia tworzą przytem szachownicę (Rys. 1).

Do nasycania używa się mieszaniny fluorku sodu z nitrofenolami, względnie nitrokrezolami w połączeniu ze związkami,



Rys. 1.



Rys. 2.

neutralizującymi działanie tych mieszanek na żelazo i działającymi trująco na owady. Ustalono, że wystarczy zastrzykiwać do każdego nakłucia 2 — 2,5 gr w pasie niebezpiecznym słupa oraz 1 — 1,5 gr przy nasycaniu wierzchołka, względnie przy nasycaniu całego słupa (przeznaczonego dla przewodów wysokiego napięcia).

Proces nasycania drewna metodą Kobra rozwija się w sposób następujący. Najpierw rozpuszcza się i dyfunduje fluorek sodu, jako sól łatwiej rozpuszczalna. Całkowita dyfuzja w pasie niebezpiecznym następuje po 4 — 6 miesiącach od zakopania. Ponieważ ilość fluorku sodu, wprowadzona do drzewa, wystarcza dla zabezpieczenia drzewa od gnicia, proces dyfuzji drugiej soli dwunitrofenolu może rozwijać się powoli bez szkody dla stanu

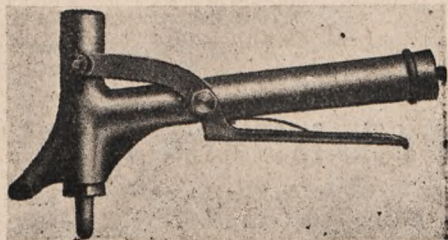


słupa. Dyfuzja ta odbywa się znacznie powolniej i trwa do 2-ck lat.

Wymywalność nitrofenoli z drzewa jest również znacznie trudniejszą, niż fluorku sodu. Ten ostatni jest trudniej wymywalny, niż chlorek cynku, który konserwuje drzewo lat kilkanaście. Jasnym jest, że kwestja wymywalności z drzewa mieszanek fluorku sodu z nitrofenolami pozostaje przy rozpatrywanej metodzie bez znaczenia.

Po nasyceniu słupa pociąga się go na całej powierzchni płynem antyseptycznym — kobrolitem. Jest to lekki olej kreozotowy w połączeniu z nitrofenolami, służący do zabezpieczenia słupa aż do zakończenia dyfuzji fluorku sodu.

Praktyka wykazuje, że przy metodzie Kobra drzewo zostaje przesycone na głębokości 70 — 80 mm przyczem dyfuzja środków antyseptycznych nie różni się po kilku latach prawie od dyfuzji, otrzymanej metodą kotłową. Metoda ma natomiast tę zaletę, że do nasycania można używać nie tylko drzewo powietrzno-suche, lecz i świeże, wilgotne, przyczem wilgotność drzewa przy-



Rys. 3.

śpiesza działanie. Nasycanie może się odbywać na miejscu zmagazynowania słupów w dowolnym tempie, w zależności od ilości drużyn roboczych.

Zwykle nasycanie ogranicza się do pasa najwięcej narażonego na gnicie (Rys. 2), t. j. na długości 110 cm, mianowicie 50 cm pod i 60 cm nad powierzchnią ziemi. Nasycenie odbywa się zapomocą ręcznych maszynek, umocowywanych na słupach leżących. Maszynka taka waży około 75 kg i może być obsługiwana przez 2 ludzi.

Metoda Kobra umożliwia również konserwowanie słupów, ustawionych już na gruncie. Po zbadaniu linji i ustaleniu, jakie słupy należy wymienić całkowicie, jakie częściowo, a jakie są dobre i wymagają tylko impregnacji — prace nad odnowieniem linji prowadzone są w ten sposób, że słupy, które należy postawić na miejsce zniszczonych oraz odziomki do wymiany części zgnitych są impregnowane maszyną leżąco, słupy zaś do impregnacji zostają odkopane, oczyszczone, poczem impregnowane zapomocą

specjalnych pistoletów. (Rys. 3). Pistolet stanowi ręczną maszynkę, zaopatrzoną w igłę stalową, ustawioną pod prostym kątem do osi podłużnej pistoletu. Przy pomocy młotka drewnianego wbija się igłę w drzewo na głębokość około 40 mm. Naciskając następnie dźwignię, umieszczoną przy trzonku, wciska się przez otwory igły masę, którą napełnione jest wnętrze rączki pistoletu. Wyciągnąwszy trochę igłę, przez powtórne naciśnięcie można wypełnić otwór całkowicie masą impregnacyjną. Po zakończeniu zastrzyków słup zostaje posmarowany kobrolitem i zasypany z powrotem ziemią.

Jak wynika z powyższego metoda Kobra umożliwia nie tylko impregnację słupów, ustawionych w stanie surowym, lecz pozwala na znaczne przedłużenie okresu trwania słupów już impregnowanych, czy to metodą Kobra, czy inną.

### Bibljoğrafja.

Inż. J. Rytel. Konserwacja słupów telefonicznych i telegraficznych. — Przegląd Teletechniczny. Zeszyt 4/1928.

Inż. Z. Przewalski. Najnowszy sposób konserwacji drzewa metodą Kobra. Warszawa. 1927.

*D. Sokolew.*

## Krótkofalowiec Polski

Miesięcznik poświęcony krótkofalarstwu. Zeszyty 1 i 2/1929.

W dniu 1-go lutego ukazał się we Lwowie drugi numer nowopowstałego pisma „Krótkofalowiec Polski“, miesięcznika poświęconego krótkofalarstwu polskiemu. Pismo stawia sobie za zadanie obsługiwanie krótkofalowców polskich, tak nadawców, jak również nasłuchowców i w ten sposób przyczynić się do rozwoju krótkofalarstwa w Polsce.

Pierwsze dwa zeszyty, styczniowy i lutowy tego pisma zawierają dosyć duży materiał, który możnaby podzielić na trzy części: 1) Artykuły o charakterze technicznym (układy nadawcze i odbiorcze, schematy montażowe, dane konstrukcyjne poszczególnych części składowych radjostacji krótkofalowych i t. p.); 2) Kronika krótkofalarstwa międzynarodowego i 3) Kronika krótkofalarstwa polskiego. Prócz tego zapowiada redakcja jeszcze prowadzenie skrzynki pocztowej.

W dziale pierwszym w dwu pierwszych numerach znajdujemy artykuły „Nadajnik Hartley'a“ — St. Kozłowskiego, „Odbiornik dla fal bardzo krótkich, poniżej 10 m.“ — L. Sicińskiego, „Zasadnicze wiadomości o antenie nadawczej“ — inż. Wł. Kisielnickiego. W każdym z tych artykułów czytelnik znajdzie oprócz układu teoretycznego szereg szczegółów, dotyczących układów montażowych, liczbowych danych poszczególnych części składowych oraz wskazówki konstrukcyjne, dające możliwość samodzielnego wykonania opisywanych układów.



Dział kroniki zagranicznej narazie rozwinięty jest słabo; znajdujemy w nim tylko artykuł, poświęcony konferencji Waszyngtońskiej, ale redakcja pragnie nawiązać stosunki z zagranicą, co da jej możność wzbogacenia tego działu w przyszłości.

Kronika krótkofalarstwa polskiego zawiera bogaty materiał z życia lwowskiego klubu krótkofalowców oraz sprawozdania poszczególnych krótkofalowych radjostacji nadawczych i sprawozdania nasłuchowców.

Tekst zeszytów „Krótkofalowca Polskiego“ jest bogato ilustrowany rysunkami i fotografjami.

Życząc „Krótkofalowcu Polskiemu“ jak największego powodzenia, mamy niepłonną nadzieję, że będzie on wyrazicielem i do pewnego stopnia stanie się on bodźcem do dalszego pomyślnego rozwoju naszego krótkofalarstwa, które w ostatnim czasie weszło na nowe drogi życia, zapowiadające mu szybkie i pomyślne dalsze postępy.

Krótkofalarstwo polskie, chociaż powstałe już od roku 1924 — 25, idzie w znacznym stopniu samopas, bez odpowiedniej opieki ze strony czynników, któreby mogły i powinnyby przyczynić się do podtrzymania i rozwoju oraz uregulowania tego ruchu, mającego poważne znaczenie tak dla rozwoju radjotechniki polskiej, jak również dla państwowych interesów kraju. Pozostawione samemu sobie krótkofalarstwo polskie rozwija się samorzutnie, w znacznym stopniu formalnie nielegalnie (tylko jeden z przeszło 150 krótkofalowców posiada pozwolenie na radjostację nadawczą), nie jest w stanie pokonać trudności zewnętrznych i wewnętrznych. Pomiedzy poszczególnymi organizacjami niema przeważnie skoordynowania działalności.

Institut Radjotechniczny, jednym z zadań którego jest właśnie koordynacja wysiłków sfer radioamatorskich polskich, wystąpił ostatnio z inicjatywą ujęcia tego ruchu w pewne ramy organizacyjne i jednocześnie stara się przyjąć jemu z pomocą. Inicjatywa Instytutu ma na celu, z jednej strony, przyczynienie się do zdrowego, systematycznego rozwoju tego ruchu, z drugiej zaś strony wykorzystanie krótkofalarstwa polskiego dla organizacji zbiorowych prac naukowych w dziedzinie fal krótkich, oraz rozwiązanie niektórych zadań o charakterze państwowym, jak to ma miejsce w szeregu innych państw.

Ta inicjatywa Instytutu Radjotechnicznego znalazła poparcie i ze strony czynników rządowych i ze strony organizacji krótkofalowców. Na terenie Instytutu odbył się szereg konferencyj, w których brało udział kilku przedstawicieli Ministerstw, najwięcej w tej sprawie zainteresowanych, oraz Polskiego Klubu Radjonadawców i Lwowskiego Klubu Krótkofalowców.

Na posiedzeniach tych zostały wyjaśnione wszystkie bolączki krótkofalarstwa naszego oraz poglądy na tę sprawę zainteresowanych czynników. Na specjalnem posiedzeniu udało się dojść do zupełnego porozumienia pomiedzy poszczególnymi organizacjami krótkofalowców, skutkiem czego powstała decyzja zjednoczenia wszystkich istniejących klubów krótkofalowców w jednym ogólnopolskim „Związku Krótkofalowców Polskich“, z siedzibą w Warszawie i z oddziałami w Warszawie i na prowincji, dzia-

łającemi na podstawie daleko idącej autonomji. Zdecydowano połączyć w jedno obydwie czasopisma „Krótkofalowiec“ (Warszawa) i „Krótkofalowiec Polski“ (Lwów), które zaczęły wychodzić z początkiem roku bieżącego we Lwowie i w Warszawie. Będzie więc teraz wychodzić jedno czasopismo pod nazwą „Krótkofalowiec Polski“, przeznaczone do bezstronnej obsługi całego ruchu krótkofalarskiego w Polsce.

Specjalna podkomisja zajęta jest zrewidowaniem istniejących przepisów, dotyczących posiadania i eksploatacji prywatnych radjostacyj nadawczo-odbiorczych, w celu opracowania odpowiednich postulatów i propozycji możliwych zmian tych paragrafów, które albo są przestrzałe, albo hamują rozwój krótkofalarstwa, albo są pomimo dobrych chęci niewykonalne. Wszystkie proponowane zmiany, po uzgodnieniu ich z przedstawicielami zainteresowanych Ministerstw, będą przedłożone przez Instytut Radjotechniczny Ministerstwu Poczty i Telegrafów z prośbą o możliwe wprowadzenie w życie.

Niezależnie od spraw organizacyjnych, podczas dyskusji na posiedzeniach powyższych Komisji wyjaśniło się, że Ministerstwo Poczty i Telegrafów (Wydział Radjokomunikacji) jest zainteresowane w rozwiązaniu szeregu zagadnień o charakterze czysto technicznym. Po sprecyzowaniu tych zagadnień Instytut Radjotechniczny w porozumieniu i przy pomocy Wydziału Radjokomunikacji M. P. i T. przystąpi do rozwiązania ich drogą zorganizowania odpowiednich prac naukowo-badawczych.

W ten sposób zapowiada się dla ruchu krótkofalowego w Polsce wyjście na nowe drogi, które miejmy nadzieję, dadzą mu możliwość pomyślnego rozwoju, z początku w granicach kraju, a w przyszłości i na terenie międzynarodowym.





# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Wyszkolenie telefonistów-sygnalistów pułków broni.

Por. Yernaux. Bulletin belge des Sciences Militaires. Zeszyt 5/Tom II—1928.

(Préparation des Téléphonistes-Signaleurs des corps de troupe).

### O d R e d a k c j i.

Artykuł por. armji belgijskiej Yernaux, opracowany b. metodycznie i oparty na długoletniem doświadczeniu autora w służbie instruktorskiej, podaje całkowity i szczegółowy program szkolenia telefonistów — sygnalistów pułków broni: w programie tym należy podkreślić dążenie autora do uproszczenia szkolenia, do prowadzenia go jaknajbardziej praktycznie, oraz nacisk jaki kładzie on na *zrozumienie strony taktycznej swego zadania przez żołnierza łączności*. Jeśli chodzi o środki szkolenia, to zasługuje na uwagę używana z powodzeniem przez autora metoda *obrazów świetlnych*. Kilka wzorów klisz podanych przez autora załączamy do niniejszego streszczenia.

Gdyby telefoniści — sygnaliści pułków broni rekrutowali się wyłącznie z pośród żołnierzy, posiadających pewne wiadomości z zakresu elektrotechniki, albo co lepsza, gdyby byli z zawodu elektrotechnikami, zadanie oficera łączności byłoby znacznie uproszczone.

W rzeczywistości jednak element najlepszy pod względem technicznym jest przydzielany w czasie poboru do wojska łączności, a ilość zawodowych elektrotechników, którzy przychodzą do pułków broni jest b. nieznaczna. Oficer łączności musi zatem wybrać swych przyszłych telefonistów sygnalistów z pośród żołnierzy o zawodach najróżnorodniejszych.

Wybór ten odbywa się po trzech miesiącach szkolenia, t. j. w okresie, gdy normalnie w kompanjach każdy żołnierz powinien był już otrzymać ostateczny przydział.

To też zachodzi obawa, że w owej chwili żołnierzy łączności można będzie wybrać jedynie z pośród elementu o średniej wartości, a co najwyżej z pośród żołnierzy, którzy nie zwrócili szczególniemi zaletami uwagi swych d-ców kompanij i nie zostali wyznaczeni do pełnienia funkcji podoficerów, lub specjalistów.

A jednak koniecznem jest, by wybór przyszłych żołnierzy łączności był przeprowadzony starannie.

Jeśli zaś chodzi o ich wyszkolenie podczas pokoju, żołnierze ci powinni być dostatecznie inteligentni, aby szkolenie, prowadzone przez oficera łączności, dało pożądanę wyniki.

Autor poddaje krytyce kolegów omówioną poniżej metodę szkolenia telefonistów-sygnalistów w przekonaniu, że praca ta spowoduje z ich strony uwagi zastrzeżenia lub rady.

## D a n e o g ó l n e.

Belgijski okólnik ministerjalny z dnia 16 grudnia 1925 r. ustala czas trwania okresu szkolenia telefonistów — sygnalistów na 4 miesiące; w okresie tym są oni oddani całkowicie do rozporządzenia oficera łączności.

Wyszkolenie telefonistów - sygnalistów można podzielić na 2 okresy, z których każdy składa się z 2 podokresów.

## I. Wyszkolenie pojedyncze techniczne.

(Okres I — podokres 1).

Ze względu na różnorodne pochodzenie żołnierzy szkolonych w łączności, nasuwa się pytanie, czy potrzebne jest dawać przyszłemu telefoniście *całkowite* wyszkolenie techniczne, czy nie wystarczyłoby w dziedzinie telefonji nauczyć go obchodzić się z aparatami, oraz budować linje. Zdaniem autora niezbędne jest, by *telefonista otrzymał wiadomości z zakresu telefonji i elektryczności, pozwalające zrozumieć działanie powierzonych mu aparatów.*

Wydażność będzie nieporównanie większą (stwierdził autor, szkoląc kolejno 6 roczników), jeżeli żołnierz zrozumie, dlaczego każe mu się wykonywać pewne czynności, *jeżeli potrafi on sam określić powód niedziałania aparatów i linii*, jednym słowem, jeżeli wpoi mu się zaufanie do telefonu, do łącznicy, które przestaną wówczas być dla niego „tajemniczymi skrzynkami“, na kaprysy których *wie*, że jest zdany.

Jeżeli uwzględnimy, że niemal wszyscy żołnierze otrzymali zaledwie początkowe wykształcenie, to, chcąc osiągnąć cel powyższy, należy liczyć jedynie na ich zdolność obserwacji, oraz ich uwagę i posiłkować się *ciągle* szkoleniem *poglądowem* (rysunki na tablicy, albo lepiej obrazy świetlne). Należy również zastąpić długie wyjaśnienia doświadczeniami i pokazami, dostępnymi dla wszystkich.

Np. dla wyjaśnienia pojęcia pola magnetycznego należy wykonać klasyczne doświadczenie z arkuszem miki, posypanym opiłkami żelaznymi, który przesuwa się ponad magnesem.

## P o d z i a ł l e k c j i i u z y c i e c z a s u.

Pojedyncze wyszkolenie techniczne telefonistów sygnalistów może być osiągnięte po 20 dniach pracy, co odpowiada pierwszemu miesiącowi szkolenia.

Nauka alfabetu Morse'a (odbior słuchowy — nadawanie zapomocą klucza — lub zapomocą tarcz i lamp) rozpocznie się od pierwszego dnia szkolenia. Pod koniec pierwszego okresu telefoniści powinni odbierać na słuch z szybkością czterech słów na minutę.

## a) P o d z i a ł l e k c j i :

14 dni: przeznaczonych na naukę elektrotechniki, telefonji, aparatoznawstwa, regulaminu służby ruchu (abonent — obsługujący centralę — kierownik centrali), naukę budowy, zwijania i kontroli linii (sprzęt i zadanie każdego żołnierza patrolu), naukę o uszkodzeniach linii i aparatów.



13 dni: na sygnalizację świetlną i na naukę o obowiązkach łączników.

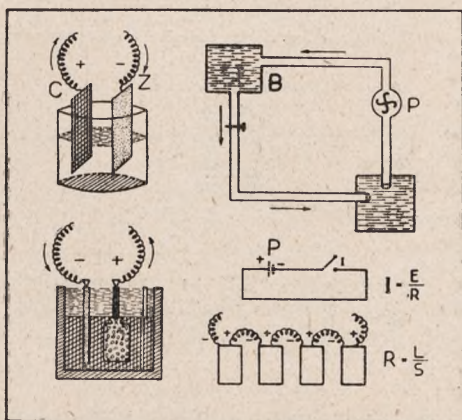
3 dni: krótkie omówienie innych środków łączności, będących w rozporządzeniu piechoty, skład oddziałów łączności kompanij, baonu, pułku, transport sprzętu, praca patroli podczas walki (marsz zbliżenia — nawiązanie styczności z n-plem — czaty — natarcie), słownictwo wojskowe, łączność z plutonem piechoty. Oddział łącznikowy artylerji. Funkcja podoficera radjotelegrafisty.

b) R o z k ł a d z a j ę ć:

Rano. — Odbiór słuchowy: 30 m.

— wykłady: 40 m.

— ćwiczenia na dworze (sygnalizacja ręczna — z głośnem wymawianiem liter): 30 m.



*Analogja hydrauliczna, pozwalająca zrozumieć działanie ogniwa.*

— wykład: 40 m.

— odbiór słuchowy: 30 m.

Popołudniu: — Odbiór słuchowy: 30 m.

— powtórzenie wykładów porannych (w postaci pytań): 50 m.

— odbiór słuchowy: 30 m.

Taki rozkład zajęć pozwala telefonistom zadośćuczynić innym wymagom służby (apele popołudniowe — wykłady poranne).

Zadając pytania ustnie i na piśmie oficer może zdać sobie sprawę z postępów, osiągniętych przez uczniów, oraz może wykryć kandydatów na podoficerów.

Sposób wykładania z pokazami wymaga posiadania pewnego sprzętu do doświadczeń; sprzęt ten oficer łączności może zdobyć bez wielkich trudności (np. do doświadczeń z indukcją mała cewka indukcyjna).

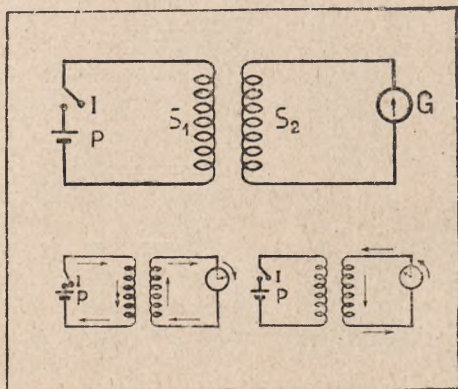
Wykłady należy zawsze kończyć krótkim streszczeniem (mało słów— kilka wykresów).

Autor podkreśla, że pokazy świetlne stanowią cenną pomoc dla oficera łączności.

Własnymi środkami (rysunki wykonane ołówkiem czarnym, czerwonym i niebieskim na szkłe matowym „Doucis“) wykonał autor serję 30 obrazów, obejmującą cały kurs z elektrotechniki, telefonji i łączności dla telefonistów — sygnalistów.

Zauważył on przytem, że żołnierz zwłaszcza skromnego pochodzenia, słuchał *chciwie* wyjaśnień, dających mu wiadomości, o zdobyciu których nie mógł poprzednio marzyć, a których pożytek na przyszłość rozumie (rozrywka, a nieraz polepszenie bytu w życiu cywilnem).

Szkolenie techniczne telefonistów - sygnalistów powinno odbywać się w pułkowej sali kinematograficznej, przyczem sala ta powinna być przystosowana do ćwiczeń z łączności i wyposażona w tablice, ławki i stoły.



*Zjawisko indukcji. Wykazanie kierunków prądu.*

W teren prowadzi się żołnierzy dopiero wówczas, gdy posiadają dostateczną znajomość aparatów (sprzęt telefoniczny i optyczny), regulaminu służby ruchu, oraz pewne pojęcia o użyciu łączności podczas walki.

## II. Wyszukowanie telefonisty w ramach patrolu.

(Okres I — podokres 2).

Rano: ludzie wychodzą w teren, tam dzieli się ich na patrole i zapoznają się oni za pośrednictwem podoficerów instruktorów (podoficer telefonista pułku i 3 podoficerów telefonistów bataljonów) z czynnościami wszystkich żołnierzy patrolu podczas budowy, zwijania i kontroli linii telefonicznych jedno i dwuprzewodowych.

Podobnie poznają oni funkcje telefonisty, obsługującego centralę, oraz funkcje kierownika centrali.



Oficer zwraca uwagę, by żołnierze nie stali beczynnie: zaraz po wybudowaniu każda linja powinna być zwinięta i to powtarza się kilka razy, aby każdy żołnierz pełnił kolejno (przynajmniej 1 raz) *wszystkie czynności w ramach patrolu*.

Po kilku ćwiczeniach oficer instruktor pozna z łatwością, którzy żołnierze mają zdolności do dowodzenia (bystrość, powaga i stanowczość).

Na początku i pod koniec każdego ćwiczenia należy poświęcić kwadrans czasu na ćwiczenia w zespole (nadawanie znaków Morse'a zapomocą sygnalizacji ręcznej, połączone z głosem wymawianiem).

Oficer powinien reagować od samego początku przeciwko tendencji, którą mają telefoniści, do uważania się za niepodlegających pewnym przepisom dyscypliny z racji swej służby, wymagając bezwzględnie poprawnej postawy i ubioru, a zwłaszcza unikając za wszelką cenę beczynności i próżnowania w terenie.

#### Z a j ę c i a p o r a n n e :

Telefoniści są obecni na wykładach, które odbywają się przed, lub po ćwiczeniach, w czasie tych zajęć doskonalili się ich w odbiorze słuchowym.

#### Z a j ę c i a p o p o ł u d n i o w e :

Ćwiczenia są poświęcone specjalnie sygnalizacji świetlnej (między stacjami), wyszkoleniu gońców, użyciu ogni sztucznych (rakiet — ogni bengalskich), obsłudze płacht tożsamości i sygnałowych.

Instruktor daje sygnalistom telegramy, przygotowane i zredagowane zawczasu (kod skrócony), aby przyzwyczaić ich do odbioru i nadawania telegramów, których treści nie mogą rozumieć. Ten podokres szkolenia liczy 20 dni pracy (drugi miesiąc szkolenia telefonistów). Praca na sieciach (optycznej i telefonicznej) rozpocznie się od dziesiątego dnia.

### III. Wyszkolenie patrolu.

(Okres II — podokres 1. Zaznajomienie telefonistów z ich funkcjami pod względem *taktycznym*).

Szkolenie to trwać może 4 dni; rozkład zajęć ten sam (rano i popołudniu), co w pierwszym podokresie I okresu.

W okresie tym należy powtórzyć szczegółowo treść ostatnich trzech wykładów; czwarty dzień zajęć będzie zaś poświęcony czytaniu map i orientowaniu się (użycie busoli).

Okres ten dotyczy szczególnie przyszłych podoficerów telefonistów.

### IV. Praca patrolu w terenie.

(Okres II — podokres 2).

R a n o : na tym szczeblu szkolenia tworzy się patrole z telefonistów, obeznanych ze stroną techniczną swych czynności, oraz teoretycznie ze stroną taktyczną (1 patrol sztabu pułku, 1 patrol sztabu bataljonu, 3 patrole kompanji strzeleckiej, 1 patrol kompanji karabinów maszynowych).

Telefonistów specjalizuje się wówczas zależnie od ich zdolności (obsługa central — sygnalizacja świetlna — budowa linii).

Patrole, już zorganizowane, wychodzą w teren, gdzie będą pracować podług założenia taktycznego, zmienianego codziennie i przewidującego równoległe użycie wszystkich środków łączności. Nie należy zapominać przytem, że telefonista powinien być zdolny do wypełnienia wszelkich zadań, przypadających w udziale szeregowym łączności pułków. Na początku odległości między stanowiskami dowódców są zmniejszone (200 — 300 m), tak, by podoficerowie i żołnierze jednego patrolu *widzieli* różne stacje (kompanji, baonu — pułku) i mogli sobie zdać w ten sposób sprawę z działania różnych sieci.

Instruktor uczy podoficerów telefonistów metodycznej organizacji łączności, podziału zadań, podziału i zbierania sprzętu, wykorzystania właściwości terenu (maskowanie — osłona), oraz zaznacza podczas każdego ćwiczenia obecność nieprzyjaciela.

Uczy ich również dowodzenia patrolami w każdym położeniu (marsz zbliżenia — nawiązanie styczności z nieprzyjacielem — służba czat — zmiana m. p. dowództw — odwrót), oraz wymaga od wszystkich szybkości i wykończenia robót przy budowie, kontroli i zwijaniu linii, *jak również żąda bezwzględного przestrzegania prawideł służby ruchu.*

Stopniowo odległość między m. p. dowództw są powiększane aż do rzeczywistej odległości. Patrole pracują codziennie w innym terenie.

Telefoniści mogą uczestniczyć, od czasu do czasu, w ćwiczeniach na dużą odległość (15 do 25 km), w ćwiczeniach nocnych, oraz w ćwiczeniu z maskami gazowymi, podczas którego rozmowy będą zastąpione telegramami nadawanymi alfabetem Morse'a zapomocą „wibratora“.

**P o p o ł u d n i u:** na tydzień: 2 ćwiczenia w terenie (patrz okres I-podokres 2) i 2 ćwiczenia na sali, poświęcone podtrzymaniu wprawy w odbiorze słuchowym, oraz 1 ćwiczenie z łączności na sali.

#### Z a k o ń c z e n i e.

Zdaniem autora wyszkolenie żołnierzy łączności, prowadzone podług tej metody, pozwala wykorzystać telefonistów do ćwiczeń na sali już w 2 miesiące po ich pobraniu do wojska, do ćwiczeń zaś w ramach bataljonu lub pułku już w czwartym miesiącu służby.

Niezbędne jednak jest, by żołnierze ci pozostawali aż do końca swej służby wojskowej w całkowitej dyspozycji oficera telefonisty, ilekroć obecność ich w terenie jako *s p e c j a l i s t ó w* nie jest potrzebna; tylko pod tym warunkiem wydoskonała się oni w swej służbie i będą mogli na być niezbędnej *spójności.*

Streścił por. Z. Chamski.

### Wojskowe gołębiarstwo pocztowe w Anglii.

(Heeresbrieftaubenwesen in England). Der Funker. Zeszyt 11 — 12/1928.

Wojskowe niemieckie czasopisma fachowe zajmują się dość żywo wojskowym gołębiarstwem pocztowym. Jedno z tych czasopism „Der Funker“, które zresztą niewielką tylko część swej treści poświęca dziedzinie wojskowej łączności, będąc w zasadzie miesięcznikiem niewojskowym, już poraz drugi w stosunkowo krótkim odstępie czasu (patrz „Przegląd Woj-



skowo-Techniczny“ Nr. 6), zajęło się wojskowym gołębiarstwem pocztowym. Fakt ten oraz charakter artykułów, których właściwą treść stanowią dane liczbowe o zastosowaniu i pracy wojskowego gołębiarstwa pocztowego w czasie wojny, wyraźnie wskazują, iż niemieckie wojskowe czynniki fachowe doceniają wartość tego środka łączności, a charakteryzując go danymi liczbowymi tembardziej podkreślają jego znaczenie przy użyciu dla celów wojennych.

Na wstępie powyżej wymienionego artykułu bezimienny autor zaznacza, iż wojsko angielskie przed wybuchem wojny światowej czyniło bardzo niewiele prób z gołębiami pocztowymi, mimo istnienia wielkiej ilości drobnych gołębi, hodowanych przez około 2 milionów hodowców. Wyniki tych prób były tak niekorzystne, iż wkrótce zupełnie ich zaniechano. I dopiero wojna światowa uwydatniła czynnikiem wojskowym angielskim w całej pełni wartość gołębi pocztowych. Okazało się też, że wojskowe, gołębiarstwo pocztowe musi znajdować się w ręku doświadczonych, fachowo wyszkolonych hodowców, oraz, że dla osiągnięcia dodatnich wyników, obsługa gołębników powinna posiadać długoletnie doświadczenie w hodowli, wyszkoleniu i obchodzeniu się z gołębiami. Ogólna ilość użytych na froncie przez wojska angielskie gołębi pocztowych — dosięga cyfry 100.000.

Sposób użycia nie odbiegał od ogólnie przyjętych systemów. Użytkowano szczególnie dodatnie wyniki przy użyciu ruchomych gołębników polowych. Należy dalej podkreślić wielkie usługi oddane przez gołębie pocztowe — marynarce wojennej. Stanowiły one jedyne wyposażenie łącznościowe łodzi rybackich, używanych do oczyszczenia pól minowych. I tak pierwszy napad „Zeppelinów“, skierowany przeciw tym „łodziom-wyławiaczom“ został sygnalizowany właśnie zapomocą gołębi pocztowych. Pewność w pracy gołębi pocztowych przekroczyła wszelkie oczekiwania. Jeden na przykład z gołębi pocztowych wykonał od roku 1916 do chwili zakończenia wojny — 153 loty meldunkowe z morza północnego do brzegu, a jeszcze przez 8 lat po wojnie odbywał różne loty konkursowe, pomiędzy innymi jeden długości 430 mil angielskich. Niejeden lotnik marynarki zawdzięcza swe ocalenie gołębiu pocztowemu, gdy jego hydroplan spadł na fale morza. Angielskie ministerstwo lotnictwa sporządziło listę 100 gołębi pocztowych, które w czasie wojny światowej oddały lotnictwu angielskiemu specjalnie cenne usługi.

W angielskim wojsku lądowym użycie gołębi pocztowych przede wszystkim miało miejsce: w czołgach, samolotach oraz w służbie wywiadowczej. Wysłane z czołgów, okazały się gołębie pocztowe pewnym, a często jedynym środkiem łączności, który przynosił do tyłu najbardziej cenne wiadomości. Równie dobre usługi oddały gołębie lądującym samolotom. I tak na froncie francuskim otrzymał jeden angielski gołębnik polowy aż 24 meldunki od samolotów, które bądź wpadły do niewoli, bądź uległy wypadkowi. Meldunki te zawierały często bardzo ważne obserwacje.

Specjalnie owocne zastosowanie znalazły gołębie pocztowe w służbie wywiadowczej. Anglicy nie tylko wyposażali w gołębie pocztowe agentów, ale również opuszczali je swoim konfidentom poza linjami nieprzyjaciela

przy pomocy spadochronów. I na przyszłość — zdaniem „Der Funker'a“ — liczą Anglicy specjalnie w tej dziedzinie na równie cenne usługi gołębi pocztowych. Obecnie jeszcze nie można przewidzieć, jakie wyczyny uda się w przyszłości uzyskać przy użyciu gołębi pocztowych. Anglicy jednak uważają, że gołąb pocztowy zachowa nadal swą wartość dla wojskowej służby łączności, pomimo największego rozwoju ruchu radjowego i dalszego udoskonalenia kierunkowego i niepodśluchalnego sprzętu radjowego. Stąd też w wojsku angielskim poświęca się gołębiarstwu pocztowemu nadal największą uwagę. Prywatne angielskie gołębiarstwo pocztowe, które odzyskało dawny swój rozmach — otrzymuje pomoc ze strony państwa.

*jk.*

### Radjofonja jednofalowa.

(Gleichwellen-Rundfunk). Dr. H. Göttinger.

Radio für Alle. Zeszyt 11/28.

Od pewnego już czasu prasa codzienna i fachowa Niemiec oraz innych państw donosi o zamierzeniach towarzystw radjofonicznych wprowadzenia radjofonji jednofalowej. Wprawdzie zamierzenia te nie zostały całkowicie urzeczywistnione, gdyż n. p. w Niemczech ruch radjofoniczny nie uległ jeszcze zmianie, a próby wprowadzenia w Anglii tej radjofonji zawiodły. Zdaniem autora wprowadzenie emisji na falach tej samej długości, wysyłanych zapomocą różnych nadajników radjofonicznych jest możliwe w przyszłości więcej lub mniej oddalonej. Autor też poświęca swój artykuł istocie radjofonji jednofalowej i widokom jakie ona otwiera.

Zamiar wprowadzenia radjofonji na tej samej fali nośnej jest wynikiem stale wzrastającego rozprzestrzenienia się radjofonji. Jest bowiem rzeczą znaną, iż w obrębie pewnego ograniczonego obszaru, jaki np. przedstawia Europa, może pracować tylko pewna określona ilość nadajników radjofonicznych, o ile nie mają one sobie wzajemnie przeszkadzać. Ze względu na potrzeby radjotelegrafji, do dyspozycji radjofonji może być oddany tylko ograniczony zakres fal, to też większość nadajników radjofonicznych w Europie ma długość fal w granicach od 200 do 600 m. W tym jednak zakresie może pracować równocześnie tylko ściśle ograniczona ilość nadajników. Z drugiej strony zwiększenie ilości nadajników zapomocą podniesienia selektywności odbioru jest niemożliwe, gdyż, jak wiadomo, dla dobroci odbioru koniecznym jest przekazywanie t. zw. „pasm bocznych“.

Z tego też powodu trzeba, by częstotliwości dwóch sąsiadujących z sobą w tablicy fal różniły się między sobą conajmniej o 10.000.

Ponieważ w związku z tem liczba będących do dyspozycji długości fal nie wystarczyła dla wielkiej ilości europejskich nadajników radjofonicznych, przydzielano niektóre fale jednocześnie kilku stacjom radjofonicznym, które naturalnie muszą pracować z odpowiednią, niewielką energją i być dostatecznie od siebie oddalone. W ten sposób pracują na fali 297 m. trzy stosunkowo małe nadajniki, a mianowicie Hannover, Liverpool i Varberg; falę długości 400 m. przydzielono początkowo nawet aż 8 nadajni-



kom. Ale nawet i w ten sposób trudno rozwiązać sprawę, którą komplikuje projektowane urządzenie we wszystkich większych miastach przynajmniej jednego małego nadajnika radjofonicznego, celem umożliwienia mieszkańcom odbioru na aparatach kryształkowych i stworzenia naprawdę dobrych słuchowisk głośnikowych przy użyciu najprostszycy odbiorników lampowych. Cel ten może być osiągnięty, zdaniem autora, jedynie zapomocą radjofonji na jednej fali, której istota polega na tem, iż szereg mniej lub więcej od siebie oddalonych nadajników nie tylko pracuje na tejsamej długości fali, lecz również dokładnie nadaje w temsamem tempie i w identyczny zupełnie sposób audycję, przekazywaną z jednej centrali. Trudności tego systemu są znaczne, jeżeli się zważy, iż najmniejsze odchylenia w długości fali poszczególnych nadajników mogą spowodować zjawiska interferencji, uniemożliwiające odbiór. Autor zaznacza, że próby poczynione przez telegraficzno-techniczny urząd Rzeszy w Berlinie zapomocą systemów opracowanych przez firmy Telefunken i Lorenz doprowadziły do realnych wyników. Nie jest wykluczone, iż rzeczywiście w niedługim czasie w Niemczech przystąpią na szerszą skalę do radjofonji jednofalowej.

Systemy, opracowane tak przez Telefunken, jak przez Lorenza polegają na użyciu prądu o pewnej średniej częstotliwości, jako częstotliwości podstawowej, która następnie już na samej stacji zostaje zwiększona i użyta do wzbudzenia nadajnika. W urządzeniu Telefunken częstotliwość podstawowa wynosi 30.000 okr. na sek. Prąd zmienny tej częstotliwości zostaje doprowadzony zapomocą przewodów do kilku nadajników i dzięki użyciu lamp elektronowych następuje transformacja częstotliwości. To powiększenie częstotliwości dokonuje się podczas pracy lamp na zakrzywieniu charakterystyk. Z otrzymanych harmonicznych można wydzielić następnie drogą rezonansu pewną częstotliwość wyższą od podstawowej, która ponownie ulega powiększeniu. W systemie Telefunken stosuje się cztery stopnie transformacji. W rezultacie częstotliwość podstawowa zostaje powiększona szesnastokrotnie do 480.000 okr. na sek. Lorenz używa niższej częstotliwości podstawowej, którą z tego też powodu można przesłać zapomocą kabla, natomiast na stacjach zostaje ona transformowana również w kilku stopniach, przyczem do transformacji służą cewki dławikowe.

W czasie prób systemu Lorenza przez urząd telegraficzno-techniczny Rzeszy wynosiła częstotliwość podstawowa około 2500 okr. na sek. Była ona w pierw w pierwszym stopniu powiększona trzykrotnie, następnie w drugim — siedmiokrotnie i wreszcie w trzecim — jedenastokrotnie, przez co osiągnięto długość fali — 530 m.

Próby powyższe przeprowadzono przy użyciu różnych nadajników, pracujących na tejsamej fali. Najpierw użyto jednej stacji w Berlinie, drugiej zaś w Döberitz. Następnie dokonano prób ze stacjami w Berlinie, Szczecinie i wreszcie z trzema stacjami z różnych miejsc w Berlinie (Magdeburger Platz, przedmieścia Pankow i Lichtenberg).

W czasie badania odbioru radjofonji podczas użycia dwóch nadajników stwierdzono powstawanie ciekawych zjawisk. W dalszym promieniu



naokoło nadajnika odbiór możliwy jest bez wszelkich przeszkód. Natomiast pośrodku pomiędzy nadajnikami (w razie równej ich mocy, w innym wypadku z przesunięciem w jednym z kierunków) okazały się „martwe punkty“, które należy przypisać stojącym falom, powstałym wskutek nakładania się fal, idących z każdej stacji. Jeżeli obydwie fale nadajników nie są modulowane, to tworzy się sieć punktów, w których odbiór zanika bądź zupełnie, bądź prawie całkowicie. Odległość między podobnymi dwoma punktami odpowiada mniejwięcej połowie długości stosowanej fali. Ta „strefa osłabień“ tworzy się najwyraźniej, gdy użyte są dwa nadajniki, szerokość zaś jej — jak wykazują dotychczasowe doświadczenia — odpowiada około  $\frac{1}{4}$  odległości pomiędzy nadajnikami. W czasie użycia trzech nadajników strefa powyższa zmniejsza się. Można by jednak tak ustawić nadajniki, by strefa ta przypadła na okolicę mniej zamieszkałą. W każdym bądź razie zdecydowano na podstawie dotychczasowych doświadczeń przebudować stację radjofoniczną w Szczecinie na nadajnik dla fali identycznej z Berlinem i do tego jeszcze zainstalować podobne nadajniki w Magdeburgu i wschodniej części Berlina, czyli w pierwszym okresie pracować będą dla radjofonji na tejsamej fali cztery nadajniki. Dopiero po podjęciu ruchu przez te cztery nadajniki (chwilowo termin jeszcze nie określony), będzie można zdaniem autora wydać ostateczną opinię o możliwościach radjofonji na falach jednakowych. Jeżeli okaże się ona zdolną do użytku, nie jest wykluczone — kończy autor swój artykuł — iż w niedługim już czasie wszystkie większe miasta Niemiec otrzymają po jednym nadajniku, z którego wprawdzie nie będą nadawane programy miejscowe, lecz będą nadawane audycje odebrane z najbliższej położonej centrali radjofonicznej. Pozwoli to na odbiór powszechny audycyj aparatami kryształkowymi wzgl. najprostszymi lampowymi.

*jk.*

### Niepodsluchalny sprzęt łączności wojska niemieckiego w czasie wojny światowej.

(Unabhörbares Nachrichtengerät auf deutscher Seite während des Krieges). Der Funker. Zeszyt 10/1928.

Sprawa niepodsluchalnego sprzętu łączności, użytego w czasie wojny światowej przez wojska poszczególnych państw, zajmuje z różnych względów stosunkowo niewiele miejsca w wojskowej powojennej literaturze fachowej. Dążenie do pokrycia milczeniem tego interesującego działu sprzętu łączności tłumaczy się w pierwszym rzędzie koniecznością zachowania tajemnicy poczynionych wynalazków, oraz niezwracania uwagi domniemanych przyszłych przeciwników na wytknięty kierunek dalszej pracy. W krótkim, lecz dość wyczerpującym artykule, uchyla „Der Funker“ w zeszycie 10/1928 rąbka tajemnicy użycia tego sprzętu przez wojska niemieckie w wojnie światowej.

Na wstępie stara się nieznanym bliżej autor udowodnić, iż aljanci już w roku 1915 stworzyli aparaty podsłuchowe dla telefonji, jak świadczy znalezione palcowate uziemienie nieprzyjacielskie przed niemieckimi ro-



wami strzelckiemu pod Verdun w lipcu tegoż roku. Niemcy usiłują zapobiedz podsłuchowi przez bezwzględną budowę linii dwuprzewodowych na odległości do 1 km poza frontem (później jeszcze dalej). Wkrótce jednak wykazały czułe niemieckie aparaty podsłuchowe, iż nawet błędy izolacji linii dwuprzewodowej dają dobrą możliwość podsłuchu. Należało zresztą przypuszczać, iż aljanci również posiadają czułe aparaty podsłuchowe, za pomocą których starają się wyciągnąć wnioski o wojskowych operacjach i przesunięciach oddziałów niemieckich. Wobec tego na przewodach telefonicznych w przednim obszarze bojowym zakazano wogóle prowadzenia rozmów w mowie otwartej.

Aby uwolnić się od tego kłopotliwego ograniczenia, jednostki łączności oddziałów gazowych wystąpiły z żądaniem wprowadzenia niepodsluchalnego sprzętu łączności. Pierwszem zadośćuczynieniem tym dążnościom był telegraf oddziałów gazowych (t. zw. „Gatel“), który należał do typu telegrafów rylcowych, o prądzie stałym. W aparacie tym nadawało się zapomocą korbki, która przesuwiała się po stopniach opornika. W ten sposób stopniowo wzrastał, względnie opadał prąd wysyłany, występujący natomiast prąd indukcyjny nie był możliwy do posłuchania. Znaki Morse'a wyciskał rylce w zależności od kierunku obrotu korbki. Znaczne ściąganie stopni opornika, oraz odbiegający od używanego dotychczas sposób telegrafowania w tych aparatach nie mogły zapewnić im dłuższego okresu użycia. Dalszym więc wynikiem długotrwałych prób w tym kierunku był niepodsluchalny aparat telegraficzny ze sygnałem wywoławczym bateryjnym (t. zw. „U-tel“). W aparacie tym zapomocą klucza nadawczego wysyłany był słaby prąd stały na linię poprzez cewki dławikowe. Za ich pomocą impulsy prądu były tak dalece wyrównane (rozpoczęcie i zakończenie kreski lub kropki), że w razie włączenia się do linii i ziemi nie mogły być podsłuchane. Na stacji odbiorczej te wyrównane znaki Morse'a zostawały rozłożone zapomocą ruchomego mikrofonu i w ten sposób stawały się słyszalne w słuchawce. Wymagało to jednak stałego trzymania słuchawki przy uchu. By tego uniknąć, wprowadzono na stacji nadawczej silną baterję wywoławczą, oraz przekaźnik na stacji odbiorczej. Prąd z baterji wywoławczej zamykał zapomocą przekaźnika lokalny obwód prądu na stacji odbiorczej, obejmujący brzęczyk i słuchawkę. Ten sposób wywoływania wystarczał jednak tylko na niewielkie odległości. Okazało się natomiast, iż przekaźnik zawodzi, gdy ogólny opór linii osiągał 5000 omów. Zapobiedz temu można było wprawdzie przez zwiększenie baterji wywoławczej, jednak byłoby to rozwiązaniem połowicznym ze względu na zbyt wielki ciężar baterji, oraz pociągnęłoby za sobą zwiększenie możliwości podsłuchu sygnału wywoławczego. W czasie pracy na liniach jednoprzewodowych okazało się, iż występujące przytem prądy ziemne działają przeszkadzająco. Zło usunięto przez włączenie do obwodu aparatu eliminatora prądów ziemnych, mającego postać skrzynki z jednym ogniwiern. Kierunek włączenia można było zmieniać zapomocą przełącznika, a napięcie można było tak regulować zapomocą opornika, żeby przeciwdziałało występującym prądom przeszkadzającym i w pewnej mierze je eliminowało. O ile jednak aparat ten miał być użyteczny i dla oddziałów bo-



jowych, to należało nie tylko ulepszać system wywoływania, lecz również stworzyć dla niego urządzenie pośredniczące. Dalszy więc typ tego aparatu posiadał już wywoływanie indukcyjne oraz skrzynkę pośredniczącą. Baterję wywoławczą usunięto. Wywoływanie natomiast wykonywano za pomocą krótkotrwałego włączenia i wyłączenia baterji nadawczej aparatu. Powstałe stąd impulsy prądu indukcyjnego służyły do uruchomienia na stacji spolaryzowanego przekaźnika, który w tym też czasie zamykał miejskowy obwód z brzęczykiem i słuchawką. Powyższe impulsy prądu indukcyjnego na linii można było odczuć przy podsluchiwaniu tylko jako trzeszczący szmer, który nie mógł być odróżniony od słyszalnego szmeru prądów ziemnych. Jednak przekaźnik, który pozatem (przy użyciu) na froncie często zawodził, znów zbyt komplikował aparat. Oprócz tego powstawały jeszcze trudności w odbieraniu znaków Morse'a. Aparat aż do końca wojny nie mógł być jeszcze wszędzie wprowadzony do użytku. Niektóre dywizje uważały, że jest zdolny do użycia tylko na spokojnych odcinkach frontu. Oddziały łączności jednostek gazowych były z aparatu zadowolone.

Z tego wynikało, że należało poszukiwać idealnego niepodsluchalnego aparatu dla piechoty i artylerji przez odpowiednie udoskonalenie aparatu telefonicznego.

Wprowadzony też w następstwie niepodsluchalny aparat telefoniczny miał na celu umożliwienie dowódcy oddziału bojowego i jego podwładnym prowadzenia tych rozmów, które ze względu na prawdopodobieństwo podsłuchu były zabronione. Był to zwykły aparat telefoniczny, w którym prądy mównicze przez równoległe włączenie zmiennego oporu do wtórnego uzwojenia cewki indukcyjnej były tak dalece osłabione, iż prądy, które ewentualnie dostały się jeszcze do ziemi, nie mogły już być przyjęte przez nieprzyjacielskie stacje podsłuchowe w okopach. Własne stacje musiano jednak dla odbioru tak osłabionych prądów wyposażyć we wzmacniacze. Doświadczeń frontowych, jak twierdzi „Der Funker“, nie zdołano poczynić jeszcze. Konieczność użycia wzmacniaczy była słabą stroną tych aparatów telefonicznych. Było bowiem zupełną niemożliwością wymagać od linjowego personelu piechoty i artylerji fachowej obsługi i umiejętności obchodzenia się ze wzmacniaczami i akumulatorami.

Równoległe z usiłowaniami stworzenia niepodsluchalnego sprzętu telegraficznego, dokonywano w Niemczech innych prób, spowodowanych żądaniem z frontu zbudowania sprzętu przeszkadzającego, używanego również przez aljantów. Chciano bowiem używać telefonu nawet w pierwszej linji bojowej w sposób nieograniczony, przy jednoczesnem zastosowaniu brzęczyka przeszkadzającego, którego ton przykrywałby rozmowy telefoniczne. W ten sposób powstało kilka typów (w niewielkiej ilości), z których aparat ochronny systemu Zwietusch'a z przykrywającym szmerem przeszkadzającym okazał się najbardziej przemyślanym. Ponieważ jednak ochrona przed podsłuchem była niepełną, próby frontowe z tym typem aparatu wstrzymano w lipcu 1918 r. W końcu zaznacza „Der Funker“, iż traktat wersalski zabronił Niemcom zupełnie dalszego rozwijania tego działu techniki łączności.

Streścił por. Jerzy Kurpisz.



## Radjo Zeppelina podczas przelotów oceanu.

Der Funker — Zeszyt 9/1928.

Nie przesądając samej kwestji, czy sterowce systemu niemieckiego, w dzisiejszej ich postaci, przedstawiają ostateczną formę statków powietrznych, nadających się dla normalnej i regularnej komunikacji powietrznej — interesującymi są szczegóły technicznego wyposażenia w sprzęt radjotechniczny nowego Zeppelina, podczas jego ostatniej podróży do i z Ameryki. Obok urządzeń nawigacyjnych, oczywiście, ważną rolę odegrało urządzenie radjowe, bez którego całe przedsięwzięcie byłoby niewykonalne. Temu to urządzeniu poświęcili organizatorzy wyprawy dużo uwagi, dokonywując szeregu przygotowań i prób praktycznych, zwłaszcza pod względem zasięgu i pewności działania.



*Kabina z aparaturą radjową.*

Zeppelin wyposażony został w nadajnik lampowy o energii w antenie około 140 watów, którym można korespondować na wszystkich długościach fal, w zakresie między 500 — 3000 m, niegasnąco i tonem, — tak telegraficznie jak i telefonicznie. Źródło prądu aparatury korespondencyjnej stanowi prądnica o napędzie śmigłem z samoczynną regulacją, która zapobiega wahanom wytwarzanej energii elektrycznej. Druga prądnica, również o napędzie powietrznym, dostarcza prądu do oświetlenia statku, stanowiąc pozatem zapasowy zespół źródła prądu dla aparatury. Ładowanie baterji akumulatorów odbywa się zapomocą zespołu benzynowo-elektrycznego, umieszczonego w gondoli kierownika. Poza właściwą aparaturą korespondencyjną statek posiada jeszcze i nadajnik zapasowy, zasilany dowolnie, prądnicą albo z akumulatorów, którym można nadawać telegrafem albo fonją, na długościach fal między 300 i 1300 m.

Dla odbioru skonstruowano trzy znakomite w działaniu, opancerzone, trójobwodowe odbiorniki (każdy z 6-ciu lampami) i przystosowane do długości fal: 120 — 1200 m, 400 — 4000 m i 3000 — 25.000 m. — Całość uzupełnia odbiornik krótkofalowy na zakres fal od 10 — 280 m. — Wreszcie, dla przeprowadzenia szeregu doświadczeń specjalnych wbudowano w kabinie radjowej Zeppelina nadajnik krótkofalowy. Główną antenę stanowią dwie linki długości 120 m każda, zakończone ciężarkami ołowianymi i rozwijane z kabiny wdół, zapomocą motoru elektrycznego, lub kołem ręcznym. Antenę pomocniczą tworzy przewodnik 40-metrowy, rozpięty pierścieniem wzdłuż korpusu statku. Dla celów pomiarowych służy precyzyjny gonjometr systemu Telefunken, taki, jaki obecnie budują na wszystkich wielkich parowcach pasażerskich.

Miejsce, w którym w danym momencie znajduje się statek powietrzny może być oznaczone przez dokonanie pomiaru zapomocą obracalnej anteny ramowej, którą odbiera się sygnały dwóch znanych z miejsca postoju stacyj nadbrzeżnych, lub dwóch płynących po morzu parowców, których dane położenie wyznacza drogą radjową gonjometr Zeppelina.

Radjostację Zeppelina objęło pod względem ruchu Niemieckie Towarzystwo Komunikacji Radjowej, „Debeg“. W pierwszej linii służyć ma ona dla zapewnienia nawigacji (pomiaru miejsca, wiadomości meteorologiczne, dane czasu i sygnalizacja ruchów), a następnie dla wymiany korespondencji pasażerów i obsługi prasy.

Jak widać z całości, przedsiębiorcza impreza ostatnich podróży Zeppelina dowodzi, iż ma się tu do czynienia nie z wątpliwą wartością czynem sportowym, ale z poważnym przedsięwzięciem, opartem na rzeczowych podstawach i wyposażonem w wszystkie czynniki, zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa normalnej komunikacji powietrznej.

K. P.

### Telefon i telegraf w Stanach Zjednoczonych Ameryki.

(Fernsprecher und Telegraph in den Vereinigten Staaten von Amerika). Streszczenie referatu Dr. inż. Feyerabenda, wygłoszonego w niemieckim Ministerstwie Poczty po odbyciu podróży naukowej do Ameryki. — Europäischer Fernsprehdienst. Zeszyt 9/1928.

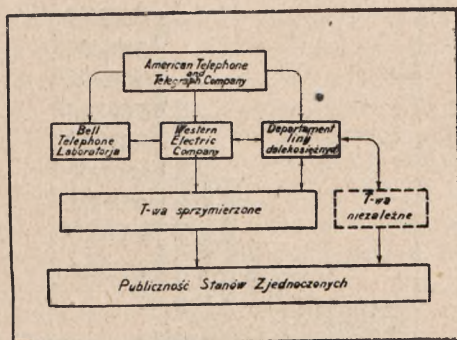
Telegraf i telefon w Stanach Zjednoczonych od początku swego istnienia znajduje się całkowicie i wyłącznie w posiadaniu prywatnych towarzystw. W kraju bowiem, gdzie wkraczanie czynników rządowych i wszelka reglamentacja państwowa sprzeciwiają się pojęciu wolnego i demokratycznego ducha amerykańskiego, — upaństwowienie telefonu i telegrafu, które w rzeczywistości są najistotniejszymi czynnikami codziennego życia amerykańskiego, byłoby raczej hamulcem w rozwoju życia gospodarczego i twórczości kraju. Jedynie podczas wojny światowej poddano w Ameryce ze względów wojskowych oraz na bezpieczeństwo publiczne telegraf i telefon ścisłej kontroli państwowej, wyniki jednak były ujemne, tak iż pierwotny stan został jaknajspieszniej przywrócony. Pewien nadzór nad telegrafem i telefonem wykonywują czynniki rządowe wprawdzie



jeszcze w obecnej chwili, jednakże ogranicza się on jedynie do wywierania wpływu na politykę finansowo-taryfową towarzystw — z punktu widzenia potrzeb i interesów publicznych. Czynności te wykonywują specjalne urzędy poszczególnych stanów, mianowicie Public Utility Commissions oraz Interstate Commerce Commissions.

Najpotężniejszym i bezkonkurencyjnym trustem w Stanach Zjednoczonych Ameryki, który obejmuje całkowicie dalekosiężną telefonję oraz większą część sieci telefonicznych lokalnych jest koncern Bella, czyli jak go w Ameryce nazwano system Bella. Pozatem istnieje wprawdzie cały szereg mniejszych towarzystw o znaczeniu lokalnym, które jednak na rozwój i ukształtowanie się telefonji w Ameryce żadnego wpływu nie wywierają, a raczej dążyć muszą do ścisłej współpracy z koncernem Bella.

Na czele systemu Bella, jak to rys. Nr. 1 wykazuje stoi *American Telephone and Telegraph Company* (skrót *A. T. and T.*), z siedzibą w New Yorku. Jest ona centralnym organem, administrującym 24-ma towarzystwami eksploatacyjnymi (*Associated Bell Te-*



Rys. 1. Organizacja Bell systemu.

lephone Companies), z których każde obejmuje jeden lub kilka obok siebie położonych stanów unji. *A. T. and T.* załatwia wszelkie ważniejsze sprawy o znaczeniu ogólnem, głównie dotyczące rozwoju koncernu, studyj w kierunku udoskonalenia techniki i eksploatacji i t. p. Dla wykonania tych zadań *A. T. and T.* posiada własną wytwórnię (*Western Electric Company*) i własny instytut naukowo-techniczny (*Bell Telephone Laboratories*).

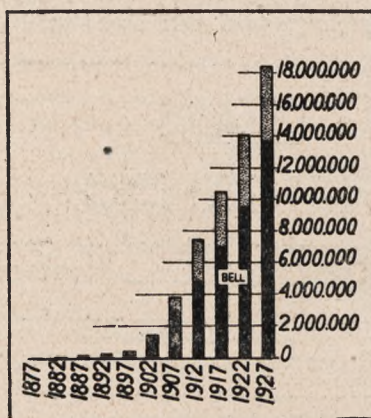
*Western Electric Company* (zatrudniając w swych dwóch olbrzymich fabrykach przeszło 30 tysięcy robotników i kilka tysięcy inżynierów i techników) wytwarza dla potrzeb *A. T. and T.* i dla wspomnianych 24-ch towarzystw eksploatacyjnych wszystkie aparaty, urządzenia stacyjne, kable i przewody drutowe.

*Bell Telephone Laboratories*, zatrudniając przeszło 3.000 wybitnych inżynierów, matematyków i chemików, którzy prowadzą wszechronnie studyja i badania naukowo-techniczne w dziedzinie telefonji i w kierunku jej rozwoju, ulepszenia konstrukcyj i t. p. Laboratorja te są wyposażone w bogate i najnowsze urządzenia techniczne, a nadto

dysponują znacznymi funduszami (rocznie około 10 milionów dolarów), to też osiągnięte wyniki prac są wprost zadziwiające. Jako godne uwagi należy podkreślić, iż ulepszenia i uproszczenia, osiągnięte dzięki doświadczeniom i pracom laboratoryjnym, dają rocznie oszczędności, przekraczające kilkakrotnie sumę, wydatkowaną na laboratorja.

Pozatem A. T. and T. posiada wielki oddział eksploatacyjny, *Long Lines Department*, który obejmuje całkowitą dalekosiężną telefonję w Stanach Zjednoczonych. Administracja w tym kierunku została scentralizowana ze względu na konieczność jednolitej organizacji dalekosiężnej telefonji we wszystkich stanach i dostosowania jej do różnorodnych praw i ustaw, obowiązujących w poszczególnych krajach.

Dzięki umiejętnej organizacji pracy oraz skoordynowaniu wszelkich wysiłków w kierunku udoskonalenia telefonji w Ameryce, system Bella zdołał nie tylko zapewnić jej należyty rozwój, lecz nadto udostępnić sze-



Rys. 2. Przyrost aparatów telefonicznych.

rokiem ogółowi telefon na dogodniejszych warunkach, aniżeli to ma miejsce w państwach europejskich.

W roku 1876 Bell zapomocą swego telefonu zdołał przekazać po raz pierwszy mowę ludzką, a już 4 lata później było uruchomionych 31.000 telefonów. Dzisiaj jest ich w Ameryce przeszło 18,4 milj., czyli 61% całego świata. W Niemczech, które posiadają stosunko dość gęstą sieć telefoniczną obliczono ilość rozmównic telefonicznych w tymże czasie na 2,8 milj. Wzrost telefonów w Ameryce obrazuje rys. Nr. 2. Pierwsze dalekosiężne połączenia telefoniczne z New Yorku do Chicago—ponad 1500 km—uruchomiono w roku 1892. W roku 1915 prowadzono już rozmowy telefoniczne ponad 6.000 km, mianowicie między Bostonem i San Francisco. Dzisiaj dalekosiężna telefonja pod względem technicznym nie zna granic i praktycznie sięga ona z Stockholmu do San Francisco, czyli ponad 14.000 km.

Na największe trudności techniczne system Bella napotkał przy rozbudowie telefonji, rozrastającej się w sposób niebывały w amerykańskich ośrodkach wielkomiejskich. Gdy w roku 1900 w Stanach Zjednoczo-



nych przeciętnie na 100 mieszkańców przypadało 2 telefony, w obecnej chwili ich liczba wzrosła do 15-tu (w Niemczech tylko 4,5). Zrozumiałem jest, iż w wielkich miastach sieć telefonów jest znacznie gęstsza i tak w San Francisco przypada na 100 mieszkańców — 32 telefony, w New Yorku — 25 (w Berlinie tylko 11,3). Ogółem New York posiada 1,5 milj. abonentów, dołączonych do publicznej sieci telefonicznej (Berlin tylko 450.000).

Stąły wzrost telefonji wymagał nietylko technicznych udoskonaleń central telefonicznych, lecz zmusił koncern Bella do porzucenia dotychczasowego systemu ręcznej obsługi central i zastosowania jaknajdalej idącej mechanizacji telefonji. Postanowiono zatem zużytkować znany wynalazek Strowgera (samoczynna telefonja), t. zw. „setny“, ponieważ każdy wybieracz opanowuje 100 połączeń. Powszechnie znany system Strowgera jest bezwarunkowo najprostszym rozwiązaniem problemu samoczynnej telefonji, ponieważ wywołujący — obracając tabliczkę numerową, umieszczoną przy aparacie — wytwarza impulsy prądu, które dochodzą do centrali i kierują wybieraczami bezpośrednio.

Jednakże dla większych miast system ten okazać się musiał niewystarczającym. W wypadkach tych stosuje A. T. and T. system wybieraczy o napędzie maszynowym, będącym stale w ruchu, przyczem każdy wybieracz opanowuje 500 połączeń. Jakkolwiek system ten jest tak dalece skomplikowany, że wzbudzić on musi podziw dla pomysłowości i odwagi konstruktorów — działa on jednak znakomicie, a jego sprawną obsługę zapewniono przez dalekoidącą specjalizację personelu.

Przy tej okazji nadmienić należy, iż A. T. and T. dla wyszkolenia swego personelu technicznego nietylko, że wydatkuje poważne sumy, lecz kieruje nim w sposób umiejętny i racjonalny. Tak np. w Cleveland (Ohio) przy budowie urzędu telefonicznego (centrali na 40.000 połączeń miejscowych oraz 2-ch central dla komunikacji dalekosieżnej) z pośród 400 osób personelu, wykonującego zawile prace montażowe, połowę stanowili młodzi inżynierowie oraz  $\frac{1}{4}$  technicy, którzy po ukończeniu studj odbywali tu swą praktykę, przyczem jaknajdalej idąca specjalizacja pod każdym względem jest wysuwana na pierwsze miejsce.

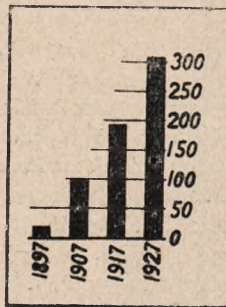
Coraz to więcej wzmagająca się komunikacja telefoniczna zmusza wielkie towarzystwa eksploatacyjne do budowy coraz to nowych gmachów i to tak monumentalnych, by mogły one pomieścić w sobie nietylko urządzenia techniczne, lecz również całkowity aparat administracyjny. Tem też tłumaczyć należy, iż system Bella jest najpotężniejszym właścicielem nieruchomości w Stanach Zjednoczonych. O rozmachu, pomysłowości konstrukcyjnej i przepychu tych gmachów niech świadczą koszta budowy drapacza chmur, wybudowanego przez New York Telephon Co., największego towarzystwa eksploatacyjnego systemu Bella, które wyniosły 15 milj. dolarów.

System Bella zawdzięcza potężny swój rozwój racjonalnej organizacji pracy we wszystkich dziedzinach przez niego opanowanych oraz umiejętnemu zastosowywaniu jak najdalej idącej mechanizacji urządzeń w każdym kierunku. Zwiększając w ten sposób wydajność pracy przy równocze-

snem obniżeniu kosztów produkcji, system Bella zdołał zapewnić swym pracownikom dostateczne uposażenie, które wystarcza więcej aniżeli na ich codzienne potrzeby życiowe.

Ogólna liczba personelu, zatrudnionego w systemie Bella przekracza dzisiaj zawrotną cyfrę 310.000. Rysunek Nr. 3 przedstawia tabelarycznie wzrost pracowników od początku istnienia koncernu.

Jakkolwiek powyższe dane odbiegają od istotnego tematu niniejszego artykułu, przytoczono je jednak celem wykazania, iż pomimo pobierania umiarkowanej opłaty w dziedzinie eksploatacji komunikacji telefonicznej, — A. T. and T. dzięki stosowaniu mądrej polityki administracyjno-gospodarczej w gruncie rzeczy jest przedsiębiorstwem nader rentownem. Do osiągnięcia tak dodatnich wyników przyczynia się wprawdzie jeszcze jeden czynnik, mianowicie zasada użycia najprostszycych, a tem samem najtańszych środków materiałowych, przy wykonywaniu pewnych urządzeń, nawet kosztem ich zewnętrznego wyglądu. Tak np. przy budowie olbrzymiej sieci telefonicznej nadziemnej stosuje się jaknajdalej idące ogranicze-



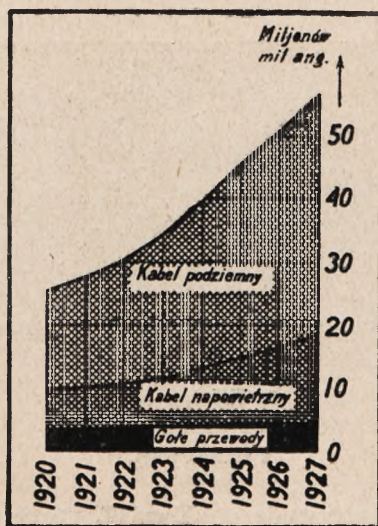
Rys. 3. Wzrost personelu Bell-Systemu (w tysiącach).

nia, które w sumie dają olbrzymie oszczędności. Słupy telegraficzne są częstokroć krzywe. Użytkuje się wprawdzie na ten cel pewien gatunek kasztana, który nierówności te posiada, — jednakże w pierwszej linii wchodzi tu w grę względy oszczędnościowe, ponieważ krzywe słupy są zawsze tańsze od prostych. W miejsce u nas przyjętych żelaznych poprzeczników stosuje się w Ameryce poprzeczniki drewniane prostej obróbki, do których w prymitywny sposób wkręca się izolatory. Za to poprzeczniki te mogą być umieszczone w dowolnym miejscu słupa, bez względu na jego przekrój, co u nas nie jest możliwe ze względu na ściśle określoną objętość obłąków do tych poprzeczników, dostosowaną do przekroju słupa. Przeszkody, napotymane przy budowie tras telefonicznych (jak np. drzewa, domostwa itp.), omija się w najprostszy sposób, mianowicie umocowując na słupie drewniany poprzecznik nie w jego środkowym punkcie, lecz przesuwając go w daną stronę. W wielu wypadkach ustawia się jeden lub kilka słupów pochyło, tak iż przeszkoda zostaje całkowicie usunięta z pola przewodów. Dalej, gdy u nas przy skrętach tras stosuje się podpory i odciąż-



gi, w Ameryce częstokroć ustawia się w tem miejscu słupy pochyło tak, by przeciwdziały one wypadkowej naciągu.

Amerykańskie towarzystwa telefoniczne i telegraficzne, będąc przedsiębiorstwami prywatnymi, nie mogą korzystać z przywileju, który u nas daje prawo ustawodawcze, regulując budowę tras wzdłuż dróg i dlatego muszą się opłacać właścicielom dróg i gruntów. To też linje tras prowadzą bądź to wzdłuż dróg, bądź też wpoprzek przez pola względnie nad prywatnymi domostwami. Częstokroć towarzystwa telefoniczne i telegraficzne oraz przedsiębiorstwa eksploatujące prądy elektryczne o wysokiem napięciu, które są zmuszone prowadzić przewody w jednym i tym samym kierunku, łączą się i w celu zmniejszenia kosztów prowadzą przewody na wspólnych słupach. I tak na samej górze znajdują się przewody o wysokiem napięciu od 4000 do 6000 woltów, pod nimi przewody telefoniczne



Rys. 4. Wzrost sieci drutowej.

i telegraficzne, w wielu wypadkach ponadto zaczepia o słupy te jeszcze sieć tramwajów, względnie kolejek elektrycznych. O ile w takich wypadkach do porozumienia nie doszło, każdy prowadzi swoje trasy oddzielnie.

Pomijając tutaj względy piękna i harmonji, mimowoli nasuwać się muszą pewne wątpliwości co do bezpieczeństwa życia i mienia publicznego. Niedomagania te starano się usunąć przez użycie w takich wypadkach trwałego materiału najlepszego gatunku, przez najrozmaitsze systemy zabezpieczenia i t. p. — i w rzeczywistości nieszczęśliwe wypadki rzekomo są tam dość rzadkie.

Pozatem i w innym jeszcze kierunku dąży się do uzyskania oszczędności, prowadząc podziemne kable tylko w obrębie granic miasta, natomiast na przedmieściach są stosowane kable nadziemne, które wraz z urzą-

dzeniami rozdzielczymi prowadzone są wzdłuż słupów, niejednokrotnie wykorzystywanych jednocześnie dla przewodów wysokiego napięcia.

Od szeregu lat A. T. and T. rozszerzyła ze względów ekonomicznych sposób nadziemnej budowy nawet na wielożyłowe kable sieci dalekosiężnej telefonji. Od r. 1920 A. T. and T. wydatkuje coraz to większe kwoty na przebudowę drutowej sieci telefonicznej na sieć kablową. Rysunek Nr. 4 przedstawia graficznie rozrost sieci telefonicznej w ostatnich latach, przy czem na specjalną uwagę zasługują przewody drutowe, które w stosunku do przewodów kablowych wzrosły tylko w stosunku znikomym.

Podobnie jak telefonja, tak i telegrafja elektryczna była opanowana w Ameryce od samego początku przez prywatne towarzystwa. Telegrafje eksploatują od dłuższego czasu dwa towarzystwa, *Western Union Telegraph Co* (obejmująca około 85% ogólnej sieci telegraficznej) i *Postal Telegraph Cable Co*. *Western*



*Rys. 5. Teletyp systemu  
Morkrum - Kleinschmidt'a  
z przykrywą.*

*Union Telegraph Co* utrzymuje z *A.T. and T.* pewne stosunki handlowe, jakkolwiek są one ukryte, ze względu na ustawy antytrustowe. *Postal Telegraph Cable Co* utrzymuje ścisłą łączność z *Commercial Cable Co*, która ze swej strony eksploatuje jedynie nadmorskie linje kablowe, gdy natomiast *Western Union Telegraph Co* posiada tak lądowe, jak i nadmorskie linje kablowe. *Postal Telegraph Cable Co* w użyciu komunikacji telegraficznej wewnątrz kraju odgrywa znacznie mniejszą rolę, aniżeli *Western Union Telegraph Co* i ostatnio pod względem urządzeń technicznych i sprawności administracyjnej dorównać jej nie może. Skupia ona raczej swe wysiłki w kierunku wspierania nadmorskiej komunikacji telegraficznej.

Jakkolwiek w państwach europejskich o gęsto rozbudowanej sieci telefonicznej, telegraf traci na wziętości i znaczeniu, a nawet wymaga częstokroć znacznych subwencji materialnych ze strony czynników rządowych, — w Ameryce daje on towarzystwom dochody, które umożliwiają wypłacanie dywidendy, dochodzącej do 8%.

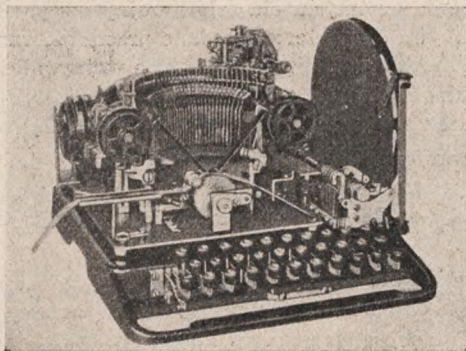
Telegraf amerykański podobnie jak i telefon zawdzięcza swój roz-



wój i swą wziętość w pierwszej linii znakomitej polityce eksploatacyjnej. Towarzystwa stawiają sobie za najważniejsze zadanie torować drogę dla komunikacji telegraficznej wszelkimi możliwymi środkami techniki, organizacją propagandy, łatwym dostępem dla użytkowników — a w pierwszej linii sprawną i szybką ekspedycją, którą warunkować może jedynie świetnie wyszkolony personel obsługi.

Pozatem w bardzo wysokim stopniu wpływa na zwiększenie wydajności telegrafji wykorzystywanie wszelkich najnowszych środków technicznych. Czołowe miejsce w tym kierunku zajmuje powszechnie używany aparat telegraficzny „teletyp“ systemu Morkrum-Kleinschmidt, który jest obsługiwany w ten sam sposób, jak zwykła maszyna do pisania i który na stacji odbiorczej zależnie od potrzeby odbija pismo drukowane bądź to na taśmach, bądź też na arkuszach. Zdjęcia teletypu z skrzynką ochronną i bez skrzynki ochronnej podane są na rys. 5 i 6.

Jak z powyższego artykułu, który podaje tylko kilka zasadniczych momentów charakteryzujących telefonję i telegrafję w Ameryce, wynika —



Rys. 6. Teletyp bez przykrywy.

prześcignęła ona znacznie Europę w tym kierunku. Jakkolwiek jest to system godny naśladowania, to jednak jego przyjęcie napotkałoby w całym szeregu państw europejskich na znaczne trudności z punktu widzenia potrzeb socjalnych i interesów państwowych. Prace w tym kierunku zostały już zapoczątkowane przez skomercjalizowanie w niektórych państwach poczt i telegrafów, by je w ten sposób usamodzielnic i dać im możliwość należytego rozwoju.

Streścił kpt. *L. Reclaw.*

### Przygotowania ekonomiczne Polski do wojny.

(„Wojna i Rewolucja“. Zeszyt IX — r. 1928).

Prasa bolszewicka poświęca dużo uwagi obcym, a szczególnie sąsiednim armjom. Ostatnio ukazał się w miesięczniku „Wojna i Rewolucja“ obszerny artykuł pióra A. Wilnera, omawiający przygotowania Polski do wojny pod względem ekonomicznym.

Zdaniem autora Polska poświęca baczną uwagę temu zagadnieniu; ze względu jednak na specyficzne warunki, w których znajduje się ona, przygotowania polskie mają pewien odrębny charakter. W przeciwstawieniu do wielkich mocarstw zachodu, które organizują już istniejącą potężną bazę materialną dla celów wojennych, Polska dąży do stworzenia i rozbudowy tej bazy; przygotowania jej mają przeto charakter naogół „konstrukcyjny“, nie zaś „organizacyjny“.

Po tej charakterystyce ogólnej zwraca się autor ku stronie prawnej zagadnienia i omawia ją b. szczegółowo. Za najważniejsze akta prawne w tej dziedzinie uważa on nasze dwie ustawy z r. 1927 o świadczeniach wojennych materialnych i osobistych, pozwalają one bowiem Rządowi w chwili, gdy uzna to za potrzebne, całkowicie regulować życie ekonomiczne kraju, a w szczególności: 1) normować konsumpcję, 2) normować i regulować obrót pieniężny i towarowy, 3) zabronić lub ograniczyć wywóz z kraju, lub z pewnej jego części, 4) regulować wytwórczość, 5) nakazać, lub zabronić wytwarzanie, lub obróbkę pewnych produktów i przedmiotów.

Przygotowanie przemysłu dla celów wojny może, zdaniem Wilnera, mieć w Polsce dwojaki charakter: albo dane przedsiębiorstwo przygotowuje się do zmiany rodzaju wytwórczości w razie wojny, albo też rodzaj produkcji jego nie ulega zmianie, zmieniają się natomiast rozmiary tej produkcji, lub stosunek wzajemny poszczególnych jej gałęzi.

Ustawa o wojennych świadczeniach osobistych nakłada na obywatele Państwa obowiązek wykonywania pracy umysłowej, lub fizycznej, uznanej przez Rząd za konieczną dla zaspokojenia potrzeb armji, względnie obrony kraju.

Z rozważań swych wyciąga autor wnioszek, że ustawy powyższe są jedynie pierwszym krokiem na drodze do maksymalnego wykorzystania wszystkich możliwości ekonomicznych Polski dla celów wojennych; zostaną one niewątpliwie uzupełnione i rozszerzone dalszemi rozporządzeniami, oraz instrukcjami.

Aparat ekonomicznego przygotowania Polski do wojny, zdaniem autora, w chwili obecnej nie jest jeszcze zupełnie ukształtowany. Organem kierowniczym tego aparatu jest Rada Obrony Państwa, do której należy rozstrzyganie ogólnych zagadnień ekonomicznych, wydawanie dyrektyw, oraz uzgadnianie prac podległych władz i urzędów.

Zadania innych organów przygotowania ekonomicznego kraju do wojny, jakoto Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów, wydziałów wojskowych przy poszczególnych Ministerstwach, oraz wydziałów mob. przemysłu przy urzędach wojewódzkich, podaje Wilner pobieżnie; dłuższą natomiast wzmiankę poświęca b. Departamentowi Przemysłu Wojennego M. S. Wojsk. Departament ten, zarządzający dawniej przemysłem wojennym, oraz mobilizacją przemysłu, został zlikwidowany na jesieni 1927 r., część jego funkcyj, a mianowicie, kierownictwo przemysłu wojennego, objął wydział przemysłu wojennego, wchodzący w skład biura ogólnej administracji armji, resztę — wydział wojskowy Min. Przemysłu i Handlu.



Ponadto przy ważniejszych departamentach broni, oraz służb, istnieją wydziały, których zadaniem jest badanie zagadnień związanych z produkcją sprzętu wojennego.

W pracy nad przygotowaniem ekonomicznym kraju do wojny najlepsze wyniki uzyskaliśmy, zdaniem autora, w dziedzinie budowy przemysłu wojennego.

Proces rozwojowy tego przemysłu dzieli się na trzy okresy.

O k r e s I 1921 — 1923.

Konieczność zebrania, wyremontowania i posegregowania licznego i różnorodnego sprzętu wojskowego, pozostałego w kraju po wojnie 1920 r., spowodowało powstanie szeregu zakładów, które nie mają charakteru wytwórni, lecz służą raczej do naprawy broni ręcznej i c. k. m., oraz wyrobu prostych części zapasowych do sprzętu wojskowego; z pośród zakładów tych rozwinęły się szerzej z biegiem czasu jedynie Centr. Warsztaty Samochodowe, oraz Centralne Zakłady Lotnicze.

Ostatnio zakłady tej kategorii usamodzielnily się gospodarczo. Odgrywają one pewną rolę jako ośrodki doświadczalne dla władz wojskowych, oraz szkoły praktyczne dla techników i instruktorów wojskowych.

O k r e s II 1923 — 1927.

Budowę wielkiego przemysłu wojennego zapoczątkował Rząd, asygnując na ten cel znaczne sumy z działu wydatków nadzwyczajnych. W ten sposób powstał szereg zakładów, jak np. fabryka prochu w Zagożdżonie, zakłady amunicyjne w Skarżysku, fabryka broni w Radomiu i t. d.

Kryzys finansowy, który nastąpił w tym czasie skłonił Rząd do przyciągnięcia kapitału prywatnego. Jednak pomimo wydatnej pomocy ze strony Państwa budowa nowych zakładów przemysłowych posuwała się naprzód z wielkimi trudnościami; ostatecznie tow. akcyjne zmuszone były odstąpić znaczną ilość akcyj bankom rządowym i stały się zakładami półpaństwowymi.

W ten sposób na początku 1927 r. Rząd zjednoczył w swem ręku najważniejsze zakłady przemysłu wojennego; jednocześnie wychodzą one z okresu organizacyjnego i przystępują do produkcji masowej.

O k r e s III.

Z tą chwilą rozpoczyna się o k r e s t r z e c i, który można nazwać okresem rozwoju produkcji. Cechują go bowiem: 1) masowa produkcja naboju, pocisków, kb., sprzętu przeciwgazowego, oraz seryjna budowa samolotów, 2) seryjna produkcja silników lotniczych (zakłady „Skoda“) i samochodów ciężarowych typu wojskowego („Ursus“), 3) prace przygotowawcze w dziedzinie wytwórczości K. M., miotaczy min, dział i czołgów, 4) większa specjalizacja i lepsza organizacja fabryk (głównie lotniczych), 5) wyodrębnienie zakładów przemysłu wojennego pod względem gospodarczym, oraz obniżenie kosztów produkcji.

Obecny stan przemysłu wojennego w Polsce pozwala całkowicie pokryć pewne potrzeby armji podczas pokoju, a w okresie wojny do wysokości 30 — 40%.

Ponieważ produkcja wojskowych zakładów przemysłowych będzie niedostateczna w razie wojny, część przemysłu prywatnego przygotowuje

się już podczas pokoju do przejścia na produkcję wojenną. Dzięki wydatnemu poparciu Rządu istnieje obecnie w Polsce dosyć znaczna ilość przedsiębiorstw prywatnych, posiadających działy „wojskowe“, lub wyposażonych w specjalny sprzęt dla produkcji wojennej.

Oprócz tego rząd popiera rozwój pewnych przedsiębiorstw, potrzebnych dla obrony kraju, zapomocą kredytów, zamówień, ulg podatkowych. Szczególną opieką państwa cieszy się przemysł chemiczny.

Dalszym wreszcie czynnikiem ekonomicznego przygotowania kraju do wojny jest tendencja ogólna do uprzemysłowienia Polski; jednakowoż obecna konjunktura, zdaniem Wilnera, nie sprzyja temu.

Za duży sukces polityki rządowej uważa fakt, że udało się zgrupować niemal wszystkie ważniejsze zakłady przemysłu wojennego w rejonie Kielce — Radom — Łódź — Warszawa — Dęblin, najbezpieczniejszym pod względem strategicznym.

Duże trudności napotyka natomiast Polska w dziedzinie przygotowania rolnictwa do wojny, jakkolwiek bowiem jest krajem rolniczym, cierpi na brak zboża i paszy. Dlatego też rząd popiera rozwój rolnictwa, a zwłaszcza większej i średniej własności ziemskiej, jako bardziej kulturalnej.

Ponieważ produkcja Polski wraz z wojną okaże się niewystarczająca dla zaspokojenia potrzeb armji, sądzi Wilner, że zaopatrzenie armji polskiej w pierwszym okresie wojny oprze się głównie na zapasach mob., w następnym zaś na dowozie z zagranicy.

W związku z tem zwraca Polska specjalną uwagę na gromadzenie zapasów mob. Na poparcie tego twierdzenia przytacza autor odpowiednie cyfry z naszego budżetu wojskowego, określając wydatki na ten cel na 50 milionów rubli przedwojennych rocznie.

Rezerw przemysłowych, ani żywnościowych, Polska, podług Wilnera, nie posiada; istnieje dopiero zamiar utworzenia rezerwy zboża w ilości 100.000 tonn.

Jeżeli chodzi o dowóz z zagranicy, Polska opiera się głównie na Francji; ze względu jednak na trudności transportu w razie wojny, skłania się również ku Czechosłowacji, przyczem istnieje w tej mierze uzgodnienie poglądów między Francją i Czechosłowacją.

Liczne transporty, płynące z Francji do Polski, spowodowały powstanie baz załadowniczych: w Szerburgu i wyładowniczych: w Gdańsku; ponadto Polska przysposobiła w tym celu kilka okrętów, oraz buduje własny port w Gdyni.

Istnieje również projekt rozbudowania i ulepszenia sieci kolejowej celem lepszego związania G. Śląska z rejonem centralnym i morzem, oraz odciążenia węzła warszawskiego. Urzeczywistnienie tego planu będzie miało niewątpliwie doniosłe następstwa natury ekonomicznej.

Przy sposobności Wilner podkreśla znaczne postępy kolejnictwa i automobilizmu w Polsce.

Z rozważań swych wyciąga pisarz sowiecki następujące wnioski ostateczne:



I. Polska przystąpiła do opracowania podstaw swego przygotowania wojskowo-ekonomicznego dopiero w r. 1927/28.

Ze względu na słabość ekonomiczną i finansową Polski przygotowanie to będzie odbywać się prawdopodobnie w powolnym tempie i jedynie na „poszczególnych odcinkach frontu gospodarczego“.

II. Przygotowanie ekonomiczne Polski do wojny odbywało się dotychczas bez systemu. Wyniki dodatnie osiągnięto: 1) w dziedzinie budowy przemysłu wojennego, 2) w dziedzinie nagromadzenia zapasów mob.

Pewne rezultaty osiągnięto również w dziale „militaryzacji“ zakładów przemysłowych, oraz pod względem rozwoju niektórych gałęzi przemysłu chemicznego i metalurgicznego. Jednakże ogólne przygotowanie bazy wytwórczej jest niewystarczające.

III. Dowóz sprzętu wojennego z zagranicy jest zabezpieczony do pewnego stopnia dzięki utworzeniu baz morskich, oraz dzięki praktyce nabytej w okresie pokoju. Przygotowanie kraju do transportów leży natomiast dopiero w dziedzinie projektów.

Streścił por. Z. Chamski.

# BIBLIOGRAFJA.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Przegląd Elektrotechniczny .....  | <i>Prz. El.</i>            |
| Przegląd Teletechniczny .....   | <i>Prz. Tel.</i>           |
| Przegląd Radjotechniczny .....  | <i>Prz. Rad.</i>           |
| Bellona .....   | <i>Bell.</i>               |
| Przegląd Wojskowy .....   | <i>Prz. Wojsk.</i>         |
| Przegląd Piechoty .....   | <i>Prz. Piech.</i>         |
| Przegląd Kawaleryjski .....   | <i>Prz. Kaw.</i>           |
| Przegląd Artyleryjski .....   | <i>Prz. Art.</i>           |
| Hodowca Gołębi Poczтовых .....  | <i>Hod. Goł. Poczst.</i>   |
| Revue du Génie Militaire .....  | <i>R. du Génie M.</i>      |
| Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ....                                | <i>A. P. T: T.</i>         |
| L'Onde Electrique .....   | <i>O. El.</i>              |
| QST Français et Radioélectricité Réunis .....                                     | <i>QST. R. R.</i>          |
| Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito .....                                  | <i>Boll. Rad.</i>          |
| Telegraphen Praxis .....  | <i>Tel. Prax.</i>          |
| Der Funker .....  | <i>Funker</i>              |
| Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie .....   | <i>Jahrb.</i>              |
| Elektrische Nachrichten - Technik .....   | <i>E. N. T.</i>            |
| Europäischer Fernsprehdienst .....  | <i>E. Fernspr.</i>         |
| Zeitschrift für Fernmeldetechnik .....  | <i>Z. f. Fern.</i>         |
| Heerestechnik .....   | <i>Heerestechn.</i>        |
| Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen                              | <i>M. u. Techn. M.</i>     |
| Institution of Electrical Engineers. Proceedings of<br>the Wireless Section ..... | <i>I. E. E. Wir. Proc.</i> |
| Proceedings of the Institute of Radio Engineers ..                                | <i>Proc. I. R. E.</i>      |
| Experimental Wireless and the Wireless Engineer ..                                | <i>Exp. Wir.</i>           |
| Tielegrafja i Tielefonja bez prowodow .....                                       | <i>T. i T. bez prow.</i>   |
| Wojna i Tiechnika .....   | <i>W. i Tiechn.</i>        |
| Wojna i Riewolucja .....  | <i>Wojna i R.</i>          |

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

## I. Ogólne, organizacja, szkolenie i użycie wojsk łączności.

Łączność w wojnie górskiej. Mjr. im B. H. Werner. — M. u. Techn. M. Zeszyt styczeń /1929.

## II. Telegrafja i telefonja.

Rozbudowa instalacyj świetlnych dla studzienek kablowych w Berlinie. Inż. A. Weiszhuhn. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Przełącznik linjowy dla bezpośredniej rozmowy z uniemożliwieniem podsłuchu (geheimverkehr). W. K. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Europejska sieć telefoniczna. Brandt. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Dwie wielkie instalacje radjofoniczne pośredniczące (radjofonja przewodowa) w Darmsztadzie i Frankfurcie. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1928.

Telegrafja wielokrotna prądami zmiennymi tej samej częstotliwości. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1923.

Urządzenia dla kontroli liczników w centralach SA. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1923.

Niemiecko-amerykański kabel i nowa technika telegrafowania. Dr. F. Runkel. — Tel. Prax. Zeszyt 23/1928.



Łącznice automatyczne. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1929.  
 Nowe konstrukcje kablowe M. P. i T. Inż. E. Jachimski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1929.

O wyrobie i układaniu kanalizacji betonowej dla sieci telefonicznych. Cz. Uzdowski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1929.

Sygnalizacja pożarowa. Inż. S. Peretjatkowicz. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1929.

Typy przekazników stosowanych w automatycznych łącznicach i ich obliczenie. — Prof. inż. R. Trehciński. — Prz. Tel. 1/1929.

Oddziaływanie wzajemne przewodów telegraficznych i działanie przeszkadzające fal wędrujących. K. Ohaschi. — E. N. T. Zeszyt 1/1929.

O przekazywaniu obrazów (teleidografia) w Niemczech. Pułk. L. Sacco. — Boll. Rad. Zeszyt 5/1928.

Kabel dalekosieźny Wiedeń — Budapeszt. R. m. inż. R. Heider i dyr. Lazar. — E. Fernspr. Zeszyt 10/1928.

Nowe połączenie kablowe Niemcy — Szwajcaria. P. Honold i W. Trechsel. — E. Fernspr. Zeszyt 10/1928.

Szwajcaria i międzynarodowa sieć telefoniczna. — E. Fernspr. Zeszyt 10/1928.

Hiszpańska sieć telefoniczna, jej rozwój i przyłączenie do sieci ogólnoeuropejskiej. R. poczt. Wichl. — E. Fernspr. Zeszyt 10/1928.

Telegrafja wielokrotna prądami o częstotliwości akustycznej. Insp. E. Montoriol. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1929.

Włączenie ogniw na stacjach telegraficznych ćwiczebnych. A. Nikiforow i A. Kuziemko. — W. i Tiechn. Zeszyt 8 — 9/1928.

Przyrząd dla pomiarów kabla. Afanasjew. — W. i Tiechn. Zeszyt 10/1928.

Drogi rozwoju współczesnej aparatury telegraficznej. A. Gusiew. — W. i Tiechn. 10/1928.

### III. Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Radjofoniczne urządzenia pośredniczące. Hk. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Dlaczego budowane są „latarnie radjowe“. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Rozbudowa łączności telefonicznej z Ameryką. — Tel. Prax. Zeszyt 23/1928.

Niebezpieczeństwa, grożące przy użyciu radjoaparatów, dołączanych do sieci. Inż. Mirus. Tel. Prax. Zeszyt 23/1928.

Teorja i pomiary alternatorów wielkiej częstotliwości. S. Manczarski. — Prz. Rad. Zeszyt 1 — 2/1929.

Angielskie stacje „beamowe“ (wg. The Post Office Electrical Engineering Journal). Inż. J. Plebański. — Prz. Rad. Zeszyt 1 — 2/1929.

Współpraca radjowych instytucyj naukowych z przemysłem radjowym. D. M. Sokolcow. — Prz. Rad. Zeszyt 3 — 4/1929.

Prostownik kenotronowy i jego eksploatacja. Dr. inż. J. Groszkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 3 — 4/1929.

O sprawności i zniekształceniach we wzmacniaczach wyjściowych. H. Bartels. — E. N. T. Zeszyt 1/1929.

O działaniu katodofonu. E. Meyer. — E. N. T. Zeszyt 1/1929.

Uproszczona metoda obliczenia indukcyjności figur płaskich dowolnego kształtu. V. J. Baženow. — E. N. T. Zeszyt 1/1929.

Międzynarodowa konwencja radjotelegraficzna i załączone regulaminy. — Boll. Rad. Zeszyt 2/1928.

Uwagi o radjofonji w Niemczech. Pułk. L. Sacco. — Boll. Rad. Zeszyt 3/1928.

Zakłócenia odbioru w radjofonji. Pułk. L. Sacco. — Boll. Rad. Zeszyt 4 — 5/1928.

Kwarc piezoelektryczny i jego zastosowania w technice radjotelegraficznej. Dr. N. Grifone. — Boll. Rad. Zeszyt 5/1928.

O ustaleniu najdogodniejszego kąta wypromieniowania przy antenach poziomych. A. Meissner i H. Rothe. — Jahrb. Zeszyt 4/1928.

O oscylatorach lampowych, wzbudzanych zapomocą widełek stroikowych. Yasusi Watanabe. — Jahrb. Zeszyt 4/1928.

O rozchodzeniu się fal w ośrodku rozpraszającym. K. Sreenivasan. — Jahrb. Zeszyt 4/1928.

Wpływ atmosfery na rozchodzenie się fal krótkich. J. Fuchs. — Jahrb. Zeszyt 4/1928.

Układ uproszczony dla zdejmowania charakterystyk lamp katodowych. L. Bergmann. — Jahrb. Zeszyt 4/1928.

Wpływ reflektorów na krótkie fale elektryczne. G. Gresky. — Jahrb. Zeszyt 5/1928.

Próby kierowania z odległości, przeprowadzone przez marynarke. H. W. Birnbaum. — Jahrb. Zeszyt 5/1928.

Zachowanie się fal krótkich w pobliżu nadajnika. J. Fuchs. — Jahrb. Zeszyt 5/1928.

O pewnej metodzie wytwarzania fal bardzo krótkich. A. Záček. — Jahrb. Zeszyt 5/1928.

O pomiarze pojemności metodą dudnień. W. Weihe. — Jahrb. Zeszyt 6/1928.

O maksymalnej mocy lamp amplikacyjnych. A. Forstmann i E. Schramm. — Jahrb. Zeszyt 6/1928.

Niektóre pomiary napięć wielkiej częstotliwości po stronie wejściowej odborników. M. v. Ardenne. — Jahrb. Zeszyt 6/1928.

Studjum o rozchodzeniu się fal krótkich. Por. Guyot. — O. El. Zeszyt 84/1928.

O echu fal elektromagnetycznych krótkich, przybywającym w kilka sekund po sygnale i jego wytlómaczenie według teorii zórz północnych. C. Störmer. — O. El. Zeszyt 84/1928.

Echa fal krótkich i zorze północne. Balth. Van der Pol. — O. El. Zeszyt 84/1928.

Próba wytlómaczenia echa Störmer — Halsa na falach 31,4 m stacji P. C. I. I. — H. S. Jelstrup. — O. El. Zeszyt 84/1928.

Notatka o wzmacniaczach międzylampowych małej częstotliwości. P. K. Turner. — O. El. Zeszyt 84/1928.

Oscylografy i ich rola w radjotechnice. Woinż. — W. i Tiechn. Zeszyt 8 — 9/1928.

Psucie się lamp generacyjnych podczas pracy na falach krótkich. E. Jurasow. — W. i Tiechn. Zeszyt 8 — 9/1928.

Zasilanie lamp elektronowych prądem zmiennym. Inż. Ju. — W. i Tiechn. Zeszyt 10/1928.

Charakterystyka różnych typów anten nadawczych dla stacyj radjofonicznych. H. M. O'Neill. — Proc. I. R. E. Zeszyt 7/1928.

Działanie obwodu antenowego w radjoodborniku i kompensacja. S. Harris. — Proc. I. R. E. Zeszyt 8/1928.

Sposoby zmniejszania przeszkód atmosferycznych. J. R. Carson. — Proc. I. R. E. Zeszyt 7/1928.

Notatka o badaniu zakłóceń atmosferycznych zapomocą amplifikatora aperiodycznego. A. Hund. — Proc. I. R. E. Zeszyt 8/1928.

Pomiary wysokości warstwy Kenelly-Heavyside'a. G. Breit. — Proc. I. R. E. Zeszyt 9/1928.



Notatka o badaniach jonizacji górnych warstw atmosfery. J. C. Schelleng. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Krzywa fluktuacji siły odbioru (fadingu) wzdłuż południka. R. C. Colwell. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Nowy typ precyzyjnego oscylatora z piezo-kwarem dla częstotliwości słyszalnej. L. P. Wheeler i W. E. Bower. — Proc. I. R. E. Zeszyt 8/1928.

Notatka o zależności drgań kwarcu od warstwy powietrza, znajdującej się pomiędzy płytką kwarcową a jej obsadą. A. Hund. — Proc. I. R. E. Zeszyt 8/1928.

Oscylator piezo-kwarcowy z lampami ekranowanymi. J. R. Harrison. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Zależność częstotliwości oscylatorów kwarcowych od stałych obwodu (teoria matematyczna). E. M. Terry. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Dane charakterystyczne transformatorów małej częstotliwości. J. M. Thomson. — Proc. I. R. E. Zeszyt 8/1928.

Teoria matematyczna transformatorów wielkiej częstotliwości. H. Diamond i E. Z. Stowell. — Proc. I. R. E. Zeszyt 9/1928.

Projektowanie (obliczanie i budowa) transformatorów dla wzmacniaczy częstotliwości słyszalnej. G. Kochler. — Proc. I. R. E. Zeszyt 12/1928.

Rozwój zastosowań radja w lotnictwie. J. H. Dellinger i H. Pratt. — Proc. I. R. E. Zeszyt 7/1928.

Instalacje radjostacyj na sterowcach i płatowcach. M. P. Hanlon. — Proc. I. R. E. Zeszyt 7/1928.

Radjo i loty przez ocean Spokojny. C. C. Shangrow. — Proc. I. R. E. Zeszyt 9/1928.

Proste wzory na obliczanie indukcyjności cewek. H. A. Wheeler. — Proc. I. R. E. Zeszyt 10/1928.

Uproszczona metoda obliczania indukcyjności wielokątów nieforemnych z drutu okrągłego. V. J. Bashenoff. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Pomiar indukcyjności cewek metodą utrzymania stałego oporu pozornego. H. M. Turner. — Proc. I. R. E. Zeszyt 11/1928.

Specjalny układ mostkowy dla pomiaru indukcyjności cewek. V. D. Landon. — Proc. I. R. E. Zeszyt 12/1928.

Biblijografia, dotycząca zastosowania radja w lotnictwie, C. B. Joliffe i E. Zandonini. — Proc. I. R. E. Zeszyt 7/1928.

#### IV. Pomocnicze środki łączności.

Zywnienie gołębi pocztowych. Kpt. Sionkowski Leon. — Hodowca Gołębi Pocztowych. Zeszyt 1/1929.

#### V. Różne.

O gospodarce świetlnej. Referat, wygłoszony na Kongresie Międzynarodowej Unji Wytwórców i Dostawców energii elektrycznej w Paryżu. T. Czaplicki. — Prz. El. Zeszyt 1/1929.

Gospodarka elektryczna państwowej fabryki związków azotowych w Chorzwie. Inż. S. Zaleski. — Prz. El. Zeszyt 1/1929.

Ciekawy wypadek uszkodzenia turbozespołu. Inż. B. Konorski. — Prz. El. Zeszyt 1/1929.

Dzwono opornikowe jako element konstrukcyjny przyrządów elektrycznych. Inż. el. B. Jabłoński. — Prz. El. Zeszyty 2, 3 i 4/1929.

Uwagi w sprawie elektryfikacji województwa poznańskiego. S. Śliwiński. — Prz. El. Zeszyt 2/1929.

Statut Stowarzyszenia Elektryków Polskich. — Prz. El. Zeszyt 2/1929.

Organizacja elektryfikacyjna Południowo-Zachodniej Francji. Inż. M. Altenberg. — Prz. El. Zeszyt 3/1929.

Studjum technologiczne (szkolnictwo). — Prz. El. Zeszyt 2/1929.

XXXIII Zjazd Elektrotechników Niemieckich (wg. ETZ). — Prz. El. Zeszyt 3/1929.

Elektrotechniczna pracownia probiercza. K. D. — Prz. El. Zeszyt 3/1929.

Pierwszy Polski Zjazd Hydrotechniczny. — Prz. El. Zeszyt 3/1929.

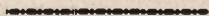
Wskazówki dla obchodzenia się z porażonemi prądem. Dr. med. M. Grünwald. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1928.

Wyższa uczelnia pocztowo-telegraficzna w Polsce. A. Czaykowski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1929.

Elektryczne przekazywanie obrazów świetlnych. Kpt. Roulaud. — R. Génie M. Zeszyt styczniowy (Tom LXIV) 1929.

Elektryfikacja kolei we Francji. Inż. J. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 4/1929.

O udziale elektrowni cukrowniczych w elektryfikacji Polski. Inż. elektr. W. J. Przybyłowski. — Prz. El. Zeszyt 4/1929.

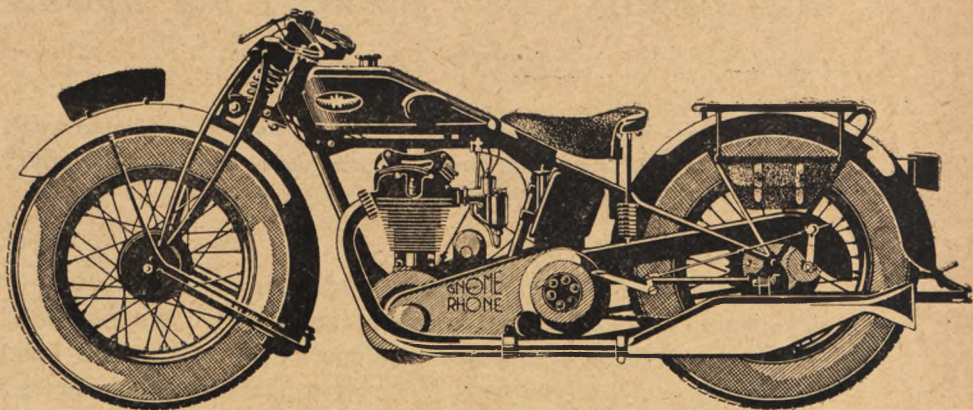




4 NAGRODY ZDOBYŁ

Pan Tadeusz Heryng

NA SERYJNYM MOTOCYKLU



GNOME ET RHONE

Na Międzynarodowych Wyścigach Motocyklowych

o Grand Prix i Mistrzostwo Polski

na przestrzeni 300 klm.

---

Generalne Przedstawicielstwo na Polskę i Wolne miasto Gdańsk

POLSKIE TOWARZYSTWO SAMOCHODOWE

„SAINT-DIDIER”

WARSZAWA, MAZOWIECKA 9.

Tel. 382-81, 328-84, 328-87.

A MAGGODY

The Tenth Edition

THE TENTH EDITION



GNOME ET RHONE

Manufactured by  
GNOME ET RHONE  
Lyon, France

Power 1000 to 1500  
Horsepower

SAINT-DIDIER

SAINT-DIDIER

SAINT-DIDIER



# BRON PANCERNA

---

---

PŁK. JAN NASPIŃSKI.

## Czołgi we Francji oraz zasady ich użycia w 1918 r.

Nowy lekki czołg „Renault”. — Nowa organizacja czołgów francuskich. — Francuska instrukcja użycia czołgów z dnia 14 lipca 1918 r. i jej znaczenie. — Streszczenie poszczególnych rozdziałów instrukcji.

---

Pierwsze modele francuskich czołgów: Schneider i St. Chamond nie były wozami doskonałymi. Zarówno Schneider'y jak i Chamond'y jako wogóle pierwsze typy czołgów użyte na ciężkich terenach walk, przekonały konstruktorów, że posiadają znaczne braki.

Taktyczne wady wozów, a przede wszystkim mała ruchliwość oraz trudność przebywania przeszkód, a specjalnie szerokich i głębokich okopów — były najważniejszym powodem, że pomyślano o nowym typie czołga „lekkiego“ — Renault \*), który masowo używany w ciągu 1918 roku wykazał znaczną ilość zalet zarówno technicznych jak i taktycznych, stając się naonczas typem wozu bojowego nie do zastąpienia. Zamówienia na budowę nowego typu czołgów były bardzo poważne, bowiem w marcu 1917 roku zamówiono 150 sztuk, w maju 1917 roku zamówiono 1000 szt., zaś w lutym 1918 roku zwiększono poprzednie zamówienie o 2380 czołgów, co stanowiło ogólną sumę 3560 czołgów. Zamówienia na budowę czołgów otrzymały następujące firmy: Renault 1850 szt. Berliet 800 szt.; Schneider 600 szt. oraz Delaunay-Belleville 28 sztuk.

---

\*) Lekki czołg Renault charakteryzują dane: a) techniczne, b) taktyczne. *Dane techniczne*: waga 6,5 tonn; długość 4,1 m.; szerokość 1,74 m.; wysokość 2,14 m.; motor 18 HP. *Dane taktyczne*: przebywanie przeszkód do 1,8 m.; wzniesienia do 45°; zapas benzyny 95 litrów; promień działania 8 — 10 godzin walki; przeciętna szybkość w terenie 3 — 4 km. godz.; opancerzenie od 8 — 16 mm; uzbrojenie albo armatka 37 mm, albo CKM Hotchkiss; obsługa d-ca i kierowca. Nacisk jednostkowy w terenie równym 0,5 kg. cm<sup>2</sup>.

Inauguracyjne użycie czołgów Renault'a przypada na dzień 31 maja 1918 r., gdzie po raz pierwszy, długooczekiwane nowe czołgi mają chlubnie spełnić trudne zadanie w obronie lasku Retz, stanowiącego klucz Paryża. Czołgi Renault'a wyszły zwycięsko z generalnej próby. Przyszły następne miesiące zwycięskiego pochodu sprzymierzonych, w którym czołgi Renault obok zasłużonych weteranów: Schneider'ów i St. Chamond'ów — nieomal z każdym dniem w chwalebnym trudzie torowały sobie drogę do nowych wawrzynów.

Z wiosną 1918 roku nastąpiła we Francji reorganizacja czołgów. Naczelny dowódca czołgów gen. Estienne przedłożył ministrowi wojny projekt reorganizacji czołgów. Projekt przewidywał utworzenie *trzech* brygad czołgów, w skład których miało wejść *dziewięć* pułków czołgów. Projekt przewidywał następujący skład pułków czołgów: trzy baony czołgów lekkich plus jedno zgrupowanie czołgów Schneider względnie, St. Chamond. Baony czołgów złożone z trzech kompanij, kompanje z trzech plutonów bojowych po 5 czołgów każdy, w tem 3 czołgi armaty oraz 2 czołgi k. m., nadto: 1 czołg dowódcy, 1 czołg telegrafu bez drutu (T. S. F.) oraz 8 czołgów zapasowych. Kompanja czołgów składała się z 25 maszyn.

W skład zgrupowań wchodziła zmienna ilość grup: 4 grupy czołgów Schneider względnie 3 grupy czołgów St. Chamond; grupy składały się z 4 baterij zaś baterja z 4-ch czołgów. Nadto każde zgrupowanie dysponowało plutonem reperacji i zaopatrzenia.

W dniu 20 kwietnia 1918 roku minister wojny zatwierdził projekt reorganizacji czołgów i natychmiast rozpoczęła się praca nad nową organizacją przedewszystkiem pułków czołgów, których numeracje rozpoczęto od liczby 501. Pułki czołgów francuskich powstawały w następujących czasach: 501 — 12 maja, 502 — 27 maja, 503 — 4 czerwca, 504 — 22 czerwca, 505 — 20 lipca, 506 — 20 sierpnia, 507 — 16 września, 508 — (maj) wrzesień oraz 509 w listopadzie.

Brygady czołgów składały się ze zmiennej ilości pułków oraz parku. Do zadań parku należało: zapewnienie jednostkom czołgów dostawy materiałów, reperacja i ewakuacja czołgów.

Brygady zostały zorganizowane w drugiej połowie 1918 roku — jak następuje: 1 i 2-ga w dniu 15 lipca, 3-cia z począt-



kiem paździenika. Dowódcami brygad zostali wyznaczeni: 1— ppłk. Wahl; 2 — ppłk. Chedeville oraz 3 — płk. Pierret.

Projekt nowej organizacji przewidywał powiększenie plutonu czołgów o czołg dodatkowy (6), który mógł być uzbrojony w krótkie działo polowe 75 mm.,

W dniu 14 lipca 1918 roku została podpisana przez Petain'a nowa francuska „instrukcja użycia czołgów“ zwana „instrukcją z dnia 14 lipca“, która była treściwem zebraniem dotychczasowych bogatych doświadczeń. Instrukcja o której mowa, aczkolwiek była wydaną w dniu 14 lipca 1918 r., przeszła w głównych zarysach do regulaminów powojennych, a przede wszystkim do francuskiego regulaminu czołgowego z dnia 21 marca 1920 roku. I choć współcześnie we Francji jest w wypróbowaniu najnowsza instrukcja użycia czołgów, zmieniona względnie uzupełniona doświadczeniami z wojny ruchowej na podstawie działań morokańskich — jednak instrukcja z 14 lipca nie straciła w przeważnej części na swej aktualności, przeciwnie została ona raczej rozszerzoną dlatego, że zakres działań czołgów został wzbogacony o walkę ruchową, co było luką instrukcji z 14 lipca.

Instrukcja składa się z sześciu rozdziałów I — zadanie czołgów; rozdział II — organizacja czołgów; rozdział III — zasady użycia czołgów; rozdział IV — współpraca: piechoty, artylerji i lotnictwa z czołgami; rozdział V — przygotowanie działań czołgów; rozdział VI — ogólne zasady użycia czołgów; dodatek I — zastosowanie czołgów łączności, zwanych czołgami telegrafji bez drutu.

Z uwagi na klasycyzność i doniosłość instrukcji, w krótkości streścimy jej poszczególne rozdziały dla uwydatnienia całości kształtu zasad użycia czołgów.

*Rozdział I.* podaje „zadania czołgów\*)” podkreślając, iż czołgi są to wozy pancerne o mechanicznej sile pociągowej, przeznaczone dla ułatwiania piechocie posuwania się naprzód przez niszczenie przeszkód biernych oraz przełamywanie czynnego oporu, napotykanego na polu walki. Czołgi są więc bronią zaczepną. Z powyższego określenia wynika, że czołgi winny posiadać następujące zalety:

---

\*) Char d'assaut = artillerie d'assaut = char de combat = czołg.

a) zdolność pokonywania w każdym terenie przeszkód biernych,

b) zdolność przewyższania dzięki uzbrojeniu, czynnego oporu nieprzyjaciela, który wstrzymuje natarcie, oraz

c) dzięki pancierzowi dostosowanemu do warunków, obsługa czołgów powinna być wewnątrz wozów zabezpieczoną przed pociskami karabinów ręcznych i maszynowych nieprzyjaciela.

Dalszy punkt instrukcji z całym naciskiem podkreśla, iż „wszystkie zalety czołgów będą bezskuteczne, o ile nie będą w całości wykorzystane przez piechotę, która jest i będzie bronią zasadniczą, bowiem jej tylko przypada ostateczny wynik. szturm oraz zajęcie zdobytego terenu.

*Rozdział II.* szczegółowo omawia „organizację czołgów“, podkreślając na wstępie, że „dla ułatwienia posuwania się naprzód piechoty, czołgi powinny być zdolne do: torowania przejścia przez umocnione systemy obrony nieprzyjacielskiej oraz wspomaganie w jego oczyszczeniu, niszczenia a przynajmniej neutralizowania oporu ogniowego, na który napotyka piechota zarówno w pasie obronnym jak i poza nim oraz przeciwdziałanie przeciwuderzeniami“. Instrukcja podaje, że te różnorodne zadania nie mogą być dokonane jednym typem czołga, dlatego też dotychczasowe czołgi ulegają podziałowi na czołgi: a) *ciężkie*, b) *średnie* i c) *lekkie*.

a) *Czołgi ciężkie*\*) o wadze ponad 40 tonn z uwagi na uzbrojenie i ogólny ciężar mają zadanie torowania drogi piechocie oraz czołgom lekkim w silnie zorganizowanych systemach obrony.

b) *Czołgi średnie*: Schneider 13 tonn oraz St. Chamond 24 tonn, mogą spełniać zadanie zarówno czołgów ciężkich jako też lekkich — towarzyszących piechocie.

c) *Czołgi lekkie* t. zw. towarzyszące piechocie, których waga była poniżej 10 tonn mają za zadanie: towarzyszenie piechocie, niszczenie słabszych punktów oporów, oczyszczenie terenów oraz wstrzymywanie przeciwuderzeń nieprzyjaciela. Lekkie czołgi bywają zwykle zaopatrywane w aparaty nadawczo - odbiorcze telegrafu bez drutu; ta kategoria czołgów nie jest uzbrojoną.

---

\*) Czołgi ciężkie były w tym czasie w przygotowaniu.



Oprócz krótkich charakterystyk wszystkich kategorii czołgów jakie były w danym okresie w armji francuskiej, podano organizację jednostek czołgów, którą omówiliśmy powyżej.

*Rozdział III* omawiając „*zasady użycia czołgów*“ wspomina o celach, dla których zastosowano czołgi t. j., że służą one do burzenia przeszkód oraz przewyciężenia względnie zneutralizowania ognia przeciwnika. Najważniejszymi zasadami użycia czołgów są: „*masa*“, dokładne przygotowanie działań, objęcie głębokiej strefy. Aby móc objąć głęboką strefę, dowódcy muszą rozporządzać odwodami czołgów, uszykowując je w „*głęb*“. Czołgów należy używać tylko w takim terenie, który mogą przebyć.

Następnie instrukcja podaje sposoby natarcia czołgów poszczególnych typów t. j. czołgów ciężkich, lekkich i średnich mówiąc:

— czołgi ciężkie, zwane przełamującymi, nacierają przed piechotą oraz czołgami lekkimi; zadanie tej kategorii wozów polega na torowaniu drogi natarcia przez opanowanie najpoważniejszych punktów oporów ufortyfikowanych wiosek, lasów i t. p.) oraz osłona podczas oczyszczania zdobytego systemu z nieprzyjaciela;

— czołgi lekkie zwane towarzyszącymi piechocie, posuwające się za czołgami ciężkimi mają za zadanie niszczyć przeszkody niezniszczone przez czołgi ciężkie, unieszkodliwić czynny opór nieprzyjaciela, odpierać przeciwuderzenia; mogą być używane do wykorzystywania powodzenia n. p. dla zajęcia ważnych punktów;

— średnie mogą działać jako ciężkie oraz lekkie, jednak sposób użycia tychże zbliża się raczej ku sposobowi użycia czołgów ciężkich.

Czołgi ciężkie powinny być w zasadzie koncentrowane tam, gdzie przewiduje się najsilniejszy opór względnie, gdzie ważność terenu wymaga szybkiej likwidacji oporu nieprzyjaciela.

Ponieważ czołgi szybko się zużywają w terenie operacyjnym, dlatego też instrukcja podkreśla, że zapoznanie się z terenem na którym czołgi będą użyte, jest rzeczą konieczną.

Jeśli chodzi o natarcie czołgów najstosowniejszymi pora-

mi są: wieczór lub wczesny ranek; mgła i mgliste powietrze nie mniej sprzyjają natarciu czołgów.

Dalej instrukcja stwierdza, że w obronie należy używać czołgów masowo dla odpierania przeciwuderzeń i przeciwnatarć z tem, że *dokładna znajomość terenu*, na którym będą miały miejsce działania o charakterze zaczepnym, wybitnie ułatwi natarcie.

*Rozdział IV* podaje „współpracę piechoty, artylerji i lotnictwa z czołgami“ określając szczegółowo sposób współpracy poszczególnych broni. Na wstępie rozdziału omawia współpracę piechoty i czołgów mówiąc, iż powodzenie natarcia zależy od ścisłego współdziałania tychże broni by łączność mogła być możliwie najściślejszą, jednostki czołgów ulegają podporządkowaniu wszystkim dowódcom natarć, aż do bataljonu piechoty wyłącznie. Czołgi wspierające natarcie piechoty mają zmusić przeciwnika do zaprzestania względnie osłabienia jego ognia oraz zmusić do pozostania w schronach, natomiast piechota wsparta czołgami ma obowiązek zdobyty teren: zająć, zorganizować i utrzymać.

Czołgi jako potężna pomoc nacierającej piechoty, ułatwiają i przyśpieszają natarcie tej ostatniej. Piechota korzystając ze wsparcia czołgów, a więc posiadając pewną swobodę działań, powinna każdą sytuację umieć natychmiast wykorzystać.

Piechota powinna iść tam, gdzie idą czołgi, jej punktem honoru winno być, aby ani jednego czołga nie pozostawić w ręku nieprzyjaciela. W wypadku gdy czołg jest otoczony przez nieprzyjaciela, własna piechota musi osłaniać czołgi przez natychmiastowe skierowanie ognia (pociski nieprzebijające) na przeciwnika atakującego czołgi. Gdyby np. czołgi były zmuszone cofnąć się dla zwalczania pozostawionych i czynnych punktów oporów — piechota cofać się nie może. Użycie czołgów nie wprowadza żadnych zmian w mechanizmie walki innych broni. Zatem przebieg walki nie może ulegać jakimkolwiek zmianom, wówczas gdy czołgi są użyte, czy też gdy zostały wycofane lub gdy ich wogóle niema. Największym i zarazem najgroźniejszym wrogiem czołgów jest działo, dlatego też współdziałanie własnej artylerji z czołgami jest konieczne i polega na: neutralizowaniu ognia artylerji przeciwnika, niszczeniu baterij przeciwczołgowych, osłepieniu obserwatorów naziemnych, mających wgląd



na teren walki oraz osłanianiu natarcia czołgów przy pomocy specjalnych pocisków.

Współpraca lotnictwa z czołgami polega na osłonie natarcia czołgów przed lotnictwem nieprzyjacielskim.

*Rozdział V* omawia szczegóły „*przygotowań działań czołgów*“ podkreślając na wstępie konieczność przeprowadzenia wspólnych manewrów, które wybitnie ułatwiają wywieszenie wojsk we współdziałaniu.

Instrukcja zaznacza, iż trzy lub cztery ćwiczenia wystarczą dla zapoznania bataljonu z mechanizmem walki czołgów. Niezależnie od wspólnych ćwiczeń, nie można zapominać o fakcie szkolenia piechoty towarzyszącej czołgom, której rola polega na ułatwieniu czołgom przejść w trudnych terenach. Ta trudna służba wymaga specjalnego wyszkolenia piechoty: powinno ono trwać nie mniej jak dwa tygodnie i składać się ze wspólnych ćwiczeń. Wyszkolenie piechoty towarzyszącej dzieli się na dwie części: a) piechoty, która wykonuje roboty takie jak przejście czołgów przez rowy, mostki i wyrwy i t. p. oraz b) tych, którzy bezpośrednio towarzyszą czołgom (po 3 szeregowych na czołg) dla utrzymania łączności i udzielenia natychmiastowej pomocy obsłudze czołgów w poszczególnych wypadkach.

Następnie instrukcja przechodzi szczegółowo wszystkie czynności przygotowawcze czołgów oraz określa zasady walki. Na dalszą część rozdziału składają się: *zwiady terenu i prace przygotowawcze; transport czołgów; pozycje wyczekiwania i wypadu; wyruszenie i marsz zbliżenia; osłona czołgów; rozpoczęcie walki i walka; łączność podczas walki i czołgi w przeciwnatarciu*. Z kolei streścimy powyższe podrozdziały instrukcji.

*Zwiady terenu*. Natarcie czołgami wymaga *zaskoczenia*, które deprymuje nieprzyjaciela oraz chroni czołgi przed specjalnie przygotowaną obroną przeciwczołgową, którą mógłby nieprzyjaciel w czas urządzić.

Zwiady terenowe winne być przeprowadzone w czas i w tajemnicy, celem zwiadów jest: a) zbadanie terenu, czy czołgi mogą go przebyć, b) wyzyskanie punktów obserwacyjnych nieprzyjaciela, c) wyszukanie osłoniętych pozycji wypadów w bliskości stanowisk wyjściowych piechoty, d) dróg dojazdowych prowadzących na pozycje wypadu w przeddzień natarć, e) punktów wylądowczych, f) pozycje wyczekiwania, g) miejsce zakwatero-

wania plutonów technicznych oraz h) ustalenie niezbędnych robót, potrzebnych dowódcy czołgów.

Nadmienić należy, iż zwiady winny być uzupełnione fotografiami lotniczymi oraz informacjami służby wywiadowczej.

*Prace przygotowawcze.* Natarcie na zorganizowaną pozycję jest rzeczą bardzo trudną z uwagi na głęboką zorganizowaną strefę obronną. Artylerja mająca za zadanie przygotowanie systemu obronnego, powinna pozostawić dostateczną ilość luk dla przejścia czołgów, by te ostatnie nie borykały się z trudnościami terenowymi, zwłaszcza w lejach granatnich. Nadto celem prac przygotowawczych jest:

— przygotowanie przejść potrzebnych czołgom w systemie własnej obrony jak naprawa dróg i mostków, przejście przez rowy strzeleckie, maskowanie czołgów i t. p.,

— powierzenie robót jednostkom, z tem, aby były wykonane najpóźniej w przeddzień natarcia.

*Transport czołgów.* Czołgi transportuje się koleją. Na jedną kompanję czołgów lekkich lub na grupę czołgów średnich, potrzeba jednego pociągu. Załadowanie i rozładowanie kompanji względnie grupy trwa 2 do 3 godzin. Czołgi, z uwagi na to, iż są wyposażone w specjalne rampy, mogą być wyładowane na dowolnych punktach toru kolejowego.

Czołgi lekkie oraz Schneidera, mogą być przewożone samochodami ciężarowymi względnie na doczepkach ciągnionych traktatorami.

Plutony techniczne po rozładowaniu pozostają i kwaterują na pozycjach zbiórek w odległości około 10 km. od stanowisk wyjściowych.

*Pozycje wyczekiwania i wypadu.* Czołgi nie mogą wykonywać długich marszów bez przeglądów maszyn. Jest rzeczą ważną, by w przeddzień natarcia doprowadzić czołgi najbliżej stanowisk wyjściowych piechoty, na własne pozycje wypadu, dostatecznie osłonięte, by móc przeprowadzić ostateczną regulację maszyn (przeгляд). Czołgi z pozycji zbiórki ruszają na *pozycję wyczekiwania*, skąd wieczorem lub nocą poprzedzającą natarcie — przejeżdżają na *pozycję wypadu*. Pozycję wypadu należy maskować. Przejazd na pozycję wypadu winien być osło-



niony patrolami lotniczymi, oraz ogniem artylerji dla głuszenia hałasu motorów.

*Wyruszenie, marsz zbliżenia.* Wyruszenie czołgów jest uregulowane w ten sposób, by czołgi o oznaczonej rozkazem godzinie natarcia mogły przebyć stanowiska wyjściowe piechoty. Specjalnie ten ruch winien być maskowany artylerją. Jeśli natarcia nie wspiera artylerja, nacierać o świcie; mgła sprzyja natarciu czołgów. Zawsze korzystnem jest bodaj najmniejsze przygotowanie artyleryjskie dla porobienia przejść w drutach koleczastych oraz w celu zniszczenia stromych skarp okopów. Doświadczenie wykazało, że dla przygotowania 3 m. szerokości okopów potrzeba 150 pocisków 155 mm., z czego wynika, że kilkogodzinne przygotowanie jest korzystne, zaś czas ten pozwoli na wykonanie marszu zbliżenia.

W wypadku, gdy natarcie ma miejsce w otwartem polu, czołgi wyruszają w ten sposób, by mogły przybyć we właściwej chwili, czyli w czasie, w którym mają rozpocząć działanie. Wykonanie marszu zbliżenia z rozprzestrzenionemi jednostkami zmniejsza niebezpieczeństwo ze strony artylerji nieprzyjacielskiej oraz sprzyja marszowi, bowiem unika się zatarasowań na liniach marszu. Tereny osłonięte również sprzyjają marszom zbliżenia, bowiem marsz może się odbywać szybciej i bezpieczniej.

*Ostona czołgów.* O osłonie artyleryjskiej była mowa w III rozdziale, podkreślić jednak należy, że osłepienie obserwatorów i ostona powietrzna są szczególnie ważne podczas marszu zbliżenia czołgów. Podczas marszu zbliżenia, zadaniem artylerji jest osłepianie obserwatorów oraz zmuszenie baterij nieprzyjacielskich do milczenia, gdy otworzą ogień na czołgi. Na ten cel przeznaczają się na dywizję dyon artylerji szybkostrzelnej, która winna być gotową do użycia — na każde wezwanie. Artylerja osłaniająca czołgi powinna posiadać gotowe elementy i strefy ognia, z których można przypuszczać, gdzie znajdują się nieprzyjacielskie baterje przeciwczołgowe. Specjalny płatowiec obserwujący teren, zawiadamia natychmiast o istnieniu baterij przeciwczołgowych.

*Rozpoczęcie walki i walka.* Dywizyjny rozkaz do natarcia określa: rozdział czołgów na pułki, cele na które mają być czołgi użyte (miejsce czołgów w ogólnym podziale), stanowiska

wyjściowe oraz godzinę natarcia. Dowódcą czołgów reguluje czas w ten sposób, aby oddział o oznaczonej godzinie był na miejscu.

Pluton, po natarciu na oznaczony cel i spełnieniu zadania pozostaje w dyspozycji dowódcy piechoty, posuwając się za nią — dla ewentualnie dalszych działań, szczególnie wtedy, gdy piechota przypuszcza, że natrafi na nowe punkty oporu, których nie będzie mogła pokonać własnymi siłami. Załoga czołgów posiadająca złą obserwację, może nie spostrzec i ominąć punkty oporu, dlatego też drogą umówionych znaków i sygnałów z piechotą, ta ostatnia powinna wskazywać cele, względnie wysyłać łącznika do czołgów, gdy niezwalczony punkt oporu wstrzymuje jej natarcie.

Po zdobyciu i zajęciu przez piechotę wyznaczonych przedmiotów natarć, czołgi zatrzymują się jakiś czas w terenie dla ewentualnego współdziałania w przeciwuderzeniach; umieszczają się one za najbliższą zasłoną, każdej chwili, gotowe do użycia. Zatrzymanie w tych wypadkach powinno być minimalne, piechota zaś winna zwolnić czołgi natychmiast — po ustawieniu c. k. m. Zwolnione czołgi udają się na swoją pozycję zbiórki.

Przebieg walki wymaga nie tylko wyćwiczenia ale i ustalenia między d-cą baonu oraz d-cą plutonu czołgów sposobów wykonania natarcia, biorąc pod uwagę różne wypadki.

Odwody czołgów składają się z dwu części:

1) czołgów zapasowych, służących jako wymiana, które w zależności od terenu posuwają się możliwie najbliżej, za czołgami walczącymi, oraz,

2) odwodu, przeznaczonego do wyzyskania powodzenia po natarciu t. j. wieczorem lub nazajutrz, co powinno być przewidziane przez dowództwo.

*Łączność podczas walki.* Łączność czołgów z piechotą jest utrzymaną:

— w dywizji piechoty względnie w piechocie dywizyjnej — obecnością d-cy czołgów przy danym dowódcy,

— w pułku piechoty, przez łącznika wysłanego z jednostki czołgów (komp.) do pułku,

— w baonie, przez łącznika wysłanego z plutonu czołgów oraz przy pomocy znaków, sygnałów i t. p.,



- 4 gołębiami pocztowymi w wozie d-cy baterji, oraz
- jednym czołgiem radjo na grupę lub kompanję czołgów (czyli 3 czołgi na bataljon).

*Czołgi w przeciwnatarciu.* Udział czołgów w przeciwnatarciu będzie zawsze korzystny, gdy będzie przygotowany w łączności z innymi broniąmi.

Dowództwo, ustalające po szczegółowych zwiadach plan obrony — ustala plan użycia czołgów w przeciwuderzeniach. Gdy zamiary przeciwnika nie ulegają wątpliwościom, czołgi ruszają na front zagrożony. Przebieg bitwy wykaże czas i rodzaj ruchów, ponieważ zaś dowódcy czołgów będą się znajdować przy dowódcach obrony, przeto wydanie rozkazów dowódcom czołgów będzie natychmiastowe.

Należy jaknajstaraniej unikać zbyt wczesnego umieszczenia czołgów w sąsiedztwie pierwszych linii, gdzie z powodu niemożności zaopatrzenia i napraw, czołgi mogą się szybko i bez żadnej korzyści zużyć.

*Rozdział VI* omawia „ogólne zasady użycia czołgów“:

1. W działaniach zaczepnych, normalnie przygotowanych, należy używać czołgów *masowo*.
2. Czołgów nie należy używać w natarciu na pozycje głęboko zniszczone przez artylerję ciężkiego kalibru.
3. W działaniach, mających na celu zdobycie nieznacznego terenu, użycie czołgów nie jest wskazane, gdyż użycie czołgów będzie zbyt kosztowne w porównaniu z osiągniętym rezultatem.
4. Czołgi nie prowadzą oddzielnej bitwy, lecz biorą udział w natarciu piechoty. Wysiłki czołgów poprzedzających natarcie piechoty będą daremne wtedy, gdy piechota nie będzie towarzyszyła czołgom lub, gdy będzie zbyt słabą do zajęcia zdobytego przez czołgi terenu, nawet po uwolnieniu jej od oporu, który wstrzymał jej ruch naprzód.
5. Działo jest niebezpiecznym przeciwnikiem czołgów, dlatego też należy przedsięwziąć wszelkie zarządzenia w celu unicestwienia ziemnej i powietrznej obserwacji nieprzyjaciela.
6. Ponieważ czołgi zużywają się w bitwie dość szybko, dlatego jednostki czołgów powinny być uszykowane *wszerz i głęb*.

*Dodatek I* omawia „użycie czołgów radjo“ zaznaczając, iż do zadań tych kategorii czołgów należy przesyłanie:

- a) rozkazów jednostkom walczącym,
- b) sprawozdań jednostek walczących, zwłaszcza potrzeb, gdy chodzi o ogień artylerji, oraz
- c) wiadomości odnośnie rozwoju bitwy.

Różnica między czołgiem radjo a zwykłym polega na tem, że czołg radjo nie jest uzbrojony (dlatego też nie walczy), jest on stacją telegraficzną. Załoga czołga radjo składa się z 3-ch szeregowych, dowódcy czołga, radjotelegrafisty oraz kierowcy czołga.

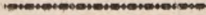
Czołg radjo jest wyposażony w aparat nadawczy i odbiorczy typu stacji dywizyjnej. Dowódcy piechoty, którym zostały przydzielone czołgi radjo, przydzielają po 2-ch gońców na czołg dla odnoszenia i doręczania depesz odbieranych przez czołg, właściwym dowódcem. Ponieważ baon czołgów posiada trzy czołgi radjo i jest zwykle przydzielony do dywizji, przeto na każdy pułk piechoty przypada jeden czołg radjo. Przydział i sposób posługiwania się czołgami radjo, ustala dywizyjny plan łączności. Podczas walki, stanowiska czołgów radjo znajdują się zwykle na wysokości dowództw do których czołgi zostały przydzielone. Gdy pułk posiada w pierwszej linii jeden bataljon, czołg radjo powinien się znajdować w pobliżu dowództwa bataljonu, gdy np. pułk posiada kilka bataljonów w pierwszej linii, d-ca pułku określa stanowisko czołga radjo. Stanowisko powinno być możliwie w pobliżu bataljonu, który ma najważniejsze zadanie, względnie w miejscu, któreby umożliwiło równoczesne korzystanie z czołga radjo przez wszystkie bataljony.

Czołg radjo, w miarę rozwoju natarcia bataljonu, posuwa się etapami. Czołg na swoim stanowisku powinien być ukryty (maskowany) przed obserwacją nieprzyjaciela. W razie, gdy podczas walki miejsce postoju dowódcy bataljonu zostanie przesunięte, czołg radjo posuwa się po wyznaczonej linii marszu i zatrzymuje się stosownie do poleceń dowódcy dysponującego czołgiem. Dowódca czołga melduje każdorazowo opuszczenie stanowiska oraz przypuszczalne przybycie na nowe stanowisko. Czołgi radjo mogą udać się na miejsce zbiórek dopiero po zwolnieniu ich przez dowódców.



Używając czołgów radjo nie należy zaniedbywać innych znanych środków łączności. Czołgi radjo mogą być użyte do zadań specjalnych np. gdy jeden lub kilka czołgów radjo znajduje się w odwodzie, mogą być użyte do przesyłania specjalnie ważnych rozkazów, kierowania ogniem artylerji i t. p.; wtedy czołgi znajdują się na stanowiskach, które umożliwią im najszybsze zajęcie miejsc, gdzie mają działać.

Zadania specjalne czołgów radjo, regulują każdorazowo oddzielne rozkazy.



„Pobił nas generał - czołg w połączeniu z wydatną pomocą Amerykanów“.

(Die Schlachten im Sommer 1918 an der Westfront - General der Infanterie von Zwehl).

## Znaczenie czołgów. Czołgi przyszłości w świetle artykułów prasy obcej.

Capitaine DUTIL.

(Les chars d'assaut, leur creation et leur rôle pendant la guerre 1915 — 1918).

„Resumé et conclusion“. Str. 260 — 274.

... Początkowo jedni we Francji czołgom nie dowierzali, drudzy w nie wcale nie wierzyli, stąd też stosunki wewnętrzne budowie czołgów nie sprzyjały. Jeśli dodać do tego trudności czynione w Ministerstwie Uzbrojenia oraz trudności natury technicznej, jak i pierwsze niepowodzenia czołgów angielskich (raczej dowództw, które czołgów niewłaściwie użyły), to ma się należyte ujęcie tych wszystkich przeszkód, które gen. Estienne pokonać musiał, by myśl swoją w czyn wcielić. Co czołgi zdziałać mogą okazało się dobitnie w 1918 roku, tak w czasie ofensywy niemieckiej, jak i w okresach późniejszych. Opinia sfer wojennych francuskich stanęła od tej pory bezwzględnie po stronie czołgów. Gdyby tylko czołgów starczyło, to nie byłoby ataku, któryby się odbył bez nich. Czołgi zdobyły zupełne zaufanie.

Jaką rolę odegrały one w odniesieniu do zwycięstwa Koalicji?

Jeśli oprzeć się na świadectwach nieprzyjaciela, to odpowiedź będzie, że duża.

Podkreśla on z naciskiem, że czołgi były tym czynnikiem, który to zwycięstwo bezwzględnie sprowadził.



Znajdą się tacy, którzy powiedzą, że w roku 1914 czołgów nie było, a mimo to zdołano pokonać Niemców i marsz ich na Paryż powstrzymać. Tak, to prawda. Ale w roku 1918 były inne wojska tak po jednej, jak i po drugiej stronie. Były inne warunki tak natury moralnej, jak i materialnej, inne już sposoby prowadzenia samej walki. Należało za wszelką cenę wyrzucić nieprzyjaciela z jego stanowisk, zatryumfować nad nim choćby narazie tylko moralnie, ale w tym celu trzeba było własną piechotę dźwignąć, ruszyć z miejsca, trzeba było znaleźć czynnik, któryby jej dał nowe siły, któryby ją zaelektryzował i porwał naprzód.

Czynnikami tym były czołgi i rolę swą w tym kierunku w zupełności spełniły.

Przyczyny zupełnej klęski Niemiec są różne; są one natury politycznej, ekonomicznej, etnicznej, wojskowej, natury moralnej, materialnej, nawet filozoficznej, pozostają one w związku z zagadnieniami polityki europejskiej i kolonialnej.

Takie są i były przyczyny upadku Niemiec, ale kolos ten chociaż już podminowany i rozsypujący się stał i światu zagrażał. Czołgi go obaliły i zmiażdżyły.

Możnaby dalej postawić pytanie, jakiego rodzaju są te usługi, które czołgi oddały. Należy tutaj podkreślić: zadanie czołgów w zasadzie polegało na wznowieniu walki wręcz i na przełamaniu tego specyficznego uczucia żołnierza schowanego w swoim okopie i siedzącego tam spokojnie poza wałem drutów, okopów i ognia, uczucia, które sprawiało, że żołnierz taki był pewny, iż każdy atak nieprzyjaciela, nie wychodząc ze swego schronu złamać potrafi. Na tem tle rodziła się niechęć do jakiegokolwiek ruszenia z miejsca, manewru. Uczucie to należało przełamać i dlatego też najlepszym czołgiem nie był ten, który miał najsilniejsze uzbrojenie, ale ten, który najprędzej w kierunku nieprzyjaciela się posuwał.

Udoskonalenia też w zasadzie szły w pierwszym rzędzie nie w kierunku zwiększenia siły ogniowej poszczególnego czołga, a w kierunku zwiększenia jego ruchliwości i możliwości pokonywania napotykaných przeszkód. W odniesieniu do ostatniego, problem ten można było rozwiązać dwojako, albo powiększając ruchliwość czołga przez nadanie mu form bardziej smukłych, albo zwiększając jego masę i pozwalając mu przez to na niszczenie większości przeszkód swoim własnym ciężarem.

Skombinowanie tych dwóch czynników stało się zagadnieniem kierujących sfer czołgowych.

Pod jakimby kątem widzenia, udziału i znaczenia czołgów, się nie rozpatrywało, zawsze przyznać się musi, że drogę one ku zwycięstwu znacznie skróciły.

Nie należy twierdzić, że czołgi wyłącznie o zwycięstwie Koalicji zadecydowały. Nie, tylko ścisła współpraca czołgów z piechotą i z innymi rodzajami broni zwycięstwo to przyspieszyła.

Piechur sam, jako taki, dzisiaj zadania swego spełnić nie może, należy mu dać do pomocy cały zapas różnego rodzaju środków technicznych, między którymi czołgi wysuwają się na plan pierwszy.

Mógłby ktoś jeszcze powiedzieć, ile czołgów zostało rozbitych, ile czołgów nie mogło dojść do linii nieprzyjaciela, czy to wskutek trudności terenowych, czy to wskutek zacięć ich mechanizmu. Ale jeśli jakiś bataljon w czasie akcji traci prawie wszystkich swoich żołnierzy, a mimo to jakieś ważne pozycje zdobywa, czyż można powiedzieć, że źle się stało iż ten bataljon atakował. A ileż z tych czołgów, które zostały rozbite lub uszkodzone swoją tylko chociażby chwilową obecnością oszczędziło drogocennych żyć ludzkich, ileż korzyści przyniosło.

Ostatnim argumentem przeciwko czołgom byłyby ich skomplikowany mechanizm.<sup>†</sup>

Ale jeśli okiem rzucimy wstecz, nawet chociażby w epokę kamienną, to stwierdzimy, że każdy przyrząd wojenny w odniesieniu do jemu współczesnych był skomplikowany i czy to będzie jakaś broń starożytna, czy współczesny karabin maszynowy, — zawsze cechy pewnego rodzaju skomplikowania posiadają.

Pojęcie „broń skomplikowana“ jest pojęciem strasznym tylko dla leniwych; bezcelowe tylko komplikacje z góry powinny być wyeliminowane.

Nie należy bynajmniej twierdzić, że wszystko w czołgach i w tem co czołgów dotyczyło, było idealne. Nie, jednak przyznać trzeba, że czołgi stawiały niedawno swoje pierwsze kroki i że z zadania swego wywiązały się jaknajlepiej.

Idealnemi nie były czołgi, idealną wcale nie była ich organizacja.

Jednak to był tylko początek.

\* \* \*



Capitaine GAGNER.

Lieut. FOURIER.

„Avec les Chars d'Assaut“.

Str. 239 — 240.

...I oto zwycięstwo stało się faktem.

Aże zostało ono osiągnięte, to zasługa w tem także i czołgów. Co do tego spierać się nie można.

Poświęcenie się tak oficerów, jak i szeregowych czołgów dało plon obfity.

Ileż to żyć naszych żołnierzy zostało oszczędzonych tylko dzięki temu, że czołgi walczyły.

Ci, którzy walcząc krwawili się na gmatwaninach przeklętych drutów kolczastych, którzy ruszali do ataku na nieubłagane karabiny maszynowe, wobec których nawet artylerja często była bezsilna — wiedzą o tem dobrze.

I zachowają wdzięczną pamięć dla tych wszystkich, którzy w skuteczność użycia czołgów wierzyli, tych czołgów chcieli, — je zrealizowali.

Zachowają wdzięczną pamięć i dla tych, którzy stali na czele armji i dla inżynierów i... dla skromnego strzelca.

Wszak rozkaz Marszałka Petain'a i głównodowodzącego francuskimi armjami frontu północnego i północno-zachodniego (rozkaz Nr. 114 z dnia 30 lipca 1918 roku), wydany po podjęciu ofensywy lipcowej, — ofensywy, która prowadziła do zwycięstwa, — był tylko wyrazem uczuć ich wszystkich — żołnierzy.

A głosił on:

„W początku kwietnia, czołgi dowiodły w trzydziestu walkach i dwóch bitwach swej wysokiej wartości ofensywnej.

Solidaryzując się z powszechnym głosem piechoty, która od pierwszych dni istnienia czołgów, odstąpiła część swej sławy nowym towarzyszom broni, Naczelny Wódz wyraża swe uznanie:

Załodze czołgów, która po wydatnej pomocy przy powstrzymaniu ofensywy nieprzyjacielskiej, przerwała następnie front 11 czerwca i 18 lipca;

— inżynierom, którzy opracowali plany tych narzędzi zwycięstwa;

— robotnikom fabrycznym, którzy plany te zrealizowali;

— robotnikom frontu, którzy je utrzymali w ruchu. Zasłużyliście się dobrze Ojczyźnie“.

Petaín.

Kwatera Główna, 30 lipca 1918 r.

\* \* \*

Commandant BLOCH.

„L'Avenir des chars de Combat“.

...Wśród rozmaitych i w różnym miejscu wypowiedzianych zdań o czołgach, — jest jedno, które musi być specjalnie cenione. Jest to sąd i przekonanie o czołgach tych, którzy na polu walki spotkali się z tą nową bronią, — sąd i przekonanie naszego przeciwnika.

W celu poznania terażniejszej i w dodatku szczerej oceny czołgów przez niego — nie należy jedynie opierać się na danych, przeznaczonych do użytku ściśle oficjalnego, — należy te dane uzupełnić z dokumentów bardziej poufnych.

2 października 1918 roku major von der Busch, delegat Naczelnego Dowództwa niemieckiego na zebraniu leaderów poszczególnych partyj w Reichstagu oświadczył, co następuje:

„Położenie na froncie do czasu ostatnich wypadków zostało nakreślone przez generała Wriesberga. W ciągu niewielu dni położenie to zmieniło się gruntownie. Naczelne Dowództwo jest zmuszone przyjąć niewypowiedziane ciężką decyzję, — ogłosić, że o ile sądzić można, niema nadziei zwyciężenia przeciwnika.

Pierwszym czynnikiem, który tak decydująco wpłynął na przebieg walki — to czołgi. Nieprzyjaciel zastosował je nieprzewidziane dla nas w olbrzymich masach. Tam, gdzie się one zjawiały niespodziewanie, nerwy naszych wojsk nie wytrzymały.

Czołgi przekraczały nasze przednie linje obronne, torowały drogę własnej piechocie, zachodziły na tyły naszych wojsk, powodując miejscami wśród nich panikę“.

Zacytować również można oświadczenie gen. Ludendorffa, wypowiedziane 9 października 1918 r. przed Kanclerzem Rzeszy:

„Do 8 sierpnia położenie nasze było dobre, ale w tym dniu masowe użycie przez nieprzyjaciela czołgów — w 2 czy 3 godziny zdołało zniszczyć naszych 6 — 7 dywizyj... Ten dzień był dniem żałoby cesarstwa...“

Wobec tego, według mniemania samych Niemców — czołg był głównym czynnikiem ich klęski.



Collonel FULLER.

„German Appreciation of British tanks“.  
(XXXI rozdział z „Tanks in the Great War  
1914 — 1918“ — str. 236).

...Przytrzymując się taktyki, „armatniego mięsa“, wyższe niemieckie dowództwo spoglądało na swój szyk bojowy z 250 dywizyj, jak na olbrzymią siłę zbiorową muskulów. Przytrzymując się metody przeznaczania do walki ludzkich mas, — Niemcy nie byli w stanie znaleźć odpowiedniej siły roboczej w celu produkowania u siebie tej dodatkowej broni, jaką były czołgi. To też jeszcze przed zakończeniem wojny pożałowali oni tego, jak widać z następujących wyjątków:

„w sierpniu 1918 r. pisał gen. Ludendorff: „We wszystkich zadaniach manewrowej wojny, podczas wielkich działań obronnych między Marne’ą i Vesle, Francuzi zdołali osiągnąć tylko jedno początkowe powodzenie, dzięki zaskoczeniu, a mianowicie 18 lipca 1918 r. Sukces ten zawdzięcza nieprzyjaciel wyłącznie użyciu czołgów“.

Podobna uwaga była uczyniona w rozkazie I Korpusu z dnia 23 lipca 1918 r.:

„Gdy czołgi są zniszczone, natarcie kończy się niepowodzeniem“.

Zwycięstwo czołgów w walce pod Amiens stało się powodem obszernych komentarzy ze strony Niemców; 11 sierpnia 1918 r. pisał gen. Ludendorff:

„Wysłani przez Główną Kwaterę oficerowie meldują, że porażkę 2-ej armji tłumaczy się następującymi faktami: wojska zostały zaskoczone masowem natarciem czołgów i zaczęły się gubić (dezorientować), gdy tymczasem czołgi przeszły pod osłoną naturalnej i sztucznej mgły i zjawily się na ich tyłach... artylerja przydzielona do odwodowych oddziałów piechoty była zupełnie niewystarczającą dla dostatecznego przeciwdziałania... przerywającemu się nieprzyjacielowi“...

Ciekawy jest jeszcze jeden rozkaz, a mianowicie wydany 12 sierpnia 1918 r. do grupy armji Kronprintza:

„Kwatera główna komunikuje, że podczas ostatnich walk na froncie 2-ej i 18-ej armji czołgi w dużej ilości przerywały się na wąskich frontach i posuwając się naprzód atakowały stanowiska artylerji oraz sztaby dywizyj.

W wielu wypadkach żadna obrona przeciw czołgom, które atakowały ze wszystkich stron, nie mogła być na czas zorganizowana.

Meldunki dotyczące się czołgów należy skierowywać w pierwszym rzędzie i wprost do najwyższych dowództw“.

Generał Wriesberg, przemawiając z ramienia Ministra Wojny, składa w Reichstagu następujące oświadczenie:

„Natarcie 8 sierpnia między rzekami Avre i Ancre nie było nieoczekiwane przez nasze dowództwo i jeżeli mimo to Anglicy osiągnęli wielki sukces, to przyczyna jego leży w masowym użyciu czołgów pod osłoną dymu.

Armje amerykańskie nie straszą nas wcale; damy sobie z nimi radę. Bardziej doniosłą dla nas jest jednak sprawa czołgów; jesteśmy już przeciwko nim dostatecznie uzbrojeni, tak, że obrona przeciw czołgom jest obecnie raczej kwestją nerwów, niż materiału“.

A w końcowym ustępie XXXVII rozdziału tejże książki, zatytułowanego „The Battles of the Selle and Maubeuge“ cytuje pułkownik Fuller kilka wyjątków z rozkazu głównodowodzącego angielskimi armjami, który, zdaniem pułk. Fullera „tą drogą daje potomności sprawiedliwą ocenę dzieła dokonanego przez angielski korpus czołgów w czasie na zawsze pamiętnych miesięcy krwawych walk od sierpnia do listopada 1918 r.“.

„Podczas decydującej walki w tym okresie wojny skierowano na najbardziej silne i żywotne odcinki nieprzyjacielskiego frontu natarcie wojsk angielskich.

Nieprzyjacielskie linje komunikacyjne zostały zerwane i najlepsze nieprzyjacielskie dywizje zmuszono do przejścia do obrony.

Na różnych odcinkach frontu zdołaliśmy wziąć 187.000 jeńców i zdobyć 2.850 dział, co podniosło liczbę wziętych uprzednio w tymże roku do niewoli nieprzyjacielskich żołnierzy do ogólnej liczby 201.000.

Zdobyto również ogromną ilość karabinów maszynowych oraz dział okopowych, których naliczono 29.000 i 3.000. Rezultaty te osiągnęło 59 dywizyj angielskich, które w przeciągu 3-ch miesięcy potrafiły rozbić 99 dywizyj przeciwnika.

Od chwili rozpoczęcia się naszego natarcia w dniu 8 sierpnia, — czołgi używano na wszystkich polach bitew. Znaczenie



czołgów i rola, którą one odegrały przy zwalczaniu oporu niemieckiej piechoty, były bez przesady ogromne.

Cały plan natarcia w dniu 8 sierpnia oparto na czołgach i poczynając od tego dnia powodzenie naszej piechoty w niezliczonych wypadkach zależało w wysokiej mierze od przybycia na czas czołgów.

Wrażenie wywarłe na niemieckiej piechocie zjawieniem się na froncie czołgów było tak olbrzymie, że w kilku wypadkach z powodu nieposiadania z różnych względów i przyczyn na danym odcinku czołgów, — osiągnęliśmy znaczne rezultaty przez samo pokazanie pseudoczolgów, które były niczem innym, jak płótnem odpowiednio pomalowanem i rozpiętym na zwykłych drewnianych ramach.

Nie od rzeczy będzie przypomnieć naszej walecznej piechocie, oraz świetnej i pełnej poświęcenia artylerji, że bohaterские czyny tych głównych rodzajów broni okazałyby się nie do osiągnięcia — gdyby nie wybitna działalność korpusu czołgów, dowodzonego przez generała Eles'a“.

To też nie masy naszych pocisków, — lecz czołgi groziły Niemcom rozgromieniem, — i przeciwko nim zaczęli Niemcy koncentrować całą swą energję...

\*  
\*                      \*

Colonel FULLER.

„A Retrospect of what Tanks have accomplished“.

(XXXIX rozdział „Tanks in the Great War 1914 — 1918“, str. 305).

Wpływ ruchliwości czołga, użytego w dużych operacjach był bardzo znaczny. W okresie między zimą 1914 r. a latem 1918 Koalicja na froncie zachodnim prowadziła pod każdym względem wojnę pozytywną.

W ciągu tych 3½ lat czynione były niejednokrotnie próby osłabienia siły bojowej przeciwnika — bitwy te były jednak obustronnie wyczerpujące, a Koalicja ponosiła sama większe ofiary, niż mogła je zadawać wrogowi.

Podczas trzeciej bitwy pod Ypres straciliśmy 250.000 ludzi. Potem zjawił się czołg i umożliwił istotne wyczerpanie prze-

ciwnika, gdyż w akcjach, w których udział brały czołgi — nieprzyjaciół odnosił większe straty, niż my: od 8/VIII 1918 r. do 11/XI 1918 r. straciliśmy w zabitych i rannych prawie tyle, ileśmy wzięli jeńców do niewoli. Do takich wyników doszliśmy tylko przez posiadanie właściwego środka, zdolnego spełnić wielkie działanie taktyczne, jakim było przerwanie całego frontu niemieckiego, stwarzające możliwość obejścia (oskrzydlenia) przeciwnika.

W poszczególnych operacjach, przez połączenie ognia i ruchu z czynnikiem bezpieczeństwa, — czołgi pozwoliły osiągnąć znaczną ekonomję życia ludzkiego. Żołnierz w czołgu mógł wykorzystać całą swą energję w kierunku właściwego użycia uzbrojenia, nie tracąc jej na poruszanie siebie samego; oprócz tego dostatecznie silny pancerz zapewniał mu ochronę od kul karabinowych i odłamków pocisków artylerji..

Nogi ludzkie przestały ograniczać zdolność marszów, a skóra ludzka przestała być jedyną ochroną ciała; zjawił się nowy czynnik: ruchoma linja ogniowa, — zjawił się nowy rycerz w pancerzu: jego koniem stała się benzynowa maszyna, — jego włóczęnią — karabin maszynowy.

Z drugiej strony niezależny od terenu traktor lub czołg rozszerzył drogi (zdolność marszową) w sposób nieograniczony.

To też łąd na podobieństwo morza, pozwala odtąd na poruszanie się we wszystkich kierunkach. Dla wojsk posiadających czołgi, taktyka morska staje się bardziej odpowiednią niż łądowa...

\*

\*

\*

### Colonel ROCKENBACH <sup>1)</sup>.

...Czołgi mają wielką przyszłość. Zdały one przedewszystkiem swój egzamin podczas wojny światowej, podczas której w sierpniu 1918 r. wystąpiły już jako flota łądowa.

Olbrzymie znaczenie czołgów w nowoczesnej wojnie nie może powodować najmniejszych wątpliwości, — należy tylko

---

<sup>1)</sup> Pułk. Rockenbach wiosną 1917 roku został wyznaczony jako dowódca amerykańskiego korpusu czołgów. (Fuller. „The U. S. A. Corps. — Tanks in the great war 1914 — 1918“ — str. 278). Przyp. tłóm.



ciągle dążyć do udoskonalenia i najbardziej celowego wykorzystania tej broni.

Czołgi służyć mogą nie tylko jako broń wspierająca działanie piechoty podczas jej natarcia, lecz również w wypadku, gdy ma miejsce przerwanie frontu nieprzyjacielskiego, — do pościgu, w celu wykorzystania sukcesu, działając na tyłach przeciwnika. To też czołgi zdolne wykonywać tego rodzaju akcje — zagony, oprócz znacznej szybkości muszą posiadać duży promień działania, przyczem wytrzymałość ich konstrukcji nie powinna przynieść zawodu.

Również i podczas odwrotu czołgi muszą służyć do zatrzymania przeciwnika. Podczas walki między czołgami — manewr odgrywać będzie takie same znaczenie, jak i podczas walki morskich okrętów.

\*

\*

\*

Pułkownik niem. Szt. Gen. BAUER.

„Die Zukunft des Kampfwagens“.

...Używając po raz pierwszy czołgów Koalicja popełniła ten sam błąd co i Niemcy, gdy po raz pierwszy stosowali na froncie gazy bojowe, — nie wykorzystwała mianowicie momentu zaskoczenia.

Pierwsze akcje francuskich czołgów w 1917 r. nie miały powodzenia, co spowodowało, że dowództwo niemieckie nie oceniło należycie tego nowego środka walki, lekceważąc go pod każdym względem.

Jednak pierwsze niepowodzenia nie powstrzymały Koalicji od wysiłków nad udoskonaleniem technicznej strony czołgów, oraz nad opracowaniem metod najbardziej celowego ich użycia. Przyczyną tego były względy natury psychologicznej.

Po dużych stratach w 1917 r. armje angielskie i francuskie starały się unikać otwartych walk. O ile wojska Koalicji były dobre w obronie, o tyle trudno było używać ich do natarć.

Przy pomocy czołgów starano się zatem podnieść ducha żołnierzy.

Już 2 sierpnia 1918 r. udało się Koalicji w znacznym stopniu przerwać pozycje niemieckie, a sukces ten, jak tłumaczono, — musiała ona zawdzięczać użyciu czołgów.

W rzeczywistości niepowodzenie Niemców należy tłumaczyć jakością i liczebnością oddziałów niemieckich na froncie. Stan liczebny ich był bardzo mały, wojsko było wycieńczone i wyczerpane. Strach przed czołgami Koalicji nie miałby stanowczo miejsca, gdyby wojsko niemieckie posiadało wtedy swą liczebność i dyscyplinę z roku 1914...

...Niemcy, przedewszystkiem, nie doceniali znaczenia czołgów. Było to jedyną z głównych przyczyn ich niepowodzenia. Coprawda, począwszy od drugiej połowy 1917 r. przemysł wojenny niemiecki już nie był w stanie wyposażyć swą armję w dużą ilość czołgów. Jednakże w jesieni 1917 r. zdołano zbudować pierwszy model niemieckiego czołga. Był on jednak pomyślany źle pod względem konstrukcyjnym, co się uwydatniło podczas pierwszych akcji, w których te czołgi wzięły udział w r. 1918.

Na podstawie zebranych doświadczeń natury taktycznej — w odniesieniu do użycia czołgów, — zamówiono nowy typ czołga, który w większej ilości miał być wybudowany na wiosnę 1919 r.

Z tego też powodu czołgi tego typu użyte nie były.

Jeżeli chodzi o znaczenie czołgów w przyszłości, to kiedyś będą one dobrym środkiem tłumienia rozruchów wewnątrz państwa. Działanie ich w wojnie ruchowej sprowadzi się do zera, — z powodu zależności czołgów od terenu, pogody, małego promienia działania i t. p.

Czołgi w wojnie minionej spełniły swe zadanie jedynie w określonych warunkach taktycznych. W przyszłości ich rola będzie napewno bardzo skromną.

Czołg był wytworem wojny pozycyjnej i nie będzie miał większego znaczenia z chwilą zastosowania odpowiednich środków przeciwczołgowych.

Należy odstąpić od myśli, że czołg jest bronią przyszłości.

Przed armją, składającą się z wytrwałych i niewzruszonych ludzi — czołgi są bezsilne.

\*

\*

\*



## Pułkownik TOPAŁOWICZ.

### „Buduszczeje tankow“.

...Niemcy słusznie nazwali czołgi „Schreckenmaschinen“. Wyniki zastosowania czołgów, jako nowego środka walki przez Koalicję w wojnie światowej dowiodły, że armja nieposiadająca czołgów może się znaleźć w niebezpiecznej sytuacji.

Czołgi — to broń przyszłości. Armja serbska musi się zaoptażyć koniecznie w tę broń najnowocześniejszą, a o tem muszą pamiętać odpowiednie miarodajne czynniki — w imię miłości dla narodu serbskiego, w imię zapewnienia obrony kraju.

Wobec tego przyznanie odpowiednich kredytów dla zakupu czołgów dla armji serbskiej jest rzeczą konieczną i niecierpiącą zwłoki.

## P. GŁADKOW.

### „Ewolucja broniowych czastiej“.

..Możemy śmiało przyjść do wniosku, że ze wszystkich rodzajów oddziałów pancernych <sup>1)</sup>, przyszłość należy do maszyny zblizonej do czołga, który łączy w sobie takie cechy, jak szybkość samochodu pancernego i zdolność marszową, niezależną od właściwości terenu, z potęgą uzbrojenia pociągu pancernego.

Ale nie należy zapominać jednak, że technika codziennie ulepsza środki walki, to też wygra ten z przeciwników, który potrafi w chwili walki użyć ostatni model maszyny, — najbardziej nowoczesny.

Z tego powodu środek ciężkości całego zagadnienia zaopatrzenia armji w mechaniczne środki walki polega nie na tem, aby te środki zawczasu już przygotować w olbrzymiej ilości, a potem żeby się one zużywały i stawały nieaktualnemi z powodu przestarzałego typu, lecz należy dążyć do postawienia przemysłu krajowego na takiej wysokości, by w odpowiedniej chwili mógł on, — koncentrując cały swój wysiłek — dać armji w jaknajkrótszym czasie pełny komplet najbardziej nowoczesnej broni.

W związku z tem, szkoła armji musi być postawioną tak, by korzystając z podręcznych wzorów techniki, — nauczyć i wy-

---

<sup>1)</sup> Oddziałów: pociągów pancernych, drezyn pancernych, samochodów pancernych, czołgów. (Przyp. tódm.).

chować żołnierza w ten sposób, by był on zdolny opanować znajomość dowolnej broni, będącej wynikiem zrewolucjonizowania poprzednich jej typów — modeli.

Zadanie to musi odpowiadać intencjom S. S. S. R. i R. K. K. A.

\*

\*

\*

Kpt. inż. HEIGL.

Die Tankfrage.

...Niewątpliwie, że ewolucja w odniesieniu do broni czołgowej da nowe wspaniałe wyniki.

Wobec obecnej siły artyleryjskiego ognia i zwiększającego się znaczenia bombardowań lotniczych, należy koniecznie pomyśleć o tem, w jaki sposób ukryć piechotę i artylerję przed zgubnym działaniem pocisków.

Rozwiązanie tego zagadnienia może być tylko jedno: — koniecznym jest szerokie zastosowanie pancerza.

Trzeba wierzyć, że w przyszłych wojnach człowiek stanie się na polu walki niewidoczny, jedynie zaś widocznymi pozostaną lądowe eskadry czołgów i eskadry samolotów w powietrzu. Będą to dwaj równouprawnieni przeciwnicy, do których się przyłączy jeszcze trzeci rodzaj broni — niewidoczna, lekko opancerzona artylerja na motorowych traktorach.

Być może znikną wtedy nieruchome, i słabo broniące przed terażniejszym ogniem, umocnione pozycje. W przyszłości zapewne fortyfikacyjne urządzenia będą miały znaczenie takie, jak pozycje z przeszkodami przeciwczołgowymi.

Możliwym jest, że w powietrzu powstaną również przeszkody. W każdym razie nowa „pancerna“ metoda prowadzenia wojny, nie raz już zastosowywana przez Anglików w czasie wojny światowej pochłonie mniej czasu, pracy, a więc i pieniędzy, aniżeli stara metoda „pozycyjna“. To też nad tem warto się zastanowić.

Los bitwy, a z nią i wojny, zależeć będzie w przyszłości od wyniku walki między opancerzonymi maszynami, to też na lądzie — w terenie przyszła wojna przyjmie z czasem charakter wojny morskiej.

\*

\*

\*



Oberleutenant BRANDT.

„Der Kampfwagen der Zukunft“.

..W wojnie światowej czołgi w zupełności dowiodły swej przydatności, jako broń specjalna. Z tego powodu należy zająć się wszechstronnem jej przestudjowaniem.

Szczególnie ważną rzeczą jest zdanie sobie sprawy, jakie rodzaje czołgów muszą odpowiadać postawionym im warunkom w chwili obecnej.

Na początku używano dużych czołgów; czołgi małe zastosowano dopiero pod koniec wojny, lecz ich wystąpienie przyniosło znaczne rezultaty.

Co należy wymagać od terażniejszego czołga?

Czołg powinien być dostatecznie zabezpieczony od środków walki, któremi rozporządza piechota i artylerja. Powinien on być uszczelniony od gazów oraz posiadać duży promień działania jak też musi być zdolny do niszczenia wojsk nieprzyjaciela i jego punktów oporu.

Zabezpieczenie od ognia piechoty przy pomocy pancerza nie przedstawia zbyt trudności; natomiast przed działaniem pocisków artylerji — pancerz wogóle nie może dawać gwarancji bezpieczeństwa. O ileby czołg był tak silnie opancerzony, by móc przeciwstawić się artylerji, to musiałby się stać o tyle cięższym i trudnym do kierowania, że jego wykorzystanie stałoby się niemożliwym, chociażby z racji kolejowych transportów lub napotykanych na drodze mostów.

Jedynym zabezpieczeniem czołga od działania artylerji będzie jego szybkość; ta ostatnia da się osiągnąć tem łatwiej, — im czołg będzie mniejszy i lżejszy.

To też czołg musi być najlżejszy i najmniejszy. Pancerz jego musi chronić go od działania ognia piechoty. Szybkość jego musi być jaknajwiększa.

Uszczelnienie czołga od gazów winno być, jak się zdaje, możliwe. Kwestji tej należy poświęcić uwagę; użycie przez załogę czołga masek przeciwgazowych z różnych względów jest bardzo utrudnione.

W celu zwalczania nieprzyjacielskich żołnierzy potrzebne są karabiny maszynowe, zaś dla zniszczenia punktów oporu — lekkie działa.

Biorąc pod uwagę, że czołg musi być małych rozmiarów, —

uzbrojenie jego powinno się składać wobec powyższego z jednego działła (50 — 60 mm) i jednego karabina maszynowego. W czołgu musi być miejsce na duży zapas amunicji oraz różne części zapasowe.

Uzbrojenie należy umieścić w jednej i tej samej wieżyczce <sup>1)</sup>, obracającej się dookoła własnej osi, przyczem karabin maszynowy musi być dostosowany tak, by mógł on zwalczać nieprzyjacielskie samoloty.

Trakcja czołga musi być kołowo-gąsienicowa <sup>2)</sup>, a to w tym celu, by czołg mógł się posuwać dowolnie: na kołach lub na gąsienicach — zależnie od potrzeby, dróg i terenu.

Mechanizm i system kierowniczy musi dać możność jednemu człowiekowi prowadzenia czołga <sup>3)</sup>. Silnik musi być odpowiednio skonstruowany tak, by czołg mógł się posuwać z dużą szybkością i przechodzić duże przeszkody. W pracy swej silnik ten musi być niezawodny.

Ze względu na wymagany od czołga duży promień działania, zapas materiałów pędnych, które ze sobą czołg wziąć musi — powinien być odpowiednio duży.

Czołg, który odpowie tym warunkom, będzie lepszy od „lądowych krążowników“ (Landkreuzer) nie tylko z powodu swych właściwości, ale i pod względem materialnym, gdyż z tego samego materiału i za te same pieniądze oraz przy tej samej ilości obsługi potrzebnej do jednego dużego czołga, — będzie można przygotować 5 małych czołgów, o których mowa wyżej.

\*

\*

\*

Lt. Col. VELPRY.

„L'avenir des chars de combat“.

Jeden i ten sam typ czołga nie może odpowiadać wszystkim zadaniom bojowym, jego najrozmaitsze właściwości są wszak od nich zależne.

<sup>1)</sup> Obecnie w czołgach amerykańskich uzbrojenie (działa i karabiny maszynowe) umieszczone są w dwóch wieżyczkach — jedna nad drugą, obracających się każda dookoła swej osi, niezależnie od siebie.

<sup>2)</sup> T. zw. „kombinowana“.

<sup>3)</sup> Tak nprz. prowadzenie angielskiego czołga Mark I z r. 1916 obserbowano aż 4 ludzi.



Czołg przeznaczony do ciągłej walki, celem okazania ciągłego wsparcia, jak to miało miejsce w roku 1918, — musi być odpornym i ruchliwym, gdyż w przeciwnym razie straty w jego załodze i materiały będą duże.

Czołg tego rodzaju musi być mały, o małym promieniu działania, o szybkości zależnej od warunków terenu, dość słabo uzbrojony.

Z tego powodu czołg lekki, skonstruowany podczas wojny wymaga znacznego udoskonalenia.

Przedewszystkiem pancierz tego czołga musi być odporny na pociski karabinów maszynowych dużego kalibru (13—15 mm). Należy zatem czołg silnie opancerzyć, przez co zwiększy się jego ciężar. Dla czołga odpowiadającego typowi „Renault“ wyniesie to jedną tonnę.

Z tego powodu musi być również zwiększona i siła pędna. Koniecznym jest również powiększenie promienia działania czołga; jest to zresztą kwestją technicznego udoskonalenia.

Zdolność przekraczania przeszkód a zatem szybkość czołga w znaczeniu praktycznym, — w urozmaiconym terenie może być osiągnięta przez zastosowanie bardziej wydłużonej gąsienicy i jednoczesne zmniejszenie wysokości czołga.

Czołg podobnie jak człowiek, który się kładzie na ziemię by podczas walki lepiej się ochronić, musi również wydłużać się kosztem zmniejszenia swej wysokości. Spowoduje to równocześnie zwiększenie równowagi czołga.

Ponieważ czołg walczy na małych odległościach — wysokość rozmieszczenia jego uzbrojenia nie będzie odgrywać większej roli.

W wypadkach, gdy trzeba będzie rozszerzyć pole widzenia, t. zn. zwiększyć obserwację z czołga, korzystać można z peryskopu. Pewne niewygody, powstałe przez zmniejszenie wysokości czołga są niczem wobec nowych zalet, pozwalających mu np. na ukrycie się za płotem, w rowie i t. d. oraz wobec zwiększonej zdolności przekraczania przeszkód.

Oto zmiany, które należy zastosować w lekkich czołgach. Czytelnik pomyśli zapewne, że proponowane zmiany nie przyczynią się do szerszego zastosowania czołgów, że kwestja obrony ich przed działaniem artylerji bezpośredniego wsparcia (*l'artillerie rapproché*) nie będzie rozwiązana o tyle, by dać zupełną pew-

ność co do siły działania tego czołga przeciwko nieprzyjacielskiej piechocie zaopatrzonej w przeciwczołgowe działa.

Czy można żądać czegoś więcej od maszyny normalnie opancerzonej. Czy można np. zbudować czołg przeznaczony specjalnie do natarcia na silnie umocnione pozycje?

Aby być zdolnym walczyć w terenie zrytym lejami pocisków, zbliżonym do silnie umocnionych pozycji z czasów ostatniej wojny, — czołg powinien posiadać gąsienicę o długości 10 mtr.

Jaki wynik pracy i przewyciężenia trudności daje w końcu konstrukcja maszyny, którą jeden granat może zniszczyć wcześniej, aniżeli ona zdąży przynieść jakkolwiek korzyść?

Należy zwrócić uwagę w innym kierunku. Zjawienie się czołgów jest pierwszym etapem w powstaniu lądowych pancerników. Etap ten jest już obecnie aktualny i byłoby nieostrożnością nie zwrócić na to uwagi.

Przy danych warunkach przejawia się równowaga w ten sposób, że jego słabemu opancerzeniu z jednej strony — przeciwstawia się z drugiej maximum jego siły bojowej.

Aby osiągnąć większe rezultaty konieczne jest zastosowanie pancerza odpowiedniego do siły ognia artylerji.

Tak, jak duże nieopancerzone okręty musiały z czasem zniknąć przed potęgą działa, tak i duże, słabo opancerzone czołgi są nieodpowiednie do walki na lądzie. Jeżeli granice rozmiarów czołgów są mniejsze od tych, które charakteryzują morskie pancerniki, — to przecież i odległość, na której odbywa się wzajemne zbliżanie tych pierwszych podczas walki — jest znacznie mniejsza od odległości między walczącymi pancernikami na morzu.

Ale wobec działa, są dwie możliwości: uniknąć walki lub wykonać uderzenie. Oto dlaczego od małych, słabo opancerzonych czołgów trzeba odrazu przeskoczyć do czołgów o silnym pancerzu.

Nieczule na ogień polowy artylerji czołgi silnie opancerzone mogą być użyte zarówno we wstępnych, jak i w dużych operacjach. Ani leje, ani też rowy nie wpłyną na ruchliwość tego rodzaju czołgów; będą one mogły we wszystkich wypadkach rozwijać całą siłę swoich motorów.



Czołgi o potężnym panczerzu i uzbrojeniu będą mogły śmiało wytrzymać walkę z podobnemi czołgami przeciwnika. Lecz użycie dużych czołgów nie wyklucza użycia czołgów lekkich. Podobnie jak eskadra okrętów-pancerników, musi być poprzedzana przez flotyllę niszczycielskich okrętów, — tak i czołgom dużym muszą towarzyszyć małe czołgi lekkie.

W przyszłości użycie czołgów będzie polegać na wspólnem działaniu ciężkich czołgów, nieczułych na ogień artylerji, wykonywujących zadanie zasadnicze — z czołgami lekkimi, prowadzącemi walkę pod osłoną swych potężnych towarzyszy, dzięki swym małym rozmiarom, nienarażonych na działanie artyleryjskiego ognia nierzyjaciela i wobec tego nie ponoszących ani w załodze, ani w materjale większych strat.

To też przychodzi się do tego samego, do czego po długich debatach i dyskusjach doszła flota morska pod wpływem decydującego czynnika, jakim jest działanie ognia artyleryjskiego, — a mianowicie — do użycia czołgów dużych rozmiarów, mogących poruszać się swobodnie w każdym terenie.

Rozwiązanie tego zagadnienia zawarte jest w dylemacie: — „eviter ou encaisser“.

\*

\*

\*

„Chars blindes et chars cuirasses“.

Col. VELPRY.

Czołgów użyto na polu walki, aby oczyścić rejon działania własnej piechocie z nieprzyjacielskiej broni automatycznej, czego w zupełności nie mogła uczynić artylerja. Czołgi wprowadzone na pole walki w dużej ilości w 1918 roku stały się pewnym środkiem do neutralizowania automatycznej broni przeciwnika. Obecnie niektórzy autorzy starają się ustalić zasadę, że każda operacja będzie się składać z 2-ch części:

1) z posunięć opancerzonych, środków walki, współdziałających z artylerją i lotnictwem.

2) z zajęcia zdobytego przez nie terenu przez piechotę i spieszoną kawalerję, w celu obrony tego terenu od ewentualnego przeciwuderzenia nieprzyjaciela.

Dotychczas używane i proponowane przez tych autorów czołgi nie wystarczają dla spełnienia pierwszego zadania. Wytrzymując ogień broni przenośnej, mogły one z bliskiej odległości niszczyć karabiny maszynowe nieprzyjaciela, tem samem oczyszczać drogę własnej piechocie, lecz tylko do czasu, nim nie napotkały one nieprzyjacielskich dział strzelających z niedużej odległości...

...Wojna dowiodła, że środki opancerzone dają tylko warunkowe i ograniczone rozwiązanie problemu natarcia, gdyż mogą one atakować jedynie piechotę; wobec działa (strzelającego z bliskiej odległości) są one bezbronne, skazane na szybkie zniszczenie.

...Coprządza mogą twierdzić niektórzy, że o ile przeciwnik ustawi wszędzie działa, to tem samem ryzykuje że wiele z nich straci. Należy jednak wziąć pod uwagę, że wartość jednego czołga oraz trudności w jego budowie, conajmniej równają się wartości 6-ciu dział, i że można śmiało ofiarować 30 dział, jeżeli chociażby tylko jedno z nich unieszkodliwi pięć czołgów.

...Warunki wykorzystania czołgów mogłyby być oczywiście rozszerzone, gdyby można było przydzielić do czołgów towarzyszące działa na gąsienicach; posuwałyby się one za czołgami i wspierały je swym ogniem.

Jednak taka zależność czołgów od towarzyszących im dział w znacznej mierze ograniczałaby ich swobodę działania.

Należy uczynić coś lepszego niż wprowadzenie tych dział na gąsienicach, których wykorzystanie byłoby bardzo skomplikowane, a skuteczność ognia niewiadomą. Można przecież niszczyć nieprzyjacielskie działa w taki sam sposób, w jaki niszczy teraźniejszy czołg karabiny maszynowe.

...Chcemy by czołg mógł niszczyć wszystkie przeszkody na polu walki i aby się nie zatrzymywał ani przed lekką, ani też ciężką artylerją przeciwnika.

Jeżeli chodzi o transport, to posiadając napęd samochodowy, czołg taki nie będzie wymagać pomocy kolei.

Co się zaś tyczy przechodzenia rzek, to czołg należy skonstruować tak, by był on uszczelniony od wody — wtedy uniezależni się on od mostów i będzie mógł przechodzić swobodnie przez wodę (w granicach pewnej wysokości).



Uszczelnienie tego rodzaju niekoniecznie musi obejmować cały czołg. Czołgi mogą być poruszane przy pomocy elektryczności. Elektromotory są najdoskonalszemi silnikami czołgowymi. Prąd elektryczny może być dostarczony nie tylko z wewnątrz czołga, lecz również i z zewnątrz. Ruch naprzód i w tył, zmianę szybkości i kierunku, można otrzymać przez odpowiednie regulowanie siły prądu.

Dlatego też kierowanie czołgiem staje się jednakowo łatwym, jak z wewnątrz, tak i z zewnątrz, a załoga czołga w pewnej chwili może bez jakiegokolwiek szkody opuścić go gdy się będzie on zanurzać w wodę.

Prąd elektryczny potrzebny pogrążającemu się w wodę czołgowi może być dostarczony przez drugi czołg, który się będzie znajdował na brzegu, a którego załoga będzie kierować pogrążonym czołgiem tak, jak własnym. Gdy czołg pierwszy dojdzie do brzegu — za nim w taki sam sposób przejdzie rzekę i czołg następny.

Ponieważ w pogrążonym w wodzie czołgu niema ani ludzi, ani też nie działa w nim benzynowy silnik, — zatem uszczelnione być muszą jedynie: cały dział maszynowy, i skrzynki amunicyjne, co nie będzie trudne do uskutecznienia.

Absolutne uszczelnienie czołga jest konieczne nietylko od wody, lecz i od gazów bojowych. Należy również przewidzieć możliwość zastosowania przez nieprzyjaciela gazów neutralizujących pracę silników benzynowych. Koniecznem jest wobec tego wprowadzenie nietylko urządzenia uszczelniającego, zabezpieczającego oddział maszynowy, wieżę, oddział bojowy, lecz także i urządzenia zasilające silnik w czyste powietrze.

Zastosowanie wogóle tych wszystkich środków zaradczych nie jest zbyt trudne, szczególnie w czołgach ciężkich (dużych).

Oczywiście, że przebycie każdej rzeki przez czołgi trzeba będzie poprzedzić odpowiednim wywiadem, aby nie wpadł on na podwodną skałę lub trzęsawisko, oraz odpowiednimi pracami w celu złagodzenia stromych brzegów. Wszystko to wymagać będzie mniej czasu i pracy, aniżeli budowa odpowiedniego mostu pontonowego, tembardziej, jeżeli już w czasie pokojowym będą przygotowane odpowiednie mapy i materiały, dając wszystkie potrzebne dane dla odnalezienia najdogodniejszych miejsc przepraw.

## P a n c e r z .

Koszt ciężkiego czołga jest znaczny, równa się mniej więcej 10.000 fr. za tonnę. Ta olbrzymia suma już wskazuje na to, aby budować czołgi duże, zdolne do długotrwałej służby i gwarantujące duże bezpieczeństwo.

Z tych względów należy zastosować pancierz, mający koło 25 cm. grubości, by mógł on wytrzymać działanie pocisków o kalibrze 270 mm. i pozwolić czołgowi atakować każdą baterję artylerji polowej.

Oczywiście, że przeciwnik zastosować może 300 mm. działa na gąsienicach i przeznaczyć je do zwalczania czołgów.

Walka dwóch przeciwników, z których jeden będzie posiadać potężne uzbrojenie, lecz nie będzie odporny na działanie artylerji i nieprzyjacielskich lotników, a drugi posiadać będzie czołg odporny na działanie artylerji polowej, niszczący wszystko na swej drodze, uzbrojony w działa, — walka ta, skończy się zwycięstwem tego drugiego

Aby zapewnić sobie wszystkie szanse ostatecznego sukcesu — czołg musi posuwać się często w otwartym terenie, a to znów spowodować może natychmiastowy obstrzał ze strony całej nieprzyjacielskiej artylerji i w rezultacie mógłby być on zniszczony, gdyby od tego nie chroniło go odpowiednie opancerzenie.

Z tego względu musi się przyjść do wniosku, że jedynym środkiem mogącym zatrzymać odpowiednio opancerzony czołg — może być tylko drugi czołg, jeszcze silniej opancerzony.

Wobec tego korzyści czołga o 25 cm. pancierzu są jasne. Trzeba przyjąć pod uwagę, że w miarę zwiększania siły pancierza czołgów, — warunki walki stale zmieniały się na korzyść czołgów i wypadki unieruchomienia ich na polu walki stawały się coraz rzadsze, — gdy z drugiej strony wypadki uszkodzeń dział powtarzały się coraz częściej.

Dlatego też używając czołgów ciężkich, wytrzymujących ogień terażniejszej artylerji zmusimy przeciwnika do porzucenia dział, jako środka obrony, gdyż użycie ich w olbrzymiej ilości do walki z czołgami kosztowałoby o wiele więcej niż zbudowanie czołgów.



## U z b r o j e n i e.

Czołg walczy przy pomocy ognia karabinów maszynowych i niszczy nim broniącego się w rowach przeciwnika; do natarcia i niszczenia nieprzyjacielskiej artylerji dużego kalibru — czołg musi posiadać działo 75 mm.; tylko pewne widoki przyszłej walki z czołgami przeciwnika mogą wpłynąć na zaopatrzenie czołgów w uzbrojenie bardziej potężne.

Z doświadczeń wojny morskiej można ustalić, że ostateczną granicą silnego uzbrojenia czołga będzie takie uzbrojenie, które będzie zdolne przebić pancierz tej grubości, w który sam czołg jest zaopatrzony.

Ponieważ nie przewidujemy, że nieprzyjaciel zastosuje czołgi o tak samo silnych pancierzach jak nasze, — możemy zatem swoje czołgi uzbroić w działa mniejszego kalibru, co jednocześnie pozwoli zaopatrzyć je w większą ilość amunicji.

## W n i o s k i.

Idea takiego czołga nie jest tylko marzeniem. Oczywiście urzeczywistnienie jej pochłonie dużo wysiłków i studjów, zaś w trakcie doświadczeń trzeba będzie dokonać wielu prób z czołgami średnimi.

Nie można jednak zatrzymać się na półśrodkach. Wykonanie opisanego wyżej czołga jest zupełnie możliwe. Koszta poświęcone na jego budowę opłaci w zupełności korzyść, którą on przyniesie.

Wydatki oczywiście będą znaczne. Można już teraz określić, że waga takiego czołga dosięgnie 600 tonn, czyli, że koszt jego budowy wyniesie koło 6.000.000 fr.

Ponieważ czołg tego rodzaju niszcząc nieprzyjacielskie baterje artyleryjskie jednocześnie będzie spełniać zadanie artylerji — przeto osiągniemy znaczną ekonomję w ludziach i materiale.

Jeżeli nasi przeciwnicy, za naszym przykładem zbudują podobne czołgi,—to na początku przyszłej wojny będziemy świadkami walki opancerzonych eskadr czołgowych.

Zwycięży ta strona, która będzie posiadać ich więcej oraz

przystąpi do walki z materiałem lepiej zorganizowanym i tak taktycznie jak i konstrukcyjnie lepszym.

Tak więc los walki i wojny zależeć będzie od ostatecznego rezultatu walki między opancerzonymi maszynami. Wojna na lądzie nabierze charakteru walki morskiej. Wojna na ziemi— jak na morzu i w powietrzu stanie się pojedynkiem walczących specjalistów.

Leutenant VOLCKHEIM.

„Nochmals die Kampfwagenfrage“.

Inż. Brandt występuje w obronie czołga lekkiego. Por. Volckheim przeciwstawiając się jego zapatrywaniom uważa, że czołg lekki należy dzisiaj już uważać za czołg przeszłości i jako taki już przestarzały. Twierdzi on dalej, że dzisiaj wysuwa się na plan pierwszy czołg średni i że w tym kierunku pójdzie zapewne udoskonalenie czołgów w przyszłości.

Tego rodzaju tendencje objawiają dzisiaj wielkie mocarstwa jak Ameryka, Anglja, Włochy i Francja.

Najlepszym dowodem tego, jak Francja kwestję lekkich czołgów ujmuje jest fakt ten, iż wspaniałomyślnie sprzedaje ona swoje czołgi lekkie wszystkim małym państwom i krajom, które u siebie chcą mieć czołgi lub ich potrzebują.

Inż. Brandt twierdzi, iż ze względu na dążność do zróżniczkowania wszystkich broni t. zn. ze względu na przejście do możliwie najmniejszych jednostek bojowych we wszystkich rodzajach broni, czołgi także w tym kierunku pójść muszą a wówczas okaże się, że tylko czołgi lekkie w tych warunkach najlepiej zadaniam stawianym czołgom odpowiedzą.

Por. Volckheim jest stanowczo innych poglądów i twierdzi, że jednostka bojowa czołgów z pojęciem wielkości czołga, względnie jego rodzaju nie ma nic wspólnego.

Co się tyczy problemu czy wieże w czołgach mają być ruchome czy nie, to por. Volckheim jest zdania, że wprowadzając tego rodzaju typ zyskuje się wprawdzie i na obsadzie i na materiale, traci się jednak na działalności (sile) ogniowej. Uważa on dalej, że jest bezwzględnie koniecznem, ażeby czołg posiadał taką ilość broni, by mógł równocześnie strzelać we wszystkich kierunkach.



Twierdzenie swoje opiera por. Volkheim na doświadczeniach zebranych w czasie wojny światowej. Czołgi, które posiadały karabiny maszynowe umocowane na stałe o wiele lepiej spełniały swoje zadanie, aniżeli czołgi z karabinami maszynowymi umieszczonemi w wieżach ruchomych.

Wieże ruchome powinny służyć tylko dla umieszczenia w nich dział.

Co się zaś tyczy karabinów maszynowych, to bez względu na strony ujemne tego rodzaju rozwiązania kwestji, należy je bezwzględnie rozmieszczać po wszystkich rogach czołga, przy czem muszą być one umieszczone na stałe.

Jeśli chodzi o najnowsze czołgi angielskie, to widać, że tego rodzaju rozwiązanie zostało w Anglii już przyjęte i, że w tym kierunku zdążają wszystkie ulepszenia.

Co się tyczy zdania inż. Brandt'a, że wszystkie karabiny maszynowe i tak równocześnie nie strzelają, to por. Volkheim stwierdza, iż w odniesieniu do czołgów takie sytuacje prawie że nie istnieją, gdyż: 1) czołg powinien w czasie akcji zawsze znajdować się wpośród nieprzyjaciela, 2) do tego dążyć, by kontakt z nieprzyjacielem był ściśle i ze wszystkich stron utrzymany.

Pozostawałaby kwestja kalibru dział umieszczonych na czołgach. Autor sądzi, że nie można tej kwestji rozstrzygać w ten sposób, że z góry powie się, że kaliber dział musi być taki, by umożliwił strzał wprost do odległości jednego kilometra.

Por. Volkheim staje na tem stanowisku, że trzeba czołgi zaopatrzyć w takie działa, któreby umożliwiały im prowadzenie walki z czołgami nieprzyjaciela i to w myśl tej zasady, że w takiej walce zwycięży ten, kto ma silniejsze uzbrojenie.

Nie należy zapominać o tem, że używa się już wszędzie jako uzbrojenia dla czołgów, dział o kalibrze większym aniżeli 57 mm. i że Francja nawet czołgi lekkie zaopatrzyła w działa o kalibrze 75 mm, i że ze względów technicznych czołg lekki daje większą gwarancję dobrego funkcjonowania na razie. Jest to kwestją bezsporną.

Taktyka jest zależną od technicznych możliwości, jednak nie należy zapominać o tem, że taktyka stawia swoje żądania technikowi, a ten stara się je wypełnić.

Co się tyczy ostatnio poruszonego problemu, to opierając się na dotychczasowym doświadczeniu z całą pewnością można twierdzić, że wypełni on je napewno bez żadnej szkody dla marszyn.

W przyszłości będzie można odbywać długie marsze także z czołgami ciężkimi. W przybliżeniu ten problem już nawet obecnie został rozwiązany.

Obliczenie: jeden czołg średni przeciwko 2 — 3 czołgom lekkim jest fałszywe. Nowoczesnemu czołgowi średniemu należy przeciwstawić najmniej pluton czołgów lekkich.

Pluton lekkich czołgów ma 2 działa i trzy karabiny maszynowe; nowoczesny czołg średni posiada 1 — 2 działa i 4 — 6 karabinów maszynowych.

Umieszczenie dział w wieżach ruchomych umożliwia strzelanie z nich na wszystkie strony. Zwiększenie jego masy, a z tem zwiększenie celu wyrównane jest zwiększeniem szybkości.

W związku z tem ostatniem pozostaje także zwiększenie jego ruchliwości, co upodobni czołg średni do czołga lekkiego.

Stanowczo sprzeciwia się autor powiedzeniu inż. Brandt'a, że w walce czołgi lekkie — jeśli czołgów średnich nie przewyższają, to przynajmniej im dorównują.

W formie analogji twierdzi autor, że powiedzenie, iż lekki torpedowiec przewyższa duży krążownik jest tak samo paradoksem, jak i powiedzenie poprzednie.

Czołgi przyszłości będą krążownikami na lądzie.

#### Leutenant VOLCKHEIM.

„Raupen — oder Rederraupen — Antrieb bei Kampfwagen“.

Wojna ruchowa wymaga od czołgów zwiększenia tej szybkości, którą one w wojnie ostatniej osiągnęły. Jeśli czołg nie może nadażyć oddziałom, które postępują naprzód, to użycie jego jest bezcelowe, a zastosowanie niemożliwe. Wojna ruchowa wymaga zatem zwiększonej szybkości u czołgów i możliwości odbywania przez nie długich marszów.

Oddziały czołgów będzie się przydzielać do straży przednich, z którymi one będą się naprzód posuwać. Niejednokrotnie będzie należało odbyć dłuższe marsze zanim uzyska się kontakt z nieprzyjacielem. W czasie walki znów, niejednokrotnie zajdzie potrzeba, żeby oddziały czołgów, stojące w rezerwie natychmiast



wzięły udział w walce. Wówczas będą one musiały w krótkim czasie znaleźć się na polu walki. Będzie się wreszcie używać czołgów łącznie z oddziałami kawalerji. W tym ostatnim wypadku postulat szybkości odgrywa specjalnie ważną rolę.

Czołgi znane nam z czasów wojny nie nadają się do wypełnienia wspomnianych wyżej zadań. Jeśli lekkie czołgi załadowane na lory samochodowe mogą być transportowane wspólnie z jakimś oddziałem, to wówczas zastosowanie ich ze względu na stratę czasu wynikłą przy wyładowywaniu ich oraz na trudności z tem ostatniem związane, jest bardzo ograniczone; ciężkich czołgów w żadnym wypadku w tych warunkach użyć nie można. Przy posuwaniu się naprzód możnaby niejednokrotnie czołgi transportować koleją, jednakowoż przypadek ten odnosi się tylko do wojny pozycyjnej. W wojnie ruchowej potrzebnych w tym celu linii kolejowych może zabraknąć, a w razie gdy będzie miało się je do dyspozycji, to i tak będą one przeciążone rozmaitego rodzaju transportami.

W należytem zrozumieniu tych żądań przyszłości sfery zajmujące się kwestją czołgów, próbują trakcji kombinowanej, która umożliwiała z jednej strony rozwijanie znacznej szybkości przy równoczesnem oszczędzaniu samego materiału czołgowego ze strony drugiej, a tem samem szybkie przebywanie wielkich odległości.<sup>1)</sup>

Zastosowanie trakcji kombinowanej umożliwiała czołgom odbywanie dłuższych marszów, czy to w kierunku frontu, czy też przy przesunięciach wzdłuż jego linii — na kołach; skoro ma nastąpić bezpośrednie użycie czołgów w walce zmienia się sposób trakcji i czołgi już na gąsienicach schodzą z dróg na pole walki. Szybkość, którą one rozwijają, poruszając się na gąsienicach jest znacznie mniejsza od tej, którą uzyskują jadąc na kołach drogami; nie wpływa to bynajmniej na skuteczność ich użycia, gdyż i tak czołg w czasie walki musi posuwać się równomiernie z piechotą. Załoga jego musi w czasie jazdy strzelać, a należy zważyć, że nawet mała stosunkowo szybkość wskutek ustawicznych wstrząśnień, załódze daje się we znaki.

---

<sup>1)</sup> We Francji — czołgi St. Chanmond'a, zw. „Chenillette“, — w Ameryce czołgi „Christie“. (Przyp. tłómacz.). Szybkość pierwszych na gąsienicach — 5 klm/godz.; na kołach 15 klm/godz. Szybkość drugich na gąsienicach 16 klm/godz. — na kołach — 25 klm/godz.

W całym szeregu państw buduje się obecnie rozmaite modele czołgów o trakcji gąsienicowej, które rozwijają szybkości znacznie większe, aniżeli czołgi, które były do tej pory w użyciu. Im jednak wyższą jest ta szybkość tem szybsze też jest zużywanie się gąsienicy. W krótkim stosunkowo czasie wszystkie jej części składowe jak: płyty, wózki, resory stają się nie do użycia, a czołg tem samem jest unieruchomiony.

Bardzo często można spotkać się ze zdaniem, że gąsienice nie powinny przecież tak szybko i w tak znacznej mierze zużywać się, jak to niestety miało miejsce w czołgach, zastosowanych w ciągu ostatniej wojny, jak nas doświadczenia w tym kierunku pouczają.

Stawia się wówczas jako przykład maszyny rolnicze o trakcji gąsienicowej (traktory rolnicze), które pracują przecież latami bez znacniejszego zużycia się gąsienic. Zdarzało się przecież, że niektóre czołgi w ciągu ostatniej wojny także przebywały długie przestrzenie bez jakiegokolwiek zasadniczego zużycia swych części składowych, jednakowoż fakt ten traktować należy tylko jako wyjątek. Porównanie traktora rolniczego z czołgiem jest niewłaściwe i niemożliwe, gdyż ciężar czołga jest znacznie większy, szybkość, którą on rozwija w większości wypadków wyższa, gdyż wreszcie pokonywać on musi specjalnie trudne przeszkody, które znajdują się na polu walki.

Należy zaznaczyć, że gąsienice czołgów bardzo intensywnie pracują, a tem samem przez rozwijanie znacznej szybkości i wskutek odbywania dłuższych marszów, zwłaszcza w czasie akcji bojowej muszą one ulec zniszczeniu. Rozwiązaniem tego problemu byłaby trakcja kombinowana, jednakowoż i ona ma swoje braki i strony ujemne. Prawie, że nie można jej zastosować do czołgów ciężkich, gdyż ciężar ich wyklucza z góry trakcję kołową, zatem czołg o trakcji kombinowanej może być tylko czołgiem lekkim.<sup>1)</sup> We wszystkich dotychczas stosowanych konstrukcjach zmiana trakcji w odniesieniu do czołga o trakcji kombinowanej odbywa się przy pomocy specjalnej dźwigni, umieszczonej wewnątrz czołga; w czasie tej zamiany załoga wozu nie

---

<sup>1)</sup> Amerykańskie czołgi o trakcji kombinowanej ważą koło 15 tonn. Francuski czołg Chenillette waży 2,7 tonny.



opuszcza, przypadek ten jednak odnosi się tylko do zamiany trakcji kołowej na trakcję gąsienicową. Jeśli chodzi o zamianę odwrotną, sprawa przedstawia się już inaczej. Konieczność opuszczenia czołga przez jego załogę w czasie przemiany trakcji jest jedną z cech najbardziej ujemnych tego systemu.

Pozostaje jeszcze możliwość przystosowania czołgów o trakcji gąsienicowej do odbywania dłuższych marszów na gąsienicach przez zabieranie do każdego czołga dostatecznej ilości zapasowych części gąsienic tak, żeby później w razie uszkodzenia gąsienicy móc ją samą, względnie te jej części, które uległy zużyciu natychmiast we własnym zakresie wymienić. Sądzę, że na tej drodze należy szukać rozwiązania wspomnianego wyżej problemu.

Nie odnosi się to bynajmniej do gąsienic dotychczas używanych, gdyż one zużywają się za prędko, a wymiana jakichkolwiek ich części wymaga za dużo czasu. Tego rodzaju rozwiązanie może odnosić się tylko do gąsienic doskonałych. Należy liczyć się z tem, że już w krótkim czasie tego rodzaju gąsienice będą w użyciu. Czyni się już próby z gąsienicami systemu „wężykowego“; poszczególne płyty gąsienicy połączone są ze sobą kardanowo (połączenie Cardan'a). Gąsienica uzyskuje dzięki zastosowaniu tego systemu znaczną elastyczność, a żądania jej stawiane mogą być tem samem znacznie większe.

Dla ochrony samych płyt powleka się je gumą. Proceder ten posiada jeszcze tę stronę dodatnią, że czołg na tego rodzaju gąsienicach porusza się cicho.

Dla czołgów lekkich, współdziałających z oddziałami kawalerji trakcja kombinowana jest wskazana chociażby z tego powodu, że zamiana trakcji gąsienicowej na kołową i odwrotnie, odbywać się może bardzo szybko.<sup>1)</sup> Ideałem jednak zawsze pozostaną gąsienice, któreby mimo odbywania długich marszów nie ulegały zniszczeniu i na których rozwijanie znacznych szybkości ze względu na sam ich materiał, względnie jego oszczędzanie nie napotykało by żadnych trudności. W każdym jednak razie czołg (przyszłości) musi być w zupełności niezależnym od wszystkich środków transportowych.

---

<sup>1)</sup> 15 — 20 minut. (Przyp. tłumacza).

## Leutenant VOLCKHEIM.

„Grosse oder kleine, schwere oder leichte Kampfswagen“.  
(Der Kampfswagen in der heutigen Kriegführung).

Z moich osobistych doświadczeń w czasie wojny, jako dowódcy czołga wiem, iż czołg może znaleźć się w położeniu tego rodzaju, że musi działać samodzielnie. Jeśli piechota nie posuwała się naprzód, a czołgi znalazły się na przedzie, to musi on działać sam, gdyż położenie bojowe i mgła mogą uniemożliwić wspieranie go przez artylerję oraz przez bronie towarzyszące piechocie. Doświadczenia z czasów wojny wykazały, że w tego rodzaju wypadkach skutecznie walczyć mogły tylko czołgi o silnem uzbrojeniu (działo i karabiny maszynowe). Jakby mógł w tego rodzaju wypadku czołg lekki, uzbrojony tylko w działo albo tylko w karabin maszynowy — dalej walczyć? Byłby zmuszony zawrócić; właśnie wtedy tembardziej byłby wystawiony na działanie ognia nieprzyjacielskiego. Już w ciągu wojny światowej walczyły ciężkie niemieckie czołgi przeciwko czołgom nieprzyjacielskim i zawsze na polu walki pozostawały jako zwycięzcy. Czołgi te pod względem uzbrojenia były silniejsze. Wyka z tego, że przewagę ma zawsze ten czołg, który posiada większą ilość broni. Jeśli chodzi o wojnę przyszłości, to należy liczyć się z tem, że po obu stronach frontu czołgi do walki wystąpią. Zwycięzcami będą zawsze te, które będą silniejsze. Rozchodzi się tutaj nie tyle o wielkość czołga jak o siłę uzbrojenia i dalekonośność dział. Obraz walki tych czołgów ze sobą będzie identyczny z obrazem walki krążowników na morzu. Fakt, że do tej pory czołgi większe i silniejsze mogą być transportowane tylko koleją, że promień ich działania jest mniejszy i, że nie mogą one podołać narazie wymaganiom wojny ruchowej nie będzie miał w przyszłości miejsca, gdy posiadać one będą trakcję kombinowaną. W ten sposób dochodzimy do konieczności zastosowania czołgów ciężkich nie wykluczając tego, że czołg lekki, jako broń towarzysząca piechocie musi pozostać. Ten ciężki czołg przyszłości — użyty tak samo jak obecnie używa się czołgów-wdzieraczy <sup>1)</sup> — będzie w stanie nieprzyjacielską obronę czołgową oraz nieprzyjacielskie czołgi, chociażby w części, unieszkodliwić.

Pierwszemi czołgami w czasie wojny światowej były czoł-

<sup>1)</sup> Char de rouverte.



gi ciężkie, które zastosowane do walki pozycyjnej miały za zadanie przede wszystkim niszczyć zasieki z drutów kolczastych, które piechotę ruszającą do ataku powstrzymywały. Czołgi miały w pierwszej linii za zadanie burzenie martwych przeszkód. W ciągu ostatniego roku wojny światowej budowano już czołgi lekkie. Budowano jednak te czołgi lekkie tylko z tego powodu, że były one bardziej ruchliwe i stanowiły mniejszy cel dla artylerji nieprzyjacielskiej.

### NIEBRONIEWIK. „Tank krasnoj armji“.

Samochody pancerne są wspianiałym środkiem walki. Przyniosły one wiele korzyści podczas naszych walk wewnętrznych, w szczególności gdy walczono z mieszkańcami w gęściej zaludnionych miejscowościach.

Maszyny te jednak wymagają dobrych dróg komunikacyjnych. Wobec naszych bezdroży jedynie trakcja gąsienicowa wozów bojowych da możność swobodnego poruszania się tych ostatnich.

Czołg jest przede wszystkim „gąsienicą“; wypada na niego zwrócić baczną uwagę.

Byłoby jednak błędem pod pojęciem „czołg“, rozumieć kolos będący jedynym środkiem do zwalczania silnych umocnień przeciwnika, wobec których jest nawet bezsilną jego artylerja.

Początkowa idea czołga, zrodzona w Anglii polegała na stworzeniu lądowego pancernika o wadze 100 tonn. W tym samym kierunku poszły i Niemcy, które rozpoczęły nawet budowę czołgów o potwornych rozmiarach, mających ważyć 150 tonn.

Coprawda duże czołgi są niezbędne do walki pozycyjnej. Charakteryzują się one tem, że są zdolne przekraczać rowy o szerokości 4,5 mtr.; długość ich sięga ponad 10 mtr., zaś ich szybkość jest bardzo nieznaczna. Pancierz tych czołgów by być odpornym w większości wypadków na działanie ognia artylerji musi być znacznej grubości. Uzbrojenie takiego czołga składać się musi z dział i karabinów maszynowych, a załoga jego musi być liczną. Waga czołga odgrywa wybitną rolę przy niszczeniu przeszkód spotykanych na drodze.

Rozwój broni czołgowej wskazał, że waga przyszłych czołgów ciężkich musi być cokolwiek mniejsza od tej, którą posia-

dały pierwsze czołgi ciężkie. Waga ta w różnych państwach waha się między 40 a 70 tonn; są podstawy do przypuszczeń, że najlepsze rozwiązanie kwestji da czołg o wadze 60 tonn. Jest to czołg „prorywa“.

Czy jest potrzebny Czerwonej Armji czołg tego typu? Niewątpliwie, że tak. Walka pozycyjna jest u nas mało prawdopodobną. Jednak zaręczyć nie można, czy na jakimś odcinku naszego przyszłego frontu nie będą istniały warunki umożliwiające w danym miejscu prowadzenie walki pozycyjnej.

Czołgów ciężkich potrzebujemy, lecz ta potrzeba nie stoi na pierwszym miejscu. Lecz jeżeli wojna pozycyjna jest u nas mało prawdopodobną, to zwalczanie pewnych pozycji umocnionych zawczasu, będzie napewno miało miejsce. Pozycje te będą dalekie od „cudów“ sztuki fortyfikacyjnej czasów wojny światowej; jednak dla ich zdobycia trzeba będzie je zniszczyć, przemóc i przygotować przez nie przejścia własnym wojskom — słowem będziemy mieli te same zadania przerywania się co i w wojnie pozycyjnej, tylko w mniejszej skali.

To obniżenie skali pozwala na odpowiednie zmniejszenie wagi czołgów na korzyść zwiększenia ich szybkości; istnieją modele czołgów 10 — 12-tonnowych i nawet cięższe o szybkości 20 — 25 klm. na godzinę. Są to czołgi „manewrowe“ — o dużym promieniu działania, zdolne do zwalczania tych czasowych umocnień przeciwnika.

Zwiększenie szybkości czołga pozwala na zmniejszenie grubości jego pancerza, co znowu może spowodować obniżenie wagi czołga. Czołgi tego rodzaju — t. j. „manewrowe“ są nam potrzebne w pierwszym rzędzie.

Coprawda będą one bezsilne wobec potężniejszych umocnień polowych, w każdym razie będą mogły zwalczać małe grupy tych umocnień. Czołgi „manewrowe“ muszą być przydzielone do tych oddziałów wojskowych, które będą miały za zadanie zwalczanie z góry przez nieprzyjaciela przygotowanych pozycji czasowych.

Jednak teraźniejszej walki nie można sobie wyobrazić bez zwalczania małych umocnionych<sup>1)</sup> zespołów rozsianych gęsto w terenie.

Z tego powodu koniecznem jest wprowadzenie jeszcze jed-

---

<sup>1)</sup> Przy pomocy łopatk. (Przyp. tłumacza).



nego typu czołga bardzo lekkiego (3-tonnowego), ruchliwego, mogącego stale towarzyszyć piechocie w jej marszu. Będzie to czołg „towarzyszący“.

Czołg tego rodzaju jest nam potrzebny tak samo, jak i „manewrowy“.

...Czołgi są potrzebne armji czerwonej; dla zaopatrzenia się w nie posiadamy wszystkie dane związane z produkcją (własną) oraz olbrzymie zapasy materiałów pędnych.

Oprócz specjalnego znaczenia jako środka bojowego, kultywacja czołgów w kraju, jak i rozwój przemysłu wojenno-chemicznego, — mają olbrzymie znaczenie również dla celów rolniczych.

Nasza potęga militarna, sukces głównej broni, t. zn. piechoty zależeć będzie w przyszłości od rozwoju przemysłu chemicznego dla potrzeb wojny oraz przemysłu samochodowego i traktowego.

Sir WILLIAM ROBERTSON, marsz. polny.

Co przynosi przyszłość.

Od czasu kiedy bitwy przestały być wyłącznie zapasami, względnie pojedynkami i od kiedy kampanje zaczęto wygrywać raczej przy pomocy logicznych rozumowań, aniżeli przez użycie sił bezwzględnych, teoria prowadzenia wojny stała się przedmiotem szczegółowych rozważań i studjów. Zwłaszcza w ciągu ostatniego stulecia sztaby wojskowe państw Europy przedsiębrały olbrzymi wysiłek, celem przygotowania działań wojennych, które musiały być zawczasu ukończone aż do ostatnich szczegółów. Przygotowania te wskutek ustawicznych zmieniających się warunków pochłaniały miljonowe wprost sumy na materiał wojenny, który często z chwilą jego wykończenia okazywał się już przeżytkiem. Mimo jednak wspomnianych wysiłków wszystkie wojny przynosiły stale liczne i często niespodziewane udoskonalenia, zaś zwycięzca zawdzięczał zwykle swoje powodzenie jedynie szybkości z jaką przeprowadzał swoją mobilizację oraz zdolności przystosowania się do nowopowstałych warunków. To były punkty zasadnicze, wszystkie przewidywania odgrywały rolę podrzędną.

Krytycy twierdzili zazwyczaj, że zaskoczenie, jako takie nie miało by najmniejszego znaczenia gdyby decydujące czynniki przywiązywały mniejszą wagę do t. zw. „nauczki ostatniej wojny“ i gdyby bardziej charakter następnej wojny zdołały prze-

widzieć. Jednakowoż, rozważając powyższe, dochodzimy do wniosku, że zaniedbanie w związku z przygotowaniem działań wojennych odnieść należy raczej nie do złych przewidywań lub też braku tych, lecz do trudności zadecydowania, który z całego szeregu przedstawianych pomysłów jest właściwym nie tylko jako teoria nawskroś abstrakcyjna, lecz jako pomysł, leżący w granicach praktycznego zastosowania.

Przed rokiem 1870 we Francji, a przed rokiem 1914 w Anglii usiłowano wprowadzić obowiązkowo służbę wojskową, lecz w obu wypadkach rządy tych państw zajęły stanowisko przeciwne. Jeszcze na długi czas przed wojną boerską zrozumiano doniosłe znaczenie zaopatrzenia wojska w karabinki, jednakowoż z chwilą rozpoczęcia wojny problem ten nie był jeszcze rozwiązany. Konieczność wyszkolenia żołnierzy w posługiwaniu się ręcznymi granatami rozumieliśmy bardzo dobrze jeszcze przed rokiem 1914, jednak ze względów finansowych tylko w bardzo szczupłych ramach tego rodzaju szkolenie mogło być przeprowadzone. Podobnie miała się rzecz z przedwojennymi zapasami amunicji artylerji, które były znikome tak w Anglii, jak i we wszystkich państwach dlatego, że przypuszczano, iż nowe szybkostrzelne działa ogromnie powiększą koszta zużycia amunicji i dążono do tego by szybkość ognia była możliwie największa.

Dzisiaj położenie jest prawie, że identyczne. Każdy przypuszcza, że samoloty, czołgi i gazy stanowią olbrzymi dodatek do listy środków wojennych i że spowodowały wprost rewolucję w prowadzeniu wojny i to rewolucję większą aniżeli jakikolwiek wynalazek od czasu zastoscwania prochu. Nasuwa się jedynie pytanie, jak dalece mogą być one użyteczne dla uzupełnienia, lub zastąpienia broni będącej dotąd w użytku i czy społeczeństwo będzie mogło wziąć na siebie ciężar wydatków z wprowadzeniem tych wynalazków związanych. Od odpowiedzi na to pytanie zależy będzie charakter przyszłej wojny, w każdym razie nie można zgóry powiedzieć, jaka będzie odpowiedź. Rządy wszystkich państw w dalszym ciągu interesują się rozwiązaniem problemu „pokój“, który to pokój dała ostatnia wojna i mało zajmują się kwestjami, dotyczącymi ewentualnie przyszłej wojny i wniosków wypływających z wojny ostatniej. W związku z tem zauważyć się daje mały postęp w kierunku przygotowania wojny przyszłej i w żadnym państwie jeszcze do tej pory nie ustalono defi-



nitywnie tych poczynąń, któreby ze względu na gwarancję bezpieczeństwa wykonać należało.

Czołg, jak to powszechnie jest wiadomem, w ciągu ostatniej wojny dowiódł, że jest bardzo potężną, zdolną do walki maszyną, lecz równocześnie wykazał cały szereg swoich stron ujemnych, których to do tej pory usunąć jeszcze nie zdołano. Należy przypuszczać, że wady te z czasem będzie przecież można usunąć częściowo lub też zupełnie, jednak oficerowie piastujący odpowiedzialne stanowiska słusznie odrzucają dzisiaj pogląd tych, którzy twierdzą, że obecnie zwycięstwo na lądzie można uzyskać wyłącznie przy użyciu samych czołgów i że kawalerja, piechota i artylerja zejda na plan dalszy, jako nienadające się do dalszego użytku. Zgodnie z twierdzeniem tych entuzjastów czołgów, czołg w przyszłości będzie zdolny do przechodzenia poprzez teren każdego rodzaju, posiadać będzie szybkość 20 mil na godzinę, względnie 200 mil na dobę, będzie zupełnie uszczelniony przeciwko gazom, odporny na ogień piechoty, zdolny do pływania po wodzie, zanurzania się w niej, przechodzenia rzek, a nawet mórz. W rzeczy samej taka maszyna byłaby oczywiście bardzo potężna i chociaż w dzisiejszych czasach nie ma dla wiedzy rzeczy myślowo nieosiągalnych, mimo to należy wątpić czy tego rodzaju problem zostanie zmaterializowany. Zapominają jednak ci entuzjaści, że nawet gdyby się posiadało czołg tego rodzaju, to byłoby bardzo trudnem zaopatrzenie wojska w tego rodzaju maszyny, względnie za kosztowne sporządzenie ich w odpowiedniej ilości.

Tak samo, jak z czołgami tak i z gazami osiągnięto tylko nieznaczny postęp od czasu ukończenia wojny światowej. Nie można tego twierdzić napewno, gdyż dużo pracy można wykonać w tajemnicy. Największą trudność sprawia sama produkcja gazu, który ma być nietylko że szkodliwym, ale i zastosowanym tam, gdzie jego zastosowanie jest pożądanem. że gazy jako takie w granicach rozporządzalnych środków wojennych zostały zatrzymane nie może być żadnej wątpliwości, mimo decyzji powziętej na konferencji rozbrojeniowej w Waszyngtonie. Historia poucza nas, że żadnej nowej broni nie porzucono skoro wartość jej już przedtem wypróbowano i że żadna umowa nie miałaby żadnego znaczenia w odniesieniu do narodu, który jest zmuszony walczyć na śmierć i życie.

Gazy trujące mogą być przenoszone z większą łatwością

aniżeli każda inna broń, ta na froncie jak i wewnątrz kraju. Użycie chemicznych składników przy fabrykacji bomb aeroplanowych zapewnia szczególnie wielką przestrzeń ich działania i należy spodziewać się, że kiedyś zobaczymy zamarcie życia w miastach zaatakowanych przez samoloty rzucające tego rodzaju bomby—na dnie, możliwe nawet, że na tygodnie, Natomiast nie potrzebujemy wcale podzielać zdania angielskiego ministra, który oświadczył dwa lata temu, że następna wojna kontynentalna będzie się odgrywała wyłącznie w powietrzu, zaś marynarka i armja lądowa będą tylko bezsilnymi widzami bitew odgrywających się w powietrzu, których zadaniem ostatecznym będzie niszczenie stolic przeciwnika, zanim dawniej używane rodzaje broni będą mogły wziąć udział w akcji bojowej. Zdaje mi się, że w odniesieniu do wojny przyszłej tak jak i do dotychczasowych, rozwiązania problemu zwycięstwa należy szukać w związku z zajęciem kraju przeciwnika, a okupacja wymaga armji; doświadczenia nasze w Iraku i Palestynie pogląd ten potwierdzają. Doświadczenia te uczą, że armja nie może być użyta bez współdziałania marynarki, która tę armję transportuje i zaopatrza; następnie tak armja jak i marynarka nie mogą spełniać swych obowiązków bez współdziałania lotników. Każda z tych broni jest konieczna dla dwu pozostałych, a wszystkie trzy wzięte razem mają i tak dużo pracy do wykonania. Najbardziej uderzającym rezultatem zastosowania ostatnich wynalazków jest fakt, że nie należy rozróżniać tych co walczą na froncie od tych co pozostają w kraju i pomagają walczącym. Wszyscy narówni będą narażeni na ataki dlatego, że głównym celem nieprzyjaciela nie będzie, jak poprzednio, zwalczanie armji w polu, lecz raczej zwalczanie całego narodu — zadaniem, dla którego lotnictwo najbardziej będzie odpowiednie. To znaczy, że społeczeństwo musi zrozumieć, że zabezpieczenie przeciwko atakom powietrznym nie będzie mogło być zastosowane wszędzie i że władze wojskowe będą mogły tylko decydować gdzie zabezpieczenie należy stosować a gdzie nie. Wreszcie w przyszłości z chwilą rozpoczęcia wojny nie będzie czasu na naprawianie ewentualnych wad w przygotowaniu wojny. Wypadki będą następowały po sobie za szybko, ażeby naprawianie błędów mogło mieć miejsce i może naprawdę zdarzyć się, że naród, który nie będzie zupełnie gotów do walki z chwilą wybuchu wojny może już na zawsze stracić sposobność przygotowania się do niej.



J. M. KENWORTHY \*).

Przed zbliżającymi się wojnami. Cywilizacja na rozdrożu.

...W przyszłości, pole walki opanuje nie uzbrojony piechur, lecz czołg jednoosobowy.

Jeśli chodzi o kawalerję, to można z całym spokojem stwierdzić, że jest ona tak samo przestarzała, jak przestarzonymi są w dobie obecnej łucznicy, walczący niegdyś chwalebnie pod Agincourt. Mimo tego, angielskie Ministerstwo Wojny wydaje milion funtów rocznie na kawalerję, wówczas gdy z pieniędzmi jest skąpo i gdy pomiędzy Ministerstwem Skarbu a kierownikami trzech samodzielnych broni siły zbrojnej toczy się gwałtowna walka o kredyty.

Zasadniczym elementem każdego wojska przyszłości będą wspólnie z ciężką artylerją duże i małe czołgi silniej lub słabiej uzbrojone, a przede wszystkim czołgi - fumatory dobrze przystosowane do walki gazowej. Kto do tego będzie w stanie oprowadzić przestworze powietrzne, będzie miał do swej dyspozycji dostateczną flotę powietrzną, ten osiągnie przewagę nad nieprzyjacielem.

Zwycięża ten, kto potrafi narzucić swoją wolę przeciwnikowi. W epoce wojsk zaciężnych osiągnęło się to wówczas, gdy zdołało się wywrzeć dostateczny nacisk na rząd wroga; dziś osiągnie się ten sam skutek wywierając dostateczny nacisk na cały naród nieprzyjacielski. Wczoraj jeszcze by wywalczyć zwycięstwo należało długimi kolumnami wkraczać na terytorjum przeciwnika. Jutro już będzie to zbytecznem.



---

\*) Członek parlamentu angielskiego, komandor marynarki.

## Samochód w terenie.

Wnioski z prób samochodów terenowych i samochodów normalnych na drogach gruntowych.

Wojskowe raidy po drogach gruntowych pozwalają dziś sprecyzować zupełnie dokładnie jaką jest przy obecnym stanie techniki zdolność drogowa samochodów i czem się warunkuje.

W kraju ubogim w drogi bite, jakim Polska jest obecnie i pozostanie jeszcze długo, bezwzględnie konieczne jest należyte informowanie przyszłych nabywców maszyn terenowych. Da im to bowiem możliwość należytego wyboru modeli najbardziej odpowiadających charakterowi przebywanych dróg, a przez to utruduje drogę do dalszej ekspansji automobilizmu.

Na wstępie trzeba zaznaczyć, że każdy samochód ma możliwość poruszania się po drodze gruntowej. Posuwanie się jego będzie wymagało mniejszego lub większego wysiłku, zależnie od rodzaju maszyny i właściwości terenu: np. wóz ciężarowy na masywach wymaga w piasku podkładania desek pod koła, w poszczególnych miejscach, popychania ludźmi, lub wyciągania końmi, lecz w końcu przekopie się wszędzie. Taki sposób transportu nie może być uznany jako normalny, gdyż pozbawia samochód najbardziej cennej cechy — szybkości. Inne maszyny stanowią pod względem swych właściwości nieprzerwany szereg, w którym ostatnie przewyższają zdolność terenową wozu konnego. Ze względu jednak na ich wysoką cenę i duży koszt eksploatacji w stosunku do wykonywanej pracy, racjonalny wybór polega na ograniczeniu swych wymagań do niezbędnego minimum i zastrzymaniu się na konstrukcji, która najprostszymi środkami wymagania te zaspakaja.

\*

\*

\*

Pierwsza próba zbudowania samochodu, łączącego w sobie zdolność ruchu po szosie i w terenie, była oparta na zasadzie ga-



sienicy elastycznej Kegresse. Konstrukcja tej gąsienicy pozostawiała jeszcze bardzo wiele do życzenia, gdy zjawilo się współzawodnictwo konstrukcji 3-osiowej na 12 pneumatykach balonowych (Renault 3-osiowy 10-konny). W konstrukcji tej własności terenowe osiągnięte są przez równoczesne działanie kilku czynników, to też ważne jest poznanie wpływu każdego z nich, by ocenić należyte konstrukcje późniejsze.

Główną rolę gra niskie ciśnienie w pneumatykach: pierwsze egzemplarze ważyły wraz z całkowitym ładunkiem użytecznym 2500 kg., co dawało średnio obciążenie ok. 210 kg. na pneumatyk 775 × 145 i ciśnienie niewiele przewyższające 1 kg. na cm.<sup>2</sup>. Jeśli przypomnimy sobie, że wówczas pneumatyki balonowe dopiero zaczęły wchodzić w użycie, a ciśnienie 1 kg. na cm.<sup>2</sup> nawet obecnie należy jeszcze do wyjątków, to zrozumiałoby będzie wprost rewelacyjny wynik przeprowadzanych prób. Drugie udogoskonowanie — złączenie tylnych osi w wózek Pullmanowski i przez to zmniejszenie amplitudy wstrząsów — wpłynęło bardzo dodatnio na zwiększenie szybkości na wybojach.

Nadto zmniejszyło się niebezpieczeństwo poślizgu (buksovania) na piasku (przy napędzie na dwie osie niemożliwe jest buksowanie jednego koła, gdyż wówczas jedna oś posuwałaby się naprzód, a druga stała w miejscu; buksowanie zaś dwóch kół jednocześnie, po jednym z każdej osi, zdarza się znacznie rzadziej). Następna ewolucja samochodu 10-konnego Renault zmierzła do wzmocnienia poszczególnych elementów, zwiększenia nośności, oraz umożliwienia mu wydobywania się z zagrzejnięcia przy pomocy kołowrotu. Zmiany te miały i swoje ujemne strony: zwiększyły wagę brutto do 3500 kg. i ciśnienie w pneumatykach do 1½ atmosfer. W szczególności zwiększone obciążenie osi przedniej spowodowało zmniejszenie współczynnika ciężaru użytecznego dla adhezji, zbliżając się pod tym względem do wozów nieterenowych (2 : 3). Wobec wreszcie słabości silnika (24 konie na hamulcu t. j. 7 koni na tonę wagi brutto), wóz nie może nabrać rozpędu w terenie i zużytkować go do pokonania najtrudniejszych odcinków.

W dzisiejszej swej postaci wóz ten nie może być uważany za ostatnie słowo techniki. Znacznie wyżej od niego stoi Renault 20-konny 3-tonowy: jakkolwiek ciśnienie w pneumatykach ma nieco wyższe, a moc silnika w stosunku do wagi brutto nie

większą, to jednak wykazuje wybitnie większą sprawność na trudnym terenie. Przypisać można tę wyższość jedynie racjonalniejszemu rozłożeniu ciężaru na osie: wykorzystane jest dla adhezji  $\frac{4}{5}$ , a nie  $\frac{2}{3}$  całkowitej wagi. Dzięki temu przednie pneumatyki mogą być pojedyncze, nie wywołując nadmiernego oporu drogowego ryciem głębokich bródz. Jak praktyka pokazała, obciążenie osi przedniej w wysokości  $\frac{1}{5}$  całkowitej wagi jest w zupełności wystarczające dla kierowania. Samo kierowanie, dzięki pojedynczym pneumatykom, nie wymaga tak wielkiego wysiłku, jak na wozie 10-konnym, pomimo dużego rozmiaru gum ( $910 \times 210$ ). Na zasadzie porównania z innymi modelami wozów 3-osiowych, możemy sformułować postulaty, warunkujące dobre własności terenowe samochodu:

1) Ciśnienie w pneumatykach na osi pędnej najwyżej  $1\frac{3}{4}$  atm. (przy 2 atm. zauważa się już pogorszenie zdolności terenowej). Odpowiada to obciążeniu pneumatyka  $910 \times 210$  — 700 kg,  $775 \times 145$  — 350 kg,  $34 \times 7,30$  — 550 kg,  $33 \times 6,75$  — 500 kg,  $30 \times 5$  — 270 kg;

2) rozłożenie ciężaru —  $\frac{4}{5}$  na osie pędne,  $\frac{1}{5}$  na oś kierowniczą;

3) Moc conajmniej 7 KM na tonę wagi brutto, siła styczna przenoszona na koła (z uwzględnieniem współczynnika wydajności przenoszenia 70%), 300 — 350 kg na tonę, co wymaga stosowania dodatkowej przekładni terenowej.

\*

\*

\*

Na samochodach 2-osiowych spotykamy często moc znacznie powiększoną, przy jednoczesnym mniej korzystnym rozłożeniu ciężaru na osie i wyższym ciśnieniu w pneumatykach. Większa moc pozwala pokonywać przeszkody rozpędem, lecz nie może być wykorzystana dla powiększenia siły stycznej na kołach (niebezpieczeństwo buksowania w piasku). Dla samochodów o mocy 15 koni na tonę przy szybkości 8 km na godzinę na 1-ym biegu — przekładnia terenowa jest zbędna, gdyż i bez niej osiągnęciem rozpędu niezawsze jest możliwe, na dłuższych odcinkach ciężkich i na wybojach rozpęd może się wyczerpać, więc należy



jak najwięcej zbliżyć się do należytego rozłożenia ciężaru i do właściwych ciśnień w pneumatykach. W tym celu stosuje się:

1) wydłużenie ku tyłowi platformy nadwozia, co przesuwa część obciążenia z osi przedniej na tylną;

2) zakładanie pneumatyków o wymiarach powiększonych, lub kół podwójnych na tylnych kołach;

3) obniżenie dopuszczalnego maximum obciążenia użytecznego wozu. Wydawałoby się napozór, że mało obciążona przednia oś może być zaopatrzona w pneumatyki mniejszego wymiaru. W rzeczywistości jednak próby wykazały, że rycie terenu węższymi przednimi kołami wcale nie toruje drogi kołom tylnym. Lepiej jest dać przednie koła o tym samym wymiarze, wówczas ślad ich rzeczywiście ułatwia ruch wozu. Zauważyć wreszcie trzeba, że samochody szosowe są obecnie budowane możliwie jak najniższe. Nałożenie więc gumy nr.  $34 \times 7,30$  zamiast  $30 \times 5$  nie tylko zmniejsza głębokość koleiny, ale i podwyższa przednią oś o 2 cale, i przez to często zapobiega zawadzeniu osi o grunt.

Próby przeprowadzane z samochodem Chevrolet o nośności nominalnej 1800 kg wykazały możliwość posługiwania się nim, jako terenowym, niewiele ustępującym Renault 10-konnemu, o ile:

- a) obciążenie użyteczne nie przekracza 1000 kg (w stosunku do 1500 kg obciążenia użytecznego Renault);
- b) gumy zarówno przednie, jak i tylne mają wymiar  $34 \times 7,30$ ;
- c) tylna platforma wystaje o 1 metr poza płaszczyznę tylnej osi.

Przez analogję można przypisać zbliżone własności innym samochodom o mocy silnika nie mniejszej (np. Ford model A) o ile będą zachowane powyższe warunki. Nie można jednak rozciągać tej analogji na wozy słabsze (europejskie 10-konne, Forda model T i t. p.) niezdolne do pomagania sobie rozpędem.

\*

\*

\*

W terenach bardzo trudnych, gdy przebywanie szos należy do wyjątków, a normą jest ciężka droga gruntowa, należy decydować się na wozy gąsiennicowe. Gąsiennica elastyczna Kegressa, zdystansowana przed 4 laty przez napęd 3-osiowy, dziś wysunęła się znowu na pierwsze miejsce. Początkowa zasada — napęd cierny taśmy — okazała się niepraktyczną, o ile wóz zbyt odbiegał od typu lekkiego 4-osobowego. Przy 2.000 kg poślizg taśmy staje się już dotkliwy, zmniejszając pewność jazdy. Napęd kłowy usuwa tę niedogodność i dziś taśma elastyczna może być stosowana aż do ciężaru 7 ton. Na lekkich wozach mamy dzięki niemu zwiększoną pewność działania. Szybkość ograniczona jest tylko przez moc silnika i zawieszenie wozu, to też wóz gąsiennicowy osiąga szybkości równoznaczne, jak samochód półciężarowy kołowy.





# WOLNA TRYBUNA.

Por. Wacław Szyłko

## **Oficerowie rezerwy, a zagadnienia motoryzacji armji i broni pancernej.**

Z przykładów wojny światowej wiemy, że rzeczywistymi twórcami czołgów nie byli bynajmniej ludzie, którzy do sztuki wojennej zaprawiali się od szeregu lat, którzy całą swoją wiedzę i pracę poświęcali dla szukania nowych skutecznych środków walki. Byli to ludzie, którzy obok swoich codziennych „cywilnych“ zajęć, pracowali dla wojska. Obcując z jednymi, jak i drugimi, mieli możliwość rozejrzenia się zarówno w ludziach, jak i materiale technicznym, dostosowania jednych i drugich do potrzeb wojny. Z tego wnikania w środki techniczne kraju zrodziła się myśl zastosowania ciągników rolniczych jako wozów bojowych.

I nasza Armja jest obecnie w podobnych warunkach. W szeregach jej chwilowo znajduje się cały zastęp ludzi o dużej wiedzy technicznej, lub takich, którzy tą wiedzę w najbliższej przyszłości nabędą. Z czasem, gdy zajdzie tego potrzeba, możemy być pewni, że dużo środków technicznych swoje powstanie będzie miało do zawdzięczenia właśnie tym ludziom.

Od momentu powstania jakiejś idei, jakiegoś planu technicznego do jego zrealizowania upływa zawsze dużo czasu. Zresztą, jest to zrozumiałe: praca nigdy nie może nadażyć za szybką myślą.

Państwo nasze nie jest jeszcze w stanie w krótkim czasie realizować plany i myśli ludzi twórczych. Nie jest w stanie w przeciągu pierwszych tygodni wojny zamienić spokojne maszyny pracy codziennej na narzędzia walki. Przeciwnicy nasi są w odmiennych warunkach: w krótkim czasie bardzo wiele swoich wynalazków będą mogli oni rzucić na plac boju. I dlatego, gdy nasz przeciwnik odkłada zrealizowanie swoich myśli i planów na czas wojny, my w jego ślady wstępować nie możemy. Nasza myśl twórcza musi już teraz w czasie pokoju pracować, plany nasze już teraz muszą być realizowane, chociażby może kosztem samej wydajności maszyn i środków technicznych życia codziennego.

To zrozumienie musi wyplýwać, bynajmniej, nie z rozkazu władz wojskowych, nie z nacisku władz administracyjnych, a ze zrozumienia konieczności szukania środków obronnych przed wynalazkami nieprzyjacielskimi. Samemu należy nowe

środki walki na plac boju wprowadzać, samemu brać inicjatywę w ręce, jak przystało Państwu silnemu, na mocnych podstawach.

Z ideą tą należy ludzi oswoić, zapoznać, pobudzić do pracy.

Najodpowiedniejszym terenem do tej pracy są ośrodki wykształcenia oficerów rezerwy, a w pierwszym rzędzie Baony Podchorążych Rezerwy Piechoty.

Specjalnie Baony Podchorążych Rezerwy Piechoty podkreślam dlatego, że tu grupują się ludzie różnych zawodów i różnej wiedzy. Wśród nich ścierają się jak gdyby dwa wielkie odłamy: konstruktorów i żądających wynalazków technicznych dla swych celów. Że konieczność jest matką każdego wynalazku o tym wszyscy wiemy i że w danym przypadku najpierw wpływa zapotrzebowanie, a później plan realizowania przez konstruktora.

Jeśli chodzi o dostosowanie maszyn i innych środków technicznych do wymagań wojny, to śmiało twierdzić mogę, że w danym kierunku muszą pracować jednakowo jedni, jak i drudzy.

A więc rolnik, przemysłowiec, handlowiec, żądając od konstruktora (technika) jakiegokolwiek maszyny winien zastanowić się nad możliwością użycia jej na polu działań wojennych, konstruktor zaś, budując żadaną maszynę, opracuje dokładny plan przeróbki na sprzęt wojenny, zasady użycia i przeznaczenia.

Dla osiągnięcia tego celu należy:

- a) podchorążych techników zapoznać szczegółowo z techniczną budową broni pancernej, zasadami użycia;
- b) podchorążych innych zawodów zapoznać z historją rozwoju broni pancernej, wskazać możliwości użycia każdej maszyny do pracy na wojnie, zapoznać również z zasadami użycia.

Praca ta może wydać nadzwyczajne rezultaty właśnie w Baonach Podchorążych Rezerwy Piechoty, gdyż kandydaci na oficerów rezerwy tu nabędą zrozumienie dla zadań i celów piechoty, mają możność wnikania w najdrobniejsze szczegóły walki tej broni, poznają samą jej istotę, widzą na jakie niebezpieczeństwa jest ona narażona i co może kosztować piechotę przysze wielkie zwycięstwo.

Zresztą uzasadnienie to potwierdza artykuł p. kpt. inż. Korlakowskiego: „Dulce et decorum est pro patria mori“, zamieszczony w kwietniowym numerze r. 1927 „Przeglądu Wojskowo Technicznego, Broń Pancerna“.

Ludzie, szukający skutecznych środków walki dla piechoty, nie będąc w niej, ani z niej, nigdy nie będą w stanie zmniejszyć ryzyka i niebezpieczeństwa piechoty, bo wszelkie ich wynalazki w pewnej mierze zawierają będą gołą teorję.

Jedynie piechur technik może połączyć jedno i drugie.

Zamierzenia te w wykonaniu  $\frac{3}{4}$  (t. j. wyszkolenie podchor. rez. piechoty) winny zawierać:



- 1) wiadomości teoretyczne i praktyczne o broni pancernej;
- 2) historia rozwoju broni pancernej;
- 3) zasady użycia;
- 4) zagadnienia motoryzacji Armji.

Szczegółowe wykonanie powyżej nakreślonego planu wyszkolenia podchorążych rezerwy piechoty można podzielić na dwa okresy, odpowiadające okresom ich właściwego wyszkolenia, t. j. okres podoficerski i okres podchorążego.

Okres I-szy podoficerski:

teoretycznie:

- |   |           |
|---|-----------|
| a) historia powstania i rozwoju broni panc. | (3 godz.) |
| b) ogólny wykład o budowie czołgów          | (2 godz.) |
| c) „ „ „ „ samoch. panc.                    | (1 godz.) |
| d) budowa silnika spalinowego ogólnie       | (2 godz.) |

praktycznie:

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| a) budowa czołga                  | (2 godz.) |
| b) budowa samoch. panc.           | (1 godz.) |
| c) jazda czołgiem i samoch. panc. | (2 godz.) |

Okres II-gi podchorążego:

teoretycznie:

- |  |           |
|--|-----------|
| a) zasady użycia czołgów i samoch. panc. | (3 godz.) |
| b) zagadnienia motoryzacji armji         | (2 godz.) |

praktycznie:

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| a) czołgi w walce (różne wypadki) | (4 godz.) |
| b) samoch. panc. w walce          | (2 godz.) |

Sprzęt do wyszkolenia praktycznego, licząc się z zasobami materiałowymi naszej Armji, oczywiście musiałby być bardzo ograniczony. Do po-  
bieżnego zapoznania uczniów z techniczną budową i działaniem broni pan-  
cernej koniecznym byłoby wyposażenie Baonów Podchor. Rez. Piech. w:

3 czołgi;

2 samochody pancerne;

podręczny warsztat reperacyjny

Przy dużym nakładzie pracy byłoby to wystarczające.

Wiadomości o broni pancernej, nabyte przez podchorążych w czasie ich właściwego wyszkolenia, jakkolwiek byłyby minimalne i nie wystarczające do przyszłych działań z jednostkami broni pancernej, to jednak otwierają drogę do dalszych studiów w tym kierunku, dają bodźca do twórczej pracy w dziedzinie doskonalenia obecnych środków walki, oraz szukania nowych.

Dla „Przysposobienia Wojskowego“ oficerowie rezerwy o takich dążeniach byłiby cennym nabytkiem, gdyż przy odpowiednim pokierowaniu doskonalenia się ich w wiedzy wojskowej, przygotowałiby do obrony kraju nie tylko siły ludzkie, lecz i siły materialne.

# NA CZASIE.

## Wojskowy konkurs (w armji francuskiej) samochodów ciężarowych z gazogeneratorami w roku 1929 \*).

I. Próba sprawności samochodów ciężarowych, o nośności 2,5 ton, 3,5 ton, 5 ton, z gazogeneratorami odbędzie się w 1929 roku. Początek konkursu — druga połowa maja.

II. Próby będą przeprowadzone wyłącznie z samochodami o silnikach zasilanych t. zw. „gazem generatorowym“, pochodzącym z generatora ładowanego drzewem lub jego pochodniami.

III. Całokształt premji przyznanych przez Ministerstwo Spraw Wojskowych ustalono jak niżej:

**S a m o c h o d y 2,5 t o n o w e.** Premja zakupu 4000 fr.; podczas 3 lat następnych po zakupie „premja utrzymania“ — 2,500 fr. za rok. Ogółem 11500 fr.

**S a m o c h o d y 3,5 t o n o w e.** Premja zakupu 4000 fr., podczas 3 lat następnych po zakupie „premja utrzymania“ 3000 fr. za rok. Ogółem 13000 fr.

**S a m o c h o d y 5 t o n o w e.** Premja zakupu 5000 fr. podczas 3 lat następujących po zakupie, „premja utrzymania“ 3000 fr. za rok. Ogółem 14.000 fr.

**A r t. I. Ł a d u n e k u ż y t e c z n y i c i e ż a r w ł a s n y.**

Pod pojęciem ładunku użytecznego rozumianym będzie ładunek rzeczywisty samochodu, który on może przewozić ponad swój ciężar własny.

Pod pojęciem ciężaru własnego rozumie się waga samochodu w stanie gotowym do drogi, z kompletnem nadwoziem, zapasem wody, paliwa, oleju niezbędnych do przebycia 100 km., waga gazogeneratora, przyrządów, waga 2-ch kierowców, waga narzędzi, akcesorji i części zamiennych.

Pod pojęciem akcesorji, narzędzi i części zamiennych rozumie się:

- 1) przedmioty, w które dostawca zaopatruje wraz z samochodem.
- 2) przedmioty wyliczone w artykule 22.

Waga narzędzi ma wynieść:

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| dla samochodu 2,5 ton | — 2,5 kg |
| „ „ 3,5 „             | — 3,5 „  |
| „ „ 5 „               | — 5 „    |

Ciężar własny samochodu w powyższem pojęciu nie powinien przekraczać

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| dla samochodu 2,5 ton | — 3.500 kg |
| „ „ 3,5 „             | — 4.500 „  |
| „ „ 5 „               | — 5.500 „  |

Ciężar własny gazogeneratora próżnego wraz ze wszystkimi przyrządami i urządzeniami nie powinien przekraczać:

|                        |          |
|------------------------|----------|
| dla samochodów 2,5 ton | — 400 kg |
| „ „ 3,5 „              | — 450 „  |
| „ „ 5 „                | — 500 „  |

**A r t. 2. S z y b k o ś ć.**

Samochody powinny z ładunkiem użytecznym, wskazanym wyżej, poruszać się z szybkością:

---

\*) Od Redakcji: W dobie poszukiwania „narodowego paliwa“ (mieszanki spirytusowe) warto jest wspomnieć do czego dąży w tym kierunku nasza sojuszniczka.



| <i>Samochód</i> | <i>Szyb. śred. km pneum. masywy</i> | <i>Szybkość chwilowa pneum. masywy.</i> |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| 2,5 ton         | 22 —                                | 30 —                                    |
| 3,5 „           | 20 16                               | 30 25                                   |
| 5 „             | — 12                                | — 15                                    |

Będąc naładowane i próżne, samochody winny być w stanie:

a) pokonywać wzniesienie 11% z minimalną szybkością

dla samochodów 2,5 ton 6 km./godz.

„ 3,5 „ 5 „ „

„ 5 „ 4 „ „

b) Na poziomej drodze do równego marszu ze średnią szybkością 10 km./godz. każdy samochód winien być w stanie holować taki sam samochód na wzniesienie 6% na drodze dobrze utrzymanej, przyczem samochody będą puste albo naładowane.

*Art. 3. Obrysie.*

Pusty samochód będąc wstawiony na platformę kolejową o wysokości 1 m. 265, winien mieścić się w obrysie kolejowym. Zajmowana przestrzeń w szerokości winna wynosić maximum 2 m. 35 cm.

*Art. 4. Koła i ogumienie.* Dopuszcza się samochody jak na masyw tak też i na pneumatykach.

a) Samochody na masywach czyli samochody 5 tonowe i ewent. 3,5 tonowe. Koła samochodów na masywach posiadać mają obręcze metalowe gładkie, toczone, na które są naprasowane zapomocą prasy masywy, — jeden lub dwa. Obręcze mają być następujących dwóch wymiarów średnicy zewnętrznej: 851 lub 1001 mm. i szerokości odpowiadającej wymiarowi danego masywu wyszczególnionych poniżej. Koła posiadać mają urządzenie do łatwego umocowania łańcuchów przeciwślizgowych, lub innego równoważnego urządzenia. O ile urządzenie przeciwślizgowe występuje poza wewnętrzną brzeg masywu, to w celu prawidłowości jego funkcjonowania, winna być przewidziana niezbędna odległość pomiędzy tym urządzeniem, a częściami podwozia i nadwozia.

Obciążenie każdego masywu ma być maximum takie jak wskazano poniżej z tolerancją 5%.

| <i>szerokość masywu</i> | <i>Obciąż. max. kół koła kierujące</i> | <i>Masywy pojedyncze koła napędowe</i> |
|-------------------------|--|--|
| 120                     | 1200                                   | 1000                                   |
| 140                     | 1600                                   | 1350                                   |
| 160                     | 2000                                   | 1675                                   |
| 180                     | 2,200                                  | 1875                                   |
| 200                     | —                                      | 2100                                   |
| 250                     | —                                      | 2625                                   |

Profil tych masywów winien odpowiadać wymaganiom norm drogowych.

Masywy mogą być pojedynczo lub po dwa montowane na koło, w zależności od tego szerokość obręczy koła ma wynosić:

| <i>Szerokość masywu</i> | <i>Masywy pojed.</i> | <i>Masywy podwójne</i> |
|-------------------------|----------------------|------------------------|
| 100                     | 120                  | 225                    |
| 120                     | 140                  | 265                    |
| 140                     | 160                  | 305                    |
| 160                     | 180                  | 345                    |
| 180                     | 200                  | 385                    |
| 200                     | 225                  | —                      |
| 250                     | 275                  | —                      |

t. j. obręcz koła powinna wystawać minimum o 10 mm. poza obręcz masywu.

b) Samochody na pneumatykach — czyli samochody 2,5 tonowe i ewentualnie 3,5 ton.

Koła do samochodów tego rodzaju winny być t. z. „kołami zamiennymi“ metalowymi, tarczami z obręczą płaską do pneumatyków o rancie t. z. „amerykańskim“ (a'tringles) pojedynczych na przodzie i podwójnych z tyłu samochodu.

Wymiary pneumatyków.

Dla samochodów 2,5 ton. średnica wewnętrzna obręczy 690,6 mm jej szerokość 100 mm.

Opony karbowane o średnicy 971 mm. i przekroju 171 mm.

Opony tego faktycznego wymiaru katalogowego oznaczane są 36×6 do obręczy 24×6.

Dla samochodów 3,5 tonowych. Średnica wewnętrzna obręczy 690,6 mm. i jej szerokość 127 mm.

Opony karbowane o średnicy 1020 i przekroju 197 mm. Opony tego wymiaru katalogowo oznaczone są jako opony 38×6 do obręczy 24×7.

Art. 5. Wysokość poszczególnych części samochodu „od ziemi“ W samochodzie części od spodu powinny znajdować się możliwie wyżej.

W samochodzie zaś obciążonym t. z. „części zawieszono“ winny być oddalone od ziemi conajmniej o 30 cm. i t. z. części nie zawieszono — o 25 cm.

Wyjątek stanowią części związane z kołami.

Art. 6. Gwinta — normalne.

Art. 7. Łożyska kulkowe — normalne.

Art. 8. Transmisja (napęd kół tylnych).

Transmisja może być systemu t. zw. łańcuchowego, kardanowego, i zapomocą złączy elastycznych.

Wszystkie łożyska kulkowe.

W wypadku transmisji łańcuchowej mały tryb łańcuchowy winien posiadać nie mniej niż 13 zębów. Łańcuchy t. zw. rolkowe z tolerancją 0,5 mm. w podziałce i w szerokości i 0,1 w średnicy rolki.

|      |      |      |
|------|------|------|
| 40   | 20   | 21,5 |
| 40,5 | 25,5 | 25,5 |
| 50   | 28   | 26   |
| 55   | 30   | 30   |

Art. 9. Dostępność i demontaż poszczególnych części.

Wszystkie mechanizmy winny być łatwo dostępne i łatwe do demontażu. Demontaż zasadniczo powinien wykonywać się bez kluczy specjalnych wyjątek stanowią rozgrzane części gazogeneratora.

Silnik powinien posiadać odejmovaną głowicę. Czasami to urządzenie nie będzie wymagane przy silnikach z odejmovanym dnem karтеру pozwalającym na demontaż głowic samochodów.

Operowanie organami kierowniczymi (dźwignie, pedały) nie powinno wymagać wysiłku większego, aniżeli człowieka przeciętnej siły.

Gazogenerator i urządzenia pomocnicze do niego powinny demontować się i odejmovać się od samochodu możliwie najprędzej nie wymagając skomplikowanych zabiegów. Cecha ta będzie zbadana w końcu prób.

Art. 10. Silnik.

Silnik winien być t. z. „2 wybuchowy“ czterotaktowy. Umieszczenie silnika przed kierownicą „pod maską“. Silnik — czterocylindrowy. Cylindry po wytoczeniu winny być jeszcze wykończone (rectified). Głowice korbowodów winny posiadać panewki zamienne. Silnik winien być zaopatrzony w regulator przeciwdziałający przekraczaniu ponad 40% szybkości zadeklarowanej (normalnej). Regulator winien być takiej konstrukcji, by zmiana jego regulacji była niemożliwą bez naruszenia plomby, którą regulator jest zaplombowany. Szybkość normalna będzie ustalona podczas badania silnika na stacji hamulcowej podczas nieprzerywanej pracy w ciągu 4-ch godzin. na gazie generatorowym.



Po tej próbie regulator zostanie ustawiony w pozycji należytej i zalobowany. Doświadczenia te dokonane będą u producenta pod nadzorem władz wojskowych w okresie poprzedzającym rozpoczęcie konkursu o 15 dni.

*Art. 11. Gazogenerator.*

Silnik winien być zasilany przez gazogenerator spalający jako paliwo pochodne drzewa, lub drzewo, bieżącego we Francji gatunku. Silnik powinien być w stanie „ruszać“ i pracować „na benzynie i przechodzić na gaz“ i „na benzynie“ zapomocą nieskomplikowanego ruchu ręki kierowcy.

Całkowity czas niezbędny do rozruchu samochodu, licząc w ten i rozpalenie gazogeneratora nie może przekraczać 20 minut. Po upływie tego czasu samochód winien opuścić garaż pracując „na gazie“.

Należy dążyć do możliwie najmniejszego dymienia podczas rozruchu. Zaopatrywanie gazogeneratora w paliwo powinno dokonywać się z siedzenia kierowcy bez konieczności zatrzymywania silnika, w ten sam sposób winny dokonywać się i inne czynności z zakresu normalnej regulacji i kierowania silnikiem i generatorem.

Opróżnienie popielnika powinno być możliwe do wykonania i przy rozgrzanym generatorze, bez konieczności odsuwania części sąsiadujących z generatorem z obawy spalania ich przez popiół (a w szczególności maszynów).

Czyszczenie filtrów i przewodów może być dokonywane maximum raz na dzień. Otwory służące do załadowywania i czyszczenia filtrów i przewodów powinny być zaopatrzone w przedko zamykające urządzenia ściśle hermetyczne.

Urządzenia te winny zapewnić jaknajwięcej udogodnień i uproszczeń przy czyszczeniu.

*Art. 12. Zużycie i zaopatrywanie.*

Zużycie (paliwa) na jedną tonę — kilometr wypośredkowane co najmniej z przebytej drogi 500 km, przy normalnych warunkach atmosferycznych dla samochodów odpowiednio normalnie obciążonych, nie powinno przekraczać:

|                        |        |         |
|------------------------|--------|---------|
| dla samochodów 2,5 ton | 70 gr. | 140 gr. |
| „ „ 3,5 (pneumatyki)   | 65 „   | 130 „   |
| „ „ 3,5 (masywy)       | 70 „   | 140 „   |
| „ „ 5 „                | 65 „   | 130 „   |

Ciężary powyższe obliczone są brutto t. j. bez odliczenia wody.

W tych samych warunkach zużycia oleju do silnika nie powinno przekraczać 4,5 gr. Zużycie materiałów innych jako to, chłodzących (woda), do czyszczenia (nafta) i wody do generatora lub czyszczenia filtrów i t. p. nie powinno przekraczać 70 gr.

Zapas paliwa zawartego w generatorze powinien wystarczać:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| przy sam. 2,5 ton | na 50 km. |
| „ „ 3,5 „         | „ 40 „    |
| „ „ 5 „           | „ 40 „    |

Reszta paliwa niezbędnego do przebycia pozostałej reszty do ogólnej liczby 100 km. winna być umieszczona na samochodzie według uznania konstruktora.

Ilość materiałów smarnych, chłodzących, oczyszczających (w filtrach), zapas wody w chłodnicy winny wystarczać na przebycie 100 km. O ile samochód zaopatrzony jest w zbiornik do benzyny, to zbiornik ten oraz przewody winny być wykonane z miedzi wzgl. innego nierdzewiącego materiału.

Pojemność zbiornika do benzyny maximum 1 litr.

*Art. 13. Zapalenie.*

Zapalenie winno być dokonywane zapomocą świec i magneto wysokiego napięcia typów przyjętych w armji.

Sprawdzanie „chwili przerywania“ w przerywaczu oraz regulacja styków powinny być łatwe.

Świece i ich obsady winny być typów znormalizowanych przez syndykat producentów akcesoryj samochodowych. Wyłącznik zapalania winien znajdować się pod ręką kierowcy.

O ile samochód posiada instalację elektryczną, oświetleniową i rozruchową, akumulator winien być 6-cio albo 12 woltowy o wymiarach zawartych w normach Dep. wojny.

*Art. 14. Olejenie.*

Olejenie silnika. Kontrola działania olejenia silnika powinna być możliwa z siedzenia kierowcy podczas jazdy. Aparat kontrolny dowolny.

*Art. 15. Chłodzenie.*

Działanie chłodzenia winno być takie, by woda nie zagotowywała się.

Wentylator, o ile istnieje, winien posiadać urządzenie do napinania pasa.

Otwór do kompletnego spuszczenia wody z chłodnicy, przewodów, koszul wodnych i pompy, powinien być zaopatrzony w kran, a nie w korek na gwincie. Na kran ten powinno być możliwym nałożenie węża gumowego, celem wiania roztworu zabezpieczającego od zamarzania.

O ile krążenie wody dokonuje się za pośrednictwem pompy napęd tej ostatniej winien być mechaniczny. Napęd za pośrednictwem pasa wykluczony.

O ile chłodnica umieszczona jest na przodzie samochodu — winna być ona zabezpieczona od uderzeń specjalnem urządzeniem wykonanem możliwie jak wyżej.

Ochronę stanowi pałak z płaskiej sztaby żelaznej o wysokości 100 mm. i grubości 10 mm. Osłona ta umieszcza się m. w. 15 cm. przed chłodnicą na wysokości  $\frac{1}{2}$  wysokości chłodnicy, tak by nie krępowała ona ruchów korby rozruchowej przy rozruchu silnika. Osłona za pośrednictwem dwóch stężaków przynitowana jest do przednich końców podłożnie ramy.

Korek chłodnicy — według norm syndykatu wytwórców akcesoryj.

*Art. 16. Mechanizm kierowniczy — zwrotność:*

Kierownica powinna znajdować się z prawej strony i być „nieodwracalną“.

Samochód powinien być w stanie zawrócić w kole o średnicy nie przekraczającej 15 m. opisanym przez przednie zewnętrzne koło.

*Art. 17. Sprzęgło i skrzynka przekładniowa.*

Pedał sprzęgła powinien być umieszczony z lewej strony od pedału hamulca.

Skrzynka przekładniowa winna zawierać conajmniej 4 przekładnie wprzód i jedną wstecz. Wszystkie łożyska na łożyskach kulkowych.

Manewrowanie przekładniami i sprzęgłem winno być niezależne od przeginania się ramy samochodu. Na przekładni winno znajdować się urządzenie od napędu mechanicznego licznika szybkości regulatora. Rozwiązanie napędu zapomocą pasa wykluczone. Urządzenie to winno być rozwiązane za pośrednictwem umocowanego na końcu przegubu transmisji licznika — regulatora. Szybkość obrotowa wału transmisji licznika winna równać się: jeden obrót równa się 50 cm. przebytej przez samochód drogi. Urządzenie to pod względem wymiarów winno być zgodne z normami ustalonymi przez syndykat producentów osprzętu samochodowego.

Skrzynka przekładniowa winna posiadać otwór, przez który można w razie potrzeby obserwować każde z kół zębatych.

*Art. 18. Hamulce.* Samochody mają posiadać dwa niezależne od siebie urządzenia hamulcowe z niezależnem kierowaniem napędem. Przynajmniej jedno z tych urządzeń winno działać bezpośrednio na koła, względnie na bębny hamulcowe, stanowiące jedną całość z kołem. Urządzenia hamulcowe działające bezpośrednio tylko na koła tylne, albo tylko na koła przednie — są niedopuszczalne.



Jedno z tych urządzeń hamulcowych winno być kierowane za pośrednictwem lewarka do zmiany przekładni, drugie za pośrednictwem pedału umieszczonego pomiędzy pedałem akcelaratora i pedałem sprzęgła.

Każde z tych urządzeń hamulcowych (przy wyprężonym silniku) winno być w stanie:

1) Zatrzymać na długości 30 m. na spadku 9% po rozpedzeniu się na dystansie 20 m. Podczas tej próby samochód jest obciążony normalnie.

2) Unieruchomić samochód na spadku 14% podczas ruchu wprzód i wstecz.

*Art. 19. Haki do holowania.*

Każdy samochód winien posiadać z przodu i z tyłu po 2 haki. Za pośrednictwem tych haków winno być możliwem holowanie innego takiego samego samochodu jak również i holowanie samego danego samochodu za pośrednictwem innego samochodu lub koni.

Każdy z tych haków winien wytrzymywać siłę działającą w płaszczyźnie poziomej.

Wielkość tej siły ma wynosić:

|                 |          |
|-----------------|----------|
| dla sam. 2,5 t. | 1200 kg. |
| „ „ 3,5 „       | 1800 „   |
| „ „ 5 „         | 2500 „   |

Na haki te winno być możliwem zawiązanie z liny wężła o średnicy 40 mm.

Rama samochodu nie powinna ulegać stałym odkształceniom pod wpływem dwóch sił równoległych (leżących w poziomej płaszczyźnie (i przyłożonych do przednich lub tylnych haków, tak, że stanowią one (siły) z osią symetrii samochodu kąt 30°).

*Art. 20.* Resory nie powinny wykazać żadnej deformacji stałej na skutek obciążenia samochodu w ciągu 8-miu godzin podwójnem obciążeniem statycznym w stosunku do normalnego użytecznego obciążenia samochodu.

*Art. 21.* Nadwozie może być typu normalnego z budą brezentową względnie platforma lub cysterna.

Nadwozie winno być zaopatrzone we wsporniki do przednich i tylnej latarni, a również i wspornik (z lewej strony) do reflektora.

Rozstawienie ramion wsporników do reflektorów winno wynosić 203 mm.

Ramiona te winny być na końcach nagwintowane i zaopatrzone w otwory do przetyczek. Samochód winien być zaopatrzony w lustro pozwalające widzieć z siedzenia kierowcy każdy mijający go z tyłu samochód.

*Akcesorja i narzędzia.*

Wyposażenie samochodu ma zawierać:

*Akcesorja.* Skrzynka do narzędzi; para latarni przednich, jedna latarnia tylna, jedna trąbka — sygnał, jeden reflektor, jedna gaśnica.

*Narzędzia.* Podnośnik do unoszenia naładowanego samochodu.

*Części zamienne.* Dwie świece nowe w futerałach, pompa do smarów. Do samochodów na pneumatykach prócz powyższego, trzymak do zapasowego koła, jedno koło, narzędzia do zmiany kół.

*Radliński kpt.*

## PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

„New model tank with a speed of 40 m. p. h.“. Streszczenie artykułu z Nr. 106 „The royal Tank Corps Journal“.

Chociaż ilość czołgów angielskich zbudowana podczas wojny była niższą od ilości czołgów zbudowanych przez sąsiadów Anglii, jednakowoż armja angielska zapoczątkowała bezsprzecznie i wytknęła drogę w dziedzinie rozwoju konstrukcji czołgowych. Przewagę tę uważano w Anglii dotychczas za ustaloną, lecz obecnie powstała pewna wątpliwość dzięki ostatnim doświadczeniom we Francji. Pewien słynny wyścigowiec samochodowy\*) spotkał nowy model czołga idący po drodze z szybkością 40 mil na godzinę! (76 kilometrów). Maszyna ta z wyglądu przypominała sobą lekki typ francuskiego czołga „Renault“.

Jest powszechnie wiadomem, że francuskie firmy prowadzą w tej dziedzinie intensywne doświadczenia, zaś wielka fabryka francuska St. Chamond zbudowała już cały szereg nowych modeli kołowo-gąsienicowych. W armji angielskiej prowadzone są również doświadczenia w tym kierunku i „tankette“ Carden-Loyd użyta podczas ostatniej jesieni przez „Zmechanizowaną Brygadę“, osiągała na drodze szybkość do 30 mil/godz., zaś tak znacznie cięższy i większy i o napędzie tylko gąsienicowym, czołg „Vickers“ osiągał na krótki przeciąg czasu szybkość 25 mil.

Lecz znając nawet dokładnie obecne udoskonalenia konstrukcyjne w tym kierunku, szybkość 40 mil/godz. osiągnięta przez mały lekko opancerzony czołg jest zadziwiająca. Wspomniana osoba, która widziała francuską maszynę, była bezwzględnie zdolną do wydania właściwego sądu, i nie może być żadnej wątpliwości co do istotnej szybkości, rozwiniętej przez powyższą maszynę. Możliwem jest tylko, że był to typ kołowo-gąsienicowy, idący na kołach, co było trudnem do zauważenia i że, jak w modelu doświadczalnym, pancerz był zastąpiony przez lekką osłonę.

Pomimo tego, byłby to uderzający postęp, gdyby czołg o rozmiarach starego typu „Renault“ posiadał szybkość 40 mil/godz. przy panczeru odpornym na pociski przeciwpancerne. Połączenie tych dwóch ostatnich właściwości mogłoby być łatwiejszem niż w angielskim tak znacznie większym czołgu „Vickers“.

A. S.

---

\*) Autor nie podaje nazwiska.