PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

LIPIEC 1931 R.
WARSZAWA
ZESZYT 1. TOM X

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO - INFORMACYJNY WOJSK TECHNICZNYCH.

WYDAWANY PRZY INSTYTUCIE BADAŃ INŻYNIERJI

Adres Redakcji i Administracji „Przeglądu Wojskowo-Technicznego".
WARSZAWA
MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH, UL. NOWOWIEJSKA 1/3/5.
TELEFON M. S. WOJSK. 222. — KONTO P. K. O Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY:

„PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY" (całość):		Działy: „SAPER", „ŁĄCZNOŚĆ", „BROŃ PANCERNA"	
Kwartalnie	9.— zł.	Kwartalnie	6.— zł
Półrocznie	18.— zł.	Półrocznie	12.— zł
Rocznie	36.— zł.	Rocznie	24.— zł.
Zagranicą rocznie	72.— zł.	*Zagranicą* rocznie	48.— zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego" (bez przesyłki) ..... 3.—zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „SAPERA", „ŁĄCZNOŚCI" lub „BRONI PANCERNEJ" (bez przesyłki) ..... 2.—zł.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

MJR. CZARNECKI KAROL.

Charakterystyka i organizacja oddziałów maskowania.

A. Czy formowanie specjalnych oddziałów maskowania jest potrzebne?

Wiadomem jest, że obowiązek maskowania ciąży na wszystkich, że każdy żołnierz, każdy oddział musi wyzyskać wszelkie możności maskowania naturalnego i sztucznego, które w danem położeniu stoją mu do dyspozycji. Jeżeli chodzi o maskowanie naturalne, to mamy prawo liczyć, że oddziały wszystkich broni mogą być pod tym względem samowystarczalne, nie potrzebując *naogół* obcej pomocy i rady fachowej. Jednakowoż tam, gdzie możności maskowania naturalnego nie wystarczają, gdzie maskowanie sztuczne, techniczne, musi dopomóc oddziałom, tam obca pomoc fachowa będzie nieodzowna, chociażby z tego względu, że niektórym oddziałom brak do tego nietylko ewentualnie potrzebnego sprzętu maskowniczego, ale i czysto technicznego wyposażenia.

Jeżeli chodzi o maskowanie sztuczne, to z miejsca wysunąć można następujące argumenty:

1) pewne inowacje wymagają stopniowego wprowadzenia ich do armji;

2) nowoczesne maskowanie sztuczne jest naogół kosztowne (surowce do farbomaskowania, sprzęt specjalny), trudno więc odrazu obdzielić tym sprzętem wszystkie oddziały. Szczególnie w obecnych warunkach sprawa kredytów i kosztów wywierać musi swój wpływ na organizację wojska;

3) przydzielenie wszystkich funkcyj maskowniczych oddziałom broni głównych ma rację bytu, poza innemi względami, tylko wówczas, gdy oddziały te otrzymują jednocześnie odpowiednie

wyposażenie; sprawa ta stoi jednak w związku z powiększaniem taborów, co w odniesieniu do broni głównych nie jest pożądanem.

4) Maskowanie sztuczne wymaga w swej większości wprawnego oka fachowca dla rozpoznania i dobierania kolorów, zwalczania względnie wywoływania cieni i zniekształcenia form zdradliwych. *W tem wyszkolić można tylko specjalistę.* Posiadanie dobrze wyszkolonych specjalistów, chociażby w niewielkiej ilości, jest w tym dziale zgodne z zasadami, które obowiązywać będą w przyszłej wojnie, i które wymagają jak najlepszego wyszkolenia w danej specjalności.

5) Dobre maskowanie, szczególnie poważniejszych objektów, wymaga sprytu, pomysłowości, i doświadczenia, które osiągnąć może znów tylko specjalista.

6) Specjalny oddział maskowania jest mimowoli komórką doświadczalną, która jest w stanie uzyskać szybsze udoskonalenia w sprzęcie, materjale i sposobie maskowania.

Argumenty te przemawiają za utworzeniem specjalnych oddziałów maskowania. Mechaniczne przydzielenie tej gałęzi techniki saperom dywizyjnym, których zakres działań jest i tak bardzo szeroki, nie rozwiązuje jeszcze należycie zagadnienia, rozwiązanie którego należy szukać raczej w płaszczyźnie formowania specjalnych oddziałów maskowania.

Rozwiązanie takie nie jest zresztą nowe; ostatnie koncepcje organizacyjne zagranicą wysuwają konkretny projekt utworzenia poza kompanjami saperów dywizyjnych (przeważnie 3 komp.) jednej *mieszanej kompanji saperów* w składzie:

— plutonu maskowania
— plutonu chemicznego
— plutonu reflektorów i elektrotechników.

Tworząc specjalne oddziały maskowania, należałoby w nich widzieć nie szarą masę żołnierzy, wykonywującą zwykłe roboty maskownicze, przynależne wszystkim broniom, lecz głównie specjalistów, pełniących przeważnie rolę przodowników względnie doradców.

B. Charakterystyka.

Rozpatrując pewien szerszy odcinek frontu i to na jego całkowitej głębokości, dojdziemy do wniosku, że zachodzi potrzeba różnego maskowania ludzi i sprzętu, zależnie od tego przeciw ko-

mu mamy się maskować. Żołnierz stojący lub posuwający się w obliczu nieprzyjaciela stara się wyzyskać każdą osłonę (krzaki, fałdy terenowe, zabudowania) ażeby samemu się ukryć przed wzrokiem nieprzyjaciela, zachowując jednak możność widzenia i ostrzeliwania przeciwnika. Dążenie każdego żołnierza, każdego dowódcy, a nawet każdego oddziału, który dostał się w pole widzenia nieprzyjacielskich obserwatorów piechoty i artylerji, idzie w kierunku:

1) niezdradzanie swego miejsca celem *niewywołania ognia* nieprzyjacielskiego;

2) dostosowania się do terenu i ukrycia się tak, ażeby obserwowanie, celowanie, podawanie celów było dla nieprzyjaciela utrudnione, celem *osłabienia skutków ostrzeliwania* nieprzyjacielskiego.

Przez cały ten czas poruszania się tych jednostek w polu widzenia, względnie w sferze obserwowanego ognia przeciwnika, żołnierz (dowódca, oddział) przejęty jest myślą maskowania się głównie przed okiem nieprzyjacielskich obserwatorów piechoty, i artylerji, mniej bacząc na ewentualne nadloty samolotów przeciwnika, które i tak zbyt nisko latać nie mogą. Widzimy więc, że wzdłuż frontu istnieje strefa, w której maskowanie stać będzie głównie pod znakiem zmniejszenia skutków nieprzyjacielskiej obserwacji naziemnej. Głębokość tej sfery będzie zależna od terenu i jego pokrycia; bardzo często, szczególnie w terenie płaskim lub bardzo lekko pofałdowanym, tylna granica tej sfery zbiegać się będzie przeciętnie ze skrajnią największej donośności nieprzyjacielskich ciężkich karabinów maszynowych, a nieraz sięgać będzie linij topograficznych grzbietów, za któremi ustawiła się nasza artylerja, a nawet (gdy doliny biegną wpoprzek frontu) na donośność strzału artylerji lekkiej dywizyjnej. Innemi słowami maskowanie przeciwko przyziemnym obserwatorom nieprzyjacielskim, czyli *maskowanie przyziemne* nabiera szczególnego znaczenia w pasie przyfrontowym, zajętym przez dywizje piechoty.

Nie znaczy, to wcale, że *maskowanie przeciwlotnicze* czyli pionowe można w tej strefie sobie bagatelizować; jednak znaczenie tego maskowania jest w bezpośrednim pasie przyfrontowym, w sferze walki piechoty, względnie małe, nabierając większego znaczenia w pasie, w którym ustawiona jest nasza artylerja

i utrzymując następnie swoje wyłączne znaczenie aż najgłębszych tyłach armji, szczególnie na linjach komunikacyjnych i składach różnego sprzętu wojennego, względnie nawet w odniesieniu do niektórych oddziałów specjalnych.

Na podstawie powyższego, rozróżniać możemy w armji pod względem maskowania, dwie strefy:

1) strefę maskowania przyziemnego

2) strefę maskowania przeciwlotniczego (pionowego) przyczem właściwego rozgraniczenia tych dwóch stref niema: strefy te bądź to zachodzą na siebie, bądź są zmienne i zależne od ruchów własnych wielkich jednostek; ich rozgraniczenie, względnie ich wspólna strefa przejściowa zależne są od terenu.

W każdej strefie maskowanie nacechowane będzie innemi właściwościami, kierować się będzie innemi zasadami, wymagać będzie różnego sprzętu maskowniczego, bowiem charakter objektów do zamaskowania będzie różny. Oddział maskowania, przygotowany pod względem sprzętu do maskowania przyziemnego, nie będzie mógł natychmiast wykonać maskowania objektów, właściwych tylko tyłom armji (np. hangary). Uważam, że z tego właśnie względu powinniśmy posiadać dwa rodzaje oddziałów maskowania:

1) dywizyjne -

2) armji.

Organizacja tych jednostek zależy od zakresu i sposobu ich działania, jakoteż od rodzaju potrzebnego sprzętu.

1. *Teren działania:* dywizyjny oddział maskowania działa na względnie ograniczonej połaci terenowej, obejmującej przestrzeń 10—15 km. szerokości i 2—5 km głębokości. Ustawiając się pośrodku tego pasa łatwo może dotrzeć codziennie do swego miejsca pracy, nie tracąc na to więcej czasu niż kompanja saperów dywizyjnych. Przemarsze będą więc piesze, zaś dowóz sprzętu i materjału może być uskuteczniony zapomocą wozów taborowych. *Dywizyjny oddział maskowania posiadać więc może zaprzęg konny.*

Oddział maskowania armji pracuje w bardzo szerokim pasie działania i na wiele większej głębokości. Będzie on dłużej, związany z miejscem swej pracy, natomiast będzie on jednym rzutem przerzucany na większe odległości. Powaga objektów wymaga

dużo sprzętu. *Oddział maskowania armji powinien być zmotoryzowany* (samochody terenowe nie są tu konieczne).

2. *Zakres działania:* do zakresu *działania dywizyjnego oddziału* maskowania należy:

a) głównie maskowanie przyziemne, w polu widzenia naziemnej obserwacji nieprzyjaciela;

b) maskowanie przeciwlotnicze poza tą strefą.

Do prac w zakresie *maskowania przyziemnego* należeć będzie maskowanie:

a) głównie:

— punktów obserwacyjnych (od dowódcy baonu piech. i dowódcy baterji wzwyż.)

— szczególnie ważnych stanowisk ciężkiej broni maszynowej;

b) pozatem:

— szczególnie ważnych odcinków rowów,

— dział przeciwczołgowych,

— ruchu za pozycją obronną (poza drogami, gdy niema jeszcze rowów),

— odcinków dróg,

— przygotowywanego sprzętu przeprawowego.

Maskowanie przeciwlotnicze będzie zaś obejmować:

a) głównie:

— maskowanie punktów obserwacyjnych dowódców, należących do kwatery głównej dywizji piechoty, szczególnie ważnych stanowisk ciężkiej broni maszynowej, jakoteż schronów;

— maskowanie czołgów i kolumn pontonowych (na placach parkowych, placach zbiórki, placach pogotowia, placach wypadowych);

b) pozatem:

— niektórych bateryj,

— tymczasowych składów amunicji,

Do zakresu działania *oddziałów maskowania armji* należy wyłącznie maskowanie przeciwlotnicze jak naprzykład:

1) hangarów lotniczych,

2) parków broni pancernej,

3) kolumn pontonowych,

4) stanowisk reflektorów i baterji przeciwlotniczych,

5) artylerji najcięższej armji,

6) tymczasowych składów amunicji,
7) radjostacyj polowych armji,
8) ewentualnie niektórych parków i warsztatów armji,
9) elektrowni polowych (wagonowych).

Porównując zakresy obu rodzai oddziałów maskowania dojść można do następujących wniosków:

1) Zakres prac maskowniczych obu oddziałów jest różny. Podczas gdy dywizyjny oddział maskowania ma do czynienia z licznemi objektami mniejszych rozmiarów , — oddział maskowania armji wykonać musi prace na ogół skupione na większych objektach o charakterze trudniejszym pod względem technicznym.

2) Prace *dywizyjne oddziału maskowania* powtarzają się często, zależnie od ruchów własnej dywizji piechoty; stoją one w znacznym stopniu pod znakiem czasu i położenia bojowego. Wymagają one szybkości wykonania i celowości.

Prace *oddziału maskowania armji* wykazują większą stałość, proporcjonalnie do stałości urządzeń tyłowych armji, (służby zaopatrzenia) i ujawniają potrzebę znajomości i możliwości wykonania innych robót wstępnych, nie stanowiących istotnej pracy maskowniczej (rusztowania pomocnicze, konstrukcje linowe, podtrzymujące — a więc prace ciesielskie, ślusarskie.)

III. Sposób działania.

Dywizyjne oddziały maskowania pracują kilkoma sposobami bądź to zwarcie, bądź to rozdzieleni małemi grupkami :

1) osobiście, wyłącznie swoim stanem (będą to wypadki niezbyt częste),

2) jako pomoc dla innych oddziałów, co stanowić będzie sposób bardzo często stosowany (wsparcie radą fachową, siłą roboczą i sprzętem),

3) grupkami jako instruktorzy lub przodownicy (wsparcie radą fachową lub kierownictwem i sprzętem).

Oddziały maskowania armji występować będą do poszczególnych prac większym stanem, równających się plutonowi. W razie konieczności wykonania większych i prostych prac wstępnych, powinny być przydzielone oddziały pomocnicze (komp. robocze).

IV — Sprzęt i materjał.

Różnice pod tym względem odbijają się szczególnie na ilości sprzętu i materjału maskowniczego, którego oddziały maskowania armji posiadają więcej.

Pozatem dywizyjne prace maskownicze wymagają mniej sprzętu i materjału *pomocniczego*, niż prace maskownicze na tyłach armji.

Na oddzielną wzmiankę zasługuje maskowanie dymne. Uważam, że dla przeciętnych potrzeb dywizji piechoty wystarczy obecnie stosowany sprzęt dymny, obsługiwany względnie stosowany przez wszystkie bronie, szczególnie zaś przez piechotę i artylerję. Sądzę, że wyposażenie dywizyjnych oddziałów maskowania w fumatory jest narazie zbyteczne, przez co formacje te stają się ruchliwsze i tańsze. W razie ostatecznej konieczności, fumatory te mogą być tym oddziałom dostarczone wyłącznie na czas potrzeby.

C. Organizacja oddziałów maskowania.

Na podstawie poprzedniej analizy zakresu i sposobu działania oddziałów maskowania, proponuję następujące formy organizacyjne dla oddziałów maskowania:

1. Dywizyjny pluton maskowania.

Przy każdej dywizji piechoty — jeden samodzielny pluton maskowania, podlegający wprost dowódcy saperów dywizyjnych. Stan plutonu:

— *1 dowódca* (starszy porucznik), zajmujący się szczególnie sprawami materjałowemi;

— *1 oficer zwiadowczy*, do którego należy służba zewnętrzna jak: zwiady, organizacja i nadzór robót, kontrola maskowania; jest on w tych sprawach wyłącznie pomocnikiem, względnie zastępcą swego dowódcy;

— 2 zwiadowców na rowerach (kaprale);

— sierżant szef;

— 1 podof. gospodarczy;

— 1 podof. sprzętowy;

— 6 drużyn saperskich, licząc na każdy baon pierwszej linji (przeciętnie 4 bataljony) po 1 drużynie, jakoteż 2 drużyny dla

potrzeb artylerji, saperów i dowództwa dywizji piechoty. Każda drużyna składałaby się z 1 podoficera, 2 starszych saperów i 5 saperów;

— 1 patrol sanitarny;

— 3 biedki ze sprzętem przenośnym do farbomaskowania, licząc na każdy odcinek pułkowy pierwszej linji po jednej biedce, i dla potrzeb saperów i artylerji razem — 1 biedka (po 1 rozpylaczu przenośnym lub nożnym wraz ze sprzętem przynależnym). Jeżeli pułk zajmie jakąkolwiek pozycję obronną (chociażby tymczasowo), to ważną rzeczą jest dostosowanie koloru sprzętu maskowniczego do koloru wycinka terenowego pułku. Im później to nastąpi, tem większa prawdopodobność odkrycia przez nieprzyjaciela ważnych organów obrony, jak stanowisk obserwacyjnych dowódcy pułku, dowódców baonów, dowódcy artylerji pułkowej, dowódców kompanji ciężkich karabinów maszynowych jakoteż stanowisk ważniejszych ciężkich karabinów maszynowych i stanowisk działek i moździerzy piechoty [1]).

— *1 wóz z taczkowym rozpylaczem* wraz z przynależnym sprzętem do farbomaskowania. Zestaw ten przeznaczony jest do prac na bliższych tyłach pozycji (maskowanie punktów obserwacyjnych, baterji i t. p.), gdy potrzebne jest pomalowanie większych płaszczyzn, względnie większej ilości elementów maskowniczych. Takie rozpylacze działać mogą także na placu materjałowym dywizyjnego plutonu maskowania.

— 1 beczkowóz (dwukołowy, 1-konny).

— *1 wóz ze sprzętem pomocniczym* zawierać musi 1 zestaw sprzętu stolarskiego, 1 zestaw sprzętu ślusarskiego, 1 zestaw sprzętu ciesielskiego, zapas gwoździ i różnego drutu gładkiego.

— *3 wozy ze sprzętem maskowniczym* (w tem 1 wóz drabiniasty) zawierającym elementy (półgotowe i gotowe) do maskowania (siatki), pierścienie podpierające, zapas barwników i utrwalaczy, naczynia na wodę, zapas łyka, szpagtu i t. p.

— 1 wóz bagażowy.

— 2 wozy żywnościowe (w tem 1 przykuchenny).

— 1 kuchnia polowa mała.

— 2 konie wierzchowe.

— 2 rowery.

---

[1]) Przysłowie mówi: „Dwa razy daje, kto szybko daje“.

Wynosi więc to razem:
3 biedki
1 beczkowóz dwukołowy
5 wozów technicznych
3 wozy gospodarcze
1 kuchnia polowa
9 wozów dwukonnych.

Stan:
2 oficerów
13 podoficerów i około
65 st. saperów i saperów
Ogółem: 2 oficerów i 76 szeregowych.
Stan roboczy: 8 podoficerów i 42 st. sap. i saperów.

II. Kompanja maskowania armji.

Dla każdej armji proponuję przynajmniej po 1 kompanji maskowania, podlegającej Szefowi Saperów armji. Może ona być podporządkowaną wprost także jego zastępcy lub też, zależnie od miejsca i rodzaju pracy, dowódcy, którejkolwiek grupy saperskiej.

Kompanja maskowania armji jest jednostką całkowicie zmotoryzowaną. W skład jej wchodzi:

— *1 dowódca* (kpt)
— *drużyna dowódcy* (sierżant szef, podof. gospod., sprzętowy i t. d.)
— *3 plutony* w składzie:
  1 dowódcy (por., ppor..)
  4 drużyn po 12 ludzi (jak drużyna saperska)
— *1 pluton parkowy* w składzie:
  1 oficera
  1 zastępcy dowódcy (sierż.)
  1 podoficera sprzętowego
  4 drużyn (po 12 ludzi)
— *1 patrol telefoniczny*
— *1 patrol sanitarny*
— *tabor techniczny* w składzie:
  3 samochodów plutonowych
  2 samochodów kompanijnych

— *tabor gospodarczy* w składzie:
2 samochodów półciężarowych
1 kuchnia pol. (przyczepka) i skrzynki do gotowania na cały stan plutonów.
— *środki przewozowe:*
4 motocykle z koszami
1 samochód osobowy
8 samochodów półciężar. plutonowych [1])
1 samochód półciężar. drużyny dowódcy.

Stan: 5 oficerów
40 podoficerów
189 st. sap. i saperów.
Ogółem: 5 oficerów i około 230 szeregowych.

Powyższy projekt nie przewiduje wyposażenia kompanji w fumatory, które, licząc po 2 fumatory i po 1 samochodzie półciężarowym na pluton, wymagałyby dodatkowego zwiększenia stanu kompanji o 6 fumatorów i 3 samochody półciężarowe. Samochody półciężarowe, oprócz samochodów przewożących fumatory, nie potrzebują być samochodami terenowemi.

Plutony linjowe, przeznaczone są do wykonywania robót maskowniczych, zaś pluton parkowy ma zadanie:

1. wyrób sprzętu do maskowania (przy pomocy komp. rob. i t. p)
2. naprawy sprzętu do maskowania (przy pomocy komp. rob. i t. d.)
3. dostarczanie sprzętu do maskowania plutonom linjowym swej kompanji i dywizyjnym plutonom maskowania,
4. eksploatacji zasobów miescowych, przydatnych do maskowania.

---

[1]) W razie braku samochodów kompanja ta może być zmotoryzowana tylko częściowo (odpada 9 samochodów półciężarowych).

KPT. INŻ. R. GRABOWIECKI.

Prace użytkowe saperów r. 1928—1930.

(Ciąg dalszy).

Budowa i obsługa promu na rz. San. (4 p. sap. — 1929).

Dla celów przewozowych 4 Grupy Artylerji uruchomiony został w dniu 23.VI.29 prom na Sanie w pobliżu m. Stare Miasto pod Leżajskiem na drodze Stare Miasto — Tarnowiec.

Ze względu, że tego rodzaju środek komunikacyjny bardzo rzadko bywa stosowany w zakresie prac użytkowych, a w pewnych wypadkach dla celów wojskowych może mieć poważne znaczenie, podaje się tu w całej prawie rozciągłości sprawozdanie 4 p. saperów:

„Do budowy promu wyznaczony został oddział w składzie: 1 ofic., 2 podof., 18 saperów.

Opis promu. Prom ten zmontowano, jako dwuprzęsłowy na trzech trojakach, zabudową czteroburtową, belki przywiązane wiązadłami do łat pontonów. Długość promu 12,22 m, szerokość jezdni 6 m. Belki pokryte deskami 6 cm, używanemi do mostów 7-tonowych. Połączenie desek pomostu na środku promu było wzmocnione deskami polowemi 5×0,25×0,04 m, przywiązanemi drutem 5 mm do belek środkowych. Deski polowe były użyte ze względu na oszczędność desek Birago i wiązadeł, które pod wpływem tarcia kół i kopyt końskich, łatwo się niszczą“.

Do usztywnienia promu użyto w czole dwie belki Birago,, w sterze — dwie nogi Nr. 4, wiążąc je do rozpornic pontonów. Belki i nogi były połączone z sobą w środkowym trojaku. Oprócz belek usztywniających, trojaki połączono trzeciakami krzyżowemi.

Prom zbudowany był z trojaków zaokrąglonych. Do skrajnych trojaków w jednostkach sterowych umocowano skręcone we dwoje trzeciaki przechodzące do czoła pontonów. Oba trzeciaki były połączone z krążkami promowymi, umocowanymi na linie drucianej.

Zasady budowy. Przy budowie promu wzięto pod uwagę, by wykorzystane było możliwie jak największe pomieszczenie na promie i jego nośność; przewożenie bowiem różnego rodzaju pojazdów, jak: wozy wojskowe, działa oraz wozy cywilne o różnej długości i szerokości, zmusiły opierać się tu nie na zasadach regulaminowych budowy promu na 90 i 120 ludzi, lecz na zasadach zbliżonych do budowy mostu 4-tonowego. Stąd zabudowa czteroburtowa o podwójnej szerokości jezdni. Ponieważ zgóry nakazaną była nośność promu 6 ton, użyto nie 5 belek, jak w mostach 4-tonowych, lecz 7 belek, pokrywając je pokładem pojedyńczym z desek o grubości 6 cm.

Umocowanie liny. Dwa słupy sosnowe 4 — 5 m dług. średnicy 25 cm wkopano po obu stronach rzeki, w odległości 15 m od brzegu. Jeden koniec liny umocowano zapomocą węzła krzyżowego do słupa, który został zakotwiczony kotwicą Birago, drugi koniec liny drucianej, przywieziony trojakiem na brzeg przeciwległy założono półkrętem na drugim słupie. Do półkrętu umocowano drążek 7 m dług., średnicy 12 cm. Lina naciągała się przez obracanie drążkiem i przybierała w ten sposób odpowiednie napięcie.

Aby zapobiec odkręcaniu się liny, drążek skrętowy przymocowany został do wbitego w tym celu kołka. Ze względu na piaszczyste brzegi, słupy pionowe zakończono kotwicami Birago.

Budowa przystani. Przystanie wybudowano w myśl regulaminu, używając na pokład z braku materjału pojazdowego, podwójne deski polowe. Na lewym brzegu wybudowano przystań dwuprzęsłową, a to ze względu na znajdującą się tam tamę. Pierwszą podporę stanowił kozioł sześcionożny, drugą — trojak umocowany do brzegu oraz zakotwiczony kotwicą górną i dolną. Na przęsłach założone były podciągi.

Na prawym brzegu przystań była jednoprzęsłowa na trojaku, umocowanym trzeciakami do brzegu.

Obsługa promu i przewóz. Obsługę promu pełniło 2 podoficerów i 10 saperów na 2 zmiany: dzienną i nocną. W skład zastępu obsługującego wchodził 1 podoficer i 4 saperów.

Obowiązywała następująca instrukcja: przy odbijaniu komendant zapina linę poręczową, saper nr. 2 skraca trzeciak tak długo, aż prom przybierze położenie mniej więcej pod kątem 45° do nurtu rzeki, następnie zakłada trzeciak na półskręt pod roz-

pornice w jednostce sterowej i trzyma aż prom zbliży się do przystani.

W odległości 2 — 3 m od przystani saper nr. 2 popuszcza wolno trzeciak, zaś saper nr. 4 skraca, przez co prom przyjmuje położenie równoległe do przystani. Saper nr. 3 i 4 wiązadłami umocowanemi na dulkach w pierwszych gniazdkach od rozpornicy w jednostce czołowej i sterowej umocowują prom do dulek pontonowych trojaku na przystani.

Przy przybiciu promu komendant odpina linę poręczową i wydaje sygnał opróżnienia, względnie załadowania promu.

W czasie przeprawy promem przy niskim stanie wody sap. nr. 1 i 3 odpychają prom bosakami lub podciągają za linę drucianą.

Organizacja pracy. Budowę wykonał oddział w składzie 1 ofic., 2 podof. i 18 saperów oraz 1 podof. i 20 kanonierów.

Całość podzielona była na 3 zastępy:

1-szy: 1 podof. + 9 saperów,
2-gi: 1 „ + 9 „
3-ci: 1 „ +20 kanonierów.

Pierwszy zastęp przeprowadzał właściwą budowę, a więc montaż promu oraz obu przystani, jak również umocowanie liny, drugi zastęp spełniał czynności bezpośrednio pomocnicze, zastęp trzeci był partją donoszącą.

Stan wody, szerokość przeszkody, szybkość prądu. Podczas budowy promu stan wody na lewym brzegu wynosił 3,20 m, na prawym — 1,20 m. Najniższy stan wody w okresie służby promu wynosił 0,35 m, zaś najwyższy — 3 m ponad normalny poziom wody.

Szerokość przeszkody wynosiła 120 m, przyczem ze względu na wysokie i strome brzegi ulegała tylko bardzo nieznacznym zmianom.

Przy najniższym stanie wody, szybkość prądu wynosiła 0,90 m, przy najwyższym stanie — 1,50 m.

Czas trwania przeprawy. Czas przeprawy promem załadowanym nie przekraczał trzech minut, zaś promem niezaładowanym — 3,5 — 4 minut, zależnie od siły i kierunku wiatru.

Czas załadowania promu 4 — 5 minut, wyładowania 5 — 6 minut.

Załadowanie, wyładowanie, przejazd oraz droga powrotna wynosiły razem 18 minut.

W praktyce okazało się, że prom załadowany potrzebuje mniej czasu do przeprawy, aniżeli prom niezaładowany, ponieważ załadowany zanurza się więcej w wodzie, wskutek czego większa powierzchnia burt pontonów podlega parciu wody; natomiast według regulaminu prom niezaładowany potrzebuje mniej czasu do przeprawy.

Przy stanie wody poniżej 0,45 m i szybkości 0,90 m/s przewożenie nie było możliwe, natomiast przy wyższym stanie wody, aż do 3 m ponad normalny, udawało się w zupełności.

Przypuszczalnie możnaby było przewozić nawet przy stanie wody 7 m ponad poziom normalny, mając dłuższą linę i wyższe słupy.

Obciążenie. Na pokład promu ładowano 6 wozów taborowych zwykłych albo 3 wozy taborowe drabiniaste i 2 wozy taborowe zwykłe, zarówno z ładunkiem, jak i próżne. Waga jednego wozu razem z końmi wynosiła przeciętnie 1700 kg. Przy przewożeniu artylerji ładowano na pokład 1 haubicę — 10 cm z przodkiem i końmi dyszlowymi, 1 jaszcz próżny z parą koni, 1 kuchnię rosyjską dwukołową, część obsługi i 2 konie wierzchowe. Licząc na 1 konia 2,90 m^2 względnie na 1 człowieka 0,32 m^2, można było przewieźć 20 koni albo 200 ludzi. Ciężar cały był rozmieszczony na pomoście równomiernie tak, aby trojaki jednakowo się zanurzały.

Prace dodatkowe. Z dodatkowych prac wykonano dwa wykopy po obu brzegach, dla stworzenia dojazdu do przystani. Ogólna kubatura robót ziemnych wyniosła prawie 100 m^3.

Eksploatacja promu. Prom został zmontowany dnia 23.VI i przewożenie taborów 4 Grupy Artylerji rozpoczęło się już dnia 24.VI.

Od dnia 10.VII do 13.VII z powodu niskiego stanu wody prom był nieczynny, natomiast przewożono tabor artylerji promem cywilnym.

W połowie lipca, z powodu bardzo wysokiego stanu wody komunikacja przez rz. San odbywała się zapomocą pojedyńczych trojaków. (Głównie przewóz żywności).

Od dnia 17.VII aż do 1.VIII, t. j. do zakończenia ćwiczeń 4 Grupy Artylerji prom był czynny bez przerwy.

Tabelaryczne zestawienie materjału, użytego do budowy promu na rz. San pod Leżajskiem.

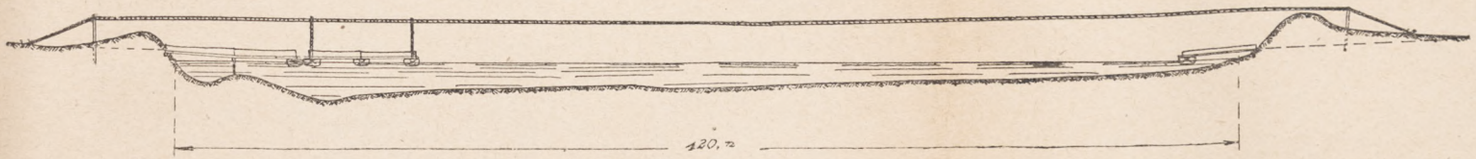
L. p.	Wyszczególnienie materjału	Prom	Przystań z lewego brzegu	Przystań z prawego brzegu	Na umocowanie liny	Mat. zapasowy	Razem
1	Ponton czołowy . . .	6	2	2	—	1	11
2	Ponton środkowy . .	3	1	1	—	2	7
3	Wiosło pontonowe . .	8	4	4	—	8	24
4	Dulka	8	4	4	—	8	24
5	Bosak	4	2	2	—	8	16
6	Czerpak	6	2	2	—	2	12
7	Toporek	6	2	2	—	4	14
8	Trzeciak	6	2	2	—	5	15
9	Próg	—	3	2	—	—	5
10	Belka	30	14	9	—	2	55
11	Deska gr. 6 cm . . .	70	—	—	—	2	72
12	Deska Birago	4	48	—	—	4	56
13	Półdeska Birago . . .	12	2	2	—	4	20
14	Deska polowa	3	60	60	—	10	133
15	Opaski podciąg . . .	—	14	14	—	—	28
16	Wiązadła	130	32	28	—	40	230
17	Kołek mały	—	6	6	—	2	14
18	Kołek duży	—	6	6	—	2	14
19	Dob ia	—	2	2	—	2	6
20	Kotwica Birago . . .	3	2	—	2	—	7
21	Lina kotwiczna . . .	3	2	—	2	—	7
22	Wtyk	3	2	—	2	—	7
23	Drut gładki kg . . .	2	1	1	—	4	8
24	Piła poprzeczna . . .	—	—	—	1	—	1

L. p.	Wyszczególnienie materjału	Prom	Przystań z lewego brzegu	Przystań z prawego brzegu	Na umocowanie liny	Mat. zapasowy	Razem
25	Gwoździe kg.	1	0,5	0,5	—	2	4
26	Żerdzie 7 m . . .	—	4	4	—	2	8
27	Kaptur	—	1	1	—	1	2
28	Noga Nr. 1	6	2	2	—	2	16
29	Noga Nr. 2	—	6	6	—	2	8
30	Noga Nr. 4 . . . j	10	2	2	—	—	14
31	Łańcuch kozłowy . .	—	2	2	—	2	4
32	Trzewik	—	2	2	—	2	4
33	Pychówka	—	—	—	—	1	1
34	Wiosło do pychówki długie	—	—	—	—	2	2
35	Wiosło do pychówki sterowe . . . . ,	—	—	—	—	2	2
36	Wóz belkowy	—	—	—	—	1	1
37	Wóz kozłowy	—	—	—	—	1	1
38	Krążek promowy . . .	—	—	—	2	—	2
39	Lina druciana	—	—	—	1	—	1
40	Słup grub. 25 cm dł. 4,5 m	—	—	—	2	—	2
41	Drążek dł. 7 m/12 cm .	—	—	—	1	—	1
42	Łopata	—	—	—	—	14	14
43	Kilof	—	—	—	—	4	4
44	Latarnia mostowa . .	2	1	1	—	—	4
45	Łopaty przyniesione przez kanonierów . .	—	—	—	—	20	20

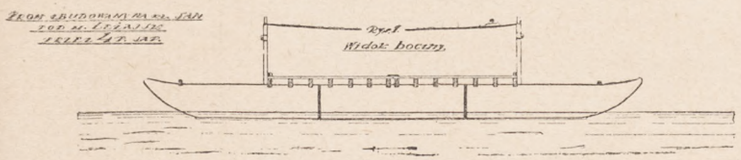
PRZEKRÓJ POPRZECZNY RZEKI JAN

W MIEJSCU ZABUDOWY PROMU

SKALA 1:500.

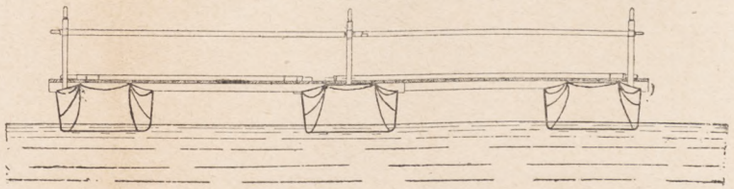


Rys. 63. (4 p. sap.).



Rys. 64.

Rys. 3. Widok z produ.

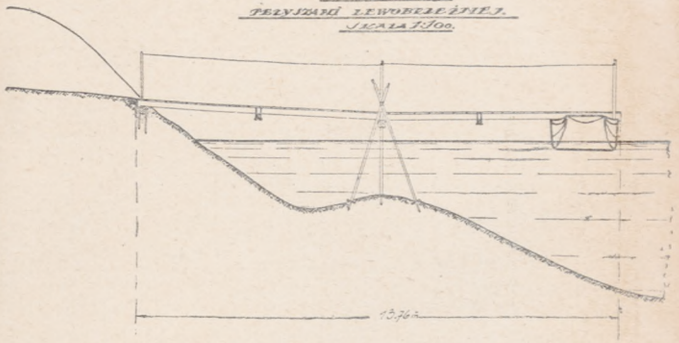


Rys. 65.

WIDOK BOCZNY

PRZYSTANI LEWOBRZEŻNEJ.

SKALA 1:100.

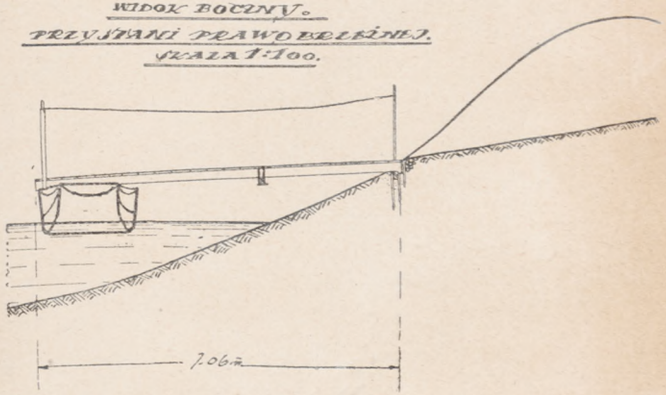


Rys. 66.

WIDOK BOCZNY.

PRZYSTANI PRAWOBRZEŻNEJ.

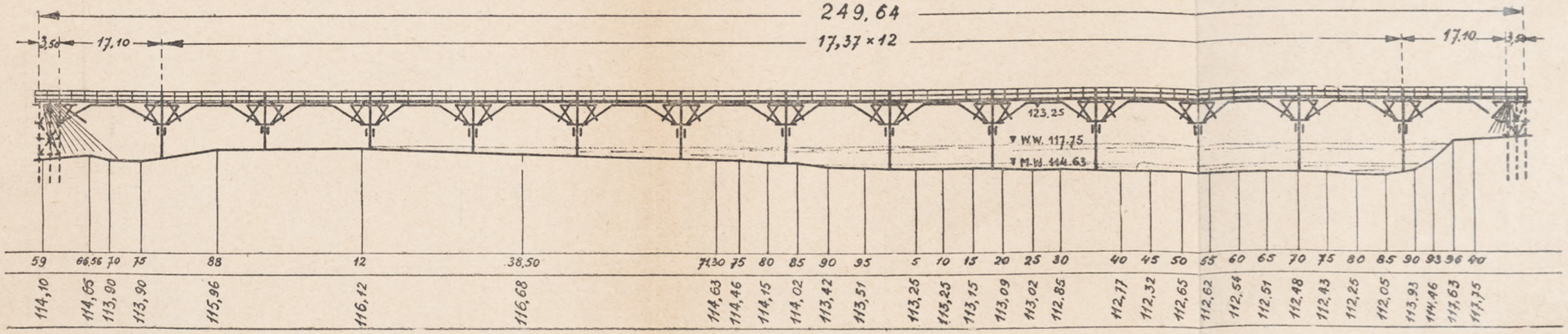
SKALA 1:100.



Rys. 67.

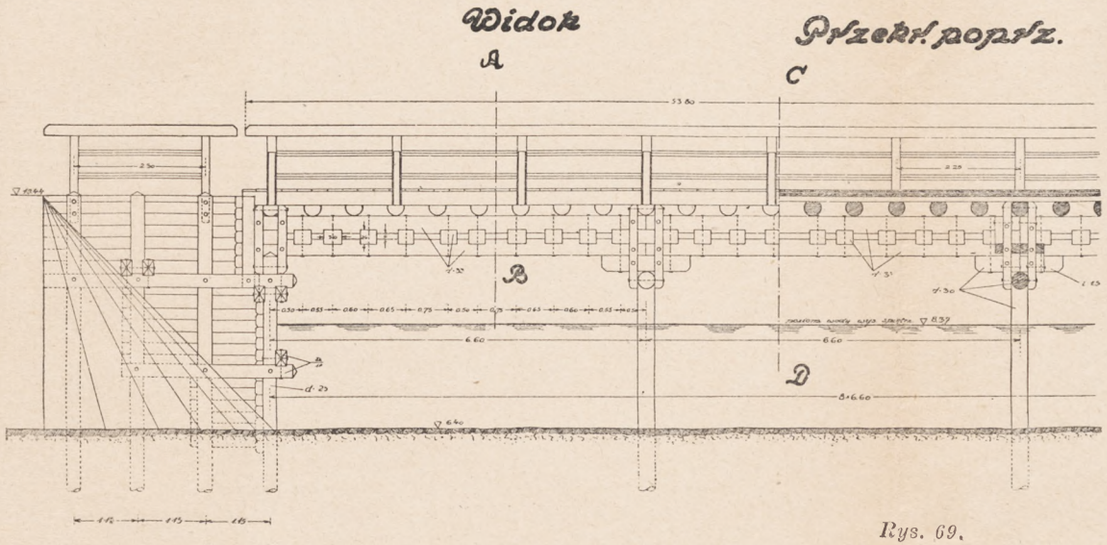
PROJEKT WSTĘPNY MOSTU NA NIEMNIE

pod Ogrodnikami

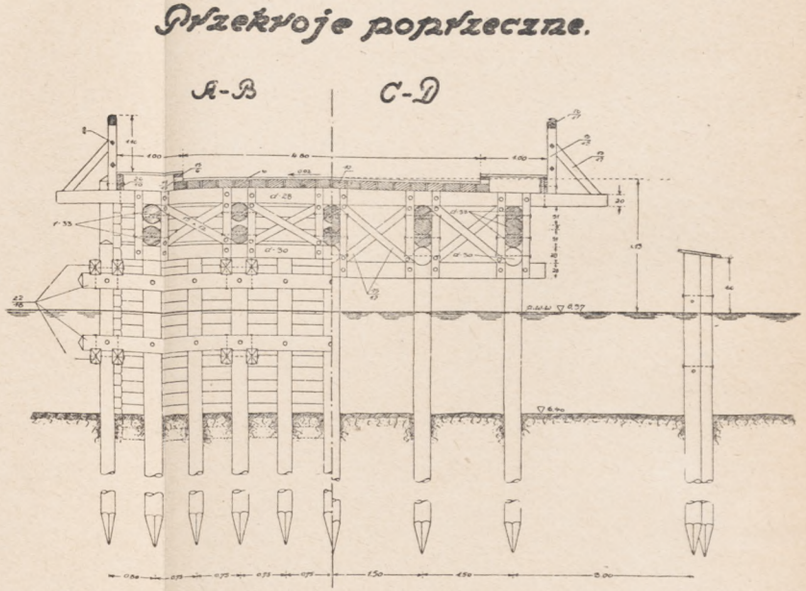


Rys. 68. (7 p. sap.)

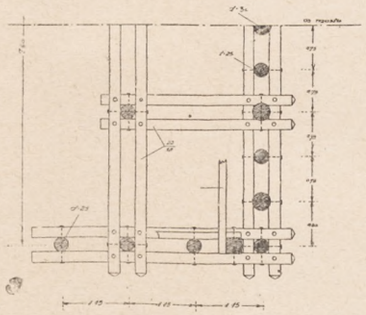
Most nad rz. Wilją pod m. Ostróg (8 p. sap.)



Rys. 69.

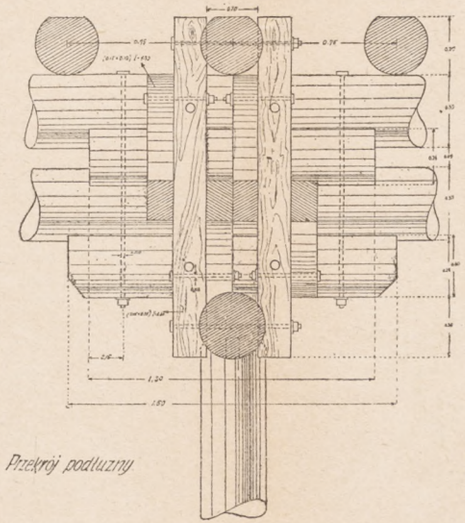


Rys. 71.



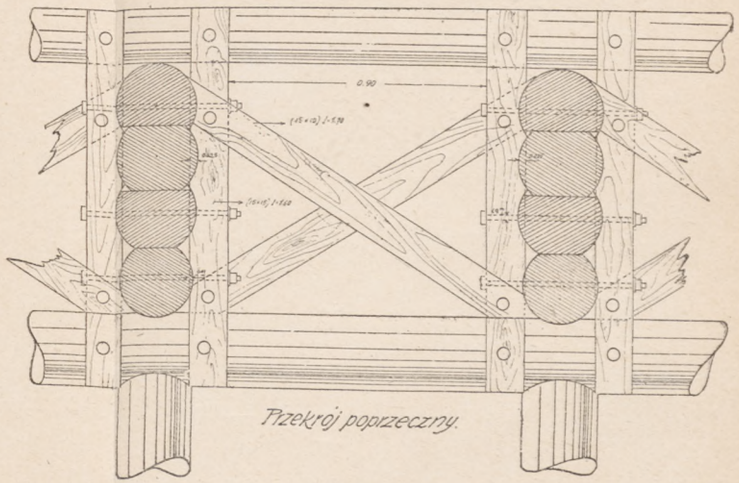
Rys. 70.

Szczegół normalnego stężenia belek na podporze.



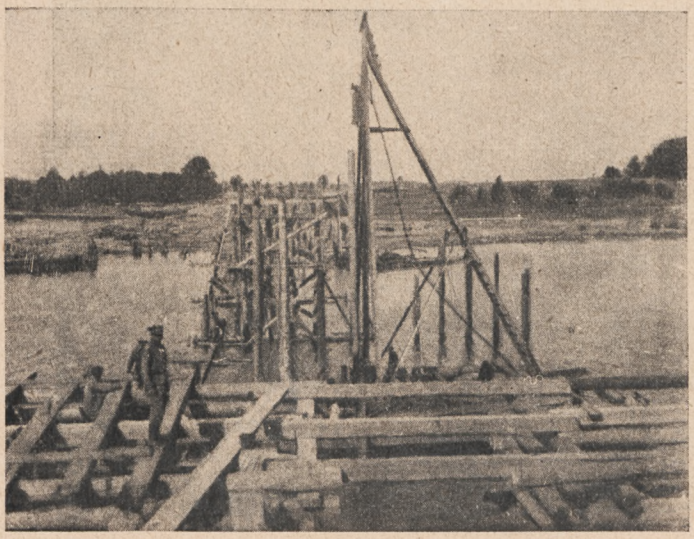
Rys. 72.

Szczegół normalnego stężenia belek.

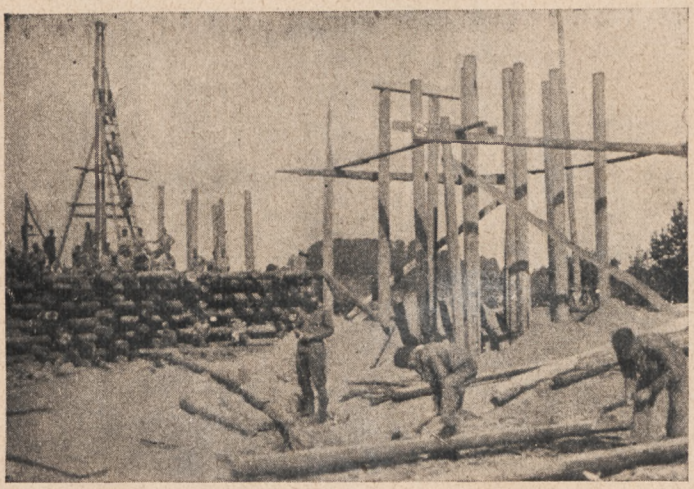


Rys. 73.

Most nad Niemnem w m. Ogrodniki. (7 p. sap.).



Rys. 74. Budowa rusztowania pod kafar.

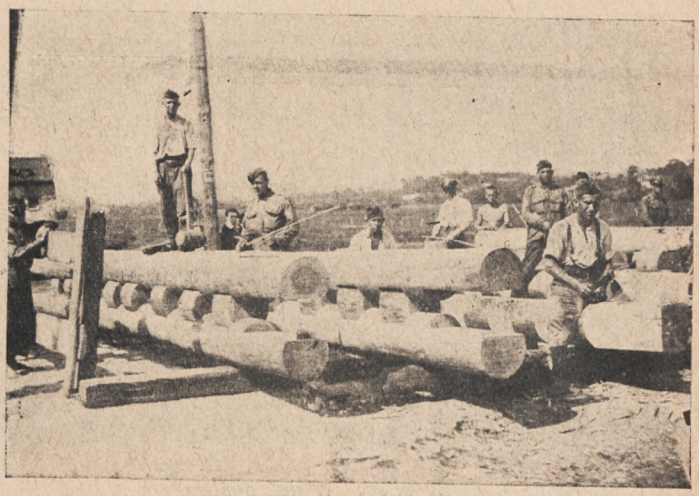


Rys. 75. Stężanie przyczółka (lewego).

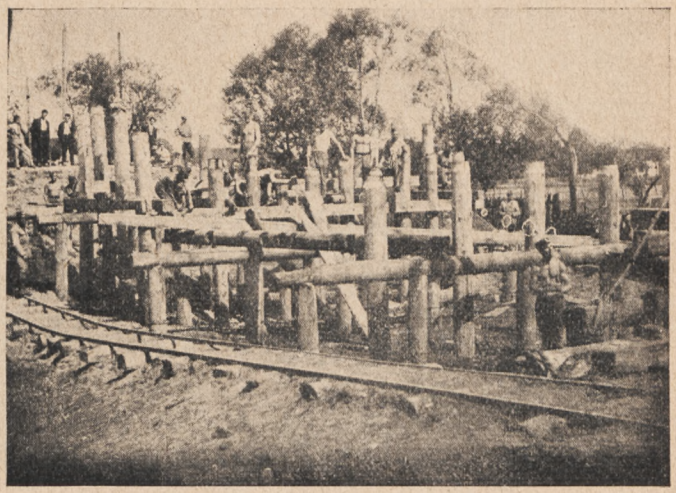
Rys. 76. Wykończone jarzmo z zastrzałami i rozpornicami.

Rys. 77. Kafar parowy na rusztowaniu.

Most nad rz. Wilją w m. Ostróg. (8 p. sap.).



Rys. 78. Pasowanie dźwigarów głównych.



Rys. 79. Przyczółek.

Most nad rz. Wilją w m. Ostróg (8 p. sap.).

Rys. 80. Widok ogólny.

Rys. 81. Fragment przy lewym przyczółku.

Most nad rz. Wilją w m. Sosenka (Baon most).

Rys. 82. Widok z dołu rzeki.

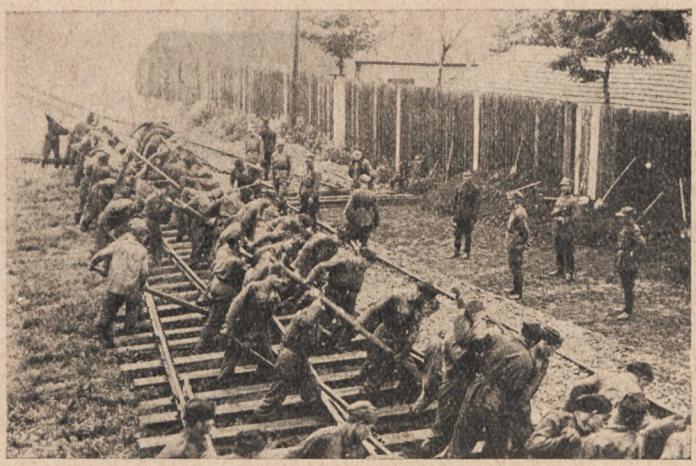
Rys. 83. Widok na izbice.

Budowa bocznicy kolejowej w Krakowie (1 i 2 p. sap. kol.).

Rys. 84. Transport ziemi na nasyp.

Rys. 85. Sypanie nasypu kolejowego „od czoła".

Rys. 86. Darniowanie skarp nasypu.



Rys. 87. Nasuwanie rozjazdu.

Prace nawierzchniowe na linji Kraków — Kormyszów (1 i 2 p. sap. Kol.).

Rys. 88. Montaż rozjazdu.

Rys. 89. Wymiana nawierzchni.

W dnie normalnego ruchu przewożono średnio 10 — 15 wozów dziennie, w dnie transportu żywności 30 — 35 wozów, zarówno wojskowych jak i cywilnych.

Obciążenie promu wynosiło 6 — 8,5 ton.

Dowódcą oddziału oraz kierownikiem budowy i eksploatacji promu był por. Wierzchowski.

7 pułk saperów.

Zadaniem 7 p. sap. była budowa mostu nad rz. Niemen w m. Ogrodniki na drodze Lida — Nowogródek, 6 km od stacji kol. Niemen.

Dane charakterystyczne.

Typ mostu: trapezowo-zastrzałowy z rozpornicą.

Długość ogólna: 249.50 m.

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą wysoką: 5,50 m.

Szerokość jezdni — 5,60 m.

Rozstaw dźwigarów — 1,40 m.

Obciążenie — II kl.

Oddział budowlany składał się w pierwszym okresie budowy z 2-ch komp. 7 p. sap. i jednej komp. 8 p. sap., w drugim okresie — z jednej komp. 7 p. sap.

Okres I trwał od 16.VIII do 15.IX, okres II — od 16.IX do 31.X.

W okresie I czynny był przy budowie cały baon sap. w składzie wyżej podanym. Ogólny stan liczebny wynosił 9 ofic., 34 podof. i podchor., 267 saperów.

Stan roboczy średni w tym okresie wynosił:

9 oficerów, 25 podof., 220 saperów.

W okresie II pracowała jedna kompanja w składzie: 4 ofic., 6 podofic., 78 sap.

Zadaniem tego oddziału było wykończenie prac nakazanych oraz zabezpieczenie całości przed okresem zimowym. Ze względu na termin odejścia starszego rocznika do rezerwy, kompanja ta składała się wyłącznie z saperów rocznika młodszego. Stan roboczy średni: 4 ofic., 5 podofic., 65 saperów.

Ogólny przebieg i organizacja prac w okresie I-szym.

Cały baon podzielony został na trzy zasadnicze grupy:

I zastęp — bicia pali;
II „ — cieśle, kowale, ślusarze;
III „ — prace ziemne i ogólno-pomocnicze.

1). — Zastęp pilotażu wyposażony był w 3 kafary, a mianowicie: 2 ręczne, przyczem waga baby wynosiła 400 kg, względnie 600 kg, oraz 1 parowy z babą wagi 1200 kg. Obsługa przy kafarze ręcznym à 400 kg wynosiła 2 + 30 sap. na zmianę, przy kafarze à 600 kg (z wychwytem) — 1 + 15 sap., a przy kafarze parowym — 1 + 13 sap. na zmianę.

Pilotaż prowadzony był na 2 zmiany dziennie à 8 godzin, później à 7 godzin.

Ogółem do zabicia było 311 pali, a to:

13 podpór	à 12 pali	=	156	szt.
6 izbic	à 9 „	=	54	„
7 „	à 11 „	=	77	„
2 przyczółki	à 12 „	=	24	„
	Razem:		311	szt.

Z sumy ogólnej zabitych było już uprzednio przed przybyciem Baonu 67 szt. pali, pozostawało więc 244 szt. Dni roboczych było 25, czyli 50 zmian.

Kafarem à 400 kg zabito 50 szt. pali, kafarem à 600 kg — 84 szt., kafarem parowym — 110 szt., daje to zatem średnio, z wliczeniem strat czasu na przesuwanie kafara, przenoszenie, uszkodzenia i t. p., na 1 zmianę w pierwszym wypadku 1 pal, w drugim — 1,68, w trzecim 2,2 pala. Do prac zastępu kafarowego wchodziła również budowa rusztowań pod kafary.

W skład zastępu kafarowego wchodziło 3 ofic., 10 podof., 116 saperów.

Kafary dostarczone przez władze cywilne były już w stanie silnie zużytym i wymagały stałych napraw, co dość hamująco działało na postęp pracy. Dużą przeszkodą był brak odpowiedniego paliwa dla kafara parowego. Z konieczności używano tu drzewo sosnowe i to mokre, później dopiero udało się brak ten usunąć.

II). — Drugi zastęp składał się z 2-ch grup. Grupa ciesielska liczyła 8 podofic. i 40 sap.; grupa ślusarsko-kowalska —

2 podofic. i 15 sap., w tem 9 kowali, 6 ślusarzy. Pracami całego zastępu kierowało 3-ch oficerów. Praca tego zastępu trwała 6 — 11 i 13 — 18 t. j. 10-godzinny dzień roboczy.

Do zadań grupy ciesielskiej należało przedewszystkiem przygotowanie drzewa na placu tracko-ciesielskim, następnie budowa jarzm i przęseł.

Mostu jako całości nie wykonano, bo zarówno wyznaczony czas był za krótki, jak i przeznaczone do tego siły robocze nie były wystarczające. To też w pierwszym okresie wykonano następujące zasadnicze prace: na wszystkich jarzmach ustawiono rusztowania ciesielskie, naprostowano pale i założono dolne kleszcze, zbudowano lewy przyczółek, jarzma nr. 1 — 7 wykończono prawie w zupełności, w kilku przęsłach rozpoczęto montować zastrzały i rozpornice.

Grupa kowalsko-ślusarska pracowała równolegle nad wykonaniem potrzebnego materjału żelaznego, jak: śrub, klamer, okuć i t. p.

Obrobiono i wbudowano 237 m^3 drzewa oraz zużyto 1202 kg żelaza.

III). — Reszta sił roboczych w ilości mniejwięcej 5 podofic. i 50 sap. użyta była głównie do robót ziemnych oraz do różnych czynności przygotowawczych i pomocniczych. Dorywczo dopomagały tu zmiany kafarowe, w czasie kiedy wskutek uszkodzeń, kafary były nieczynne. Rezultatem prac ziemnych było wykarczowanie na pewnej przestrzeni lasu na lewym brzegu, dla stworzenia dojazdu do mostu, oraz usypanie nasypu. Ogółem wyniosło to 5500 m^3 ziemi.

Przy robotach ziemnych posługiwano się wąskotorówką.

Przebieg prac w okresie II.

Dn. 15.IX.29 dwie kompanje odeszły do swych garnizonów t. j. jedna do 7 p. sap. w Poznaniu, druga do 8 p. sap. w Toruniu.

Do dalszych prac pozostała jedna kompanja o stanie liczbowym podanym poprzednio.

Zadaniem tego oddziału były głównie prace ciesielskie.

Przedewszystkiem na wbitych już palach zbudowano wszystkie izbice w liczbie 13, jednak bez oszalowania i opasek stężających belki grzbietowe z palami.

Stężono całkowicie 6 pozostałych jarzm nr. 8 — 13 (numeracja od prawego brzegu), a więc wmontowano kleszcze dolne i środkowe, miecze, pale zastrzałowe jarzm, poduszki pod zastrzały przęseł, kaptury nośne.

Prace ziemne na lewym brzegu kontynuowano w dalszym ciągu. Zwieziono ogółem 2200 m³ z odległości 190 — 230 m, ponadto wykarczowano na drogę 1 ha lasu. Prace te zakończono dnia 19.X.

Warsztat kowalsko-ślusarski stanowiły 2 kuźnie polowe i 2 imadła. Wykonywano śruby, klamry, gwoździe do szyn wąskotorowych, oraz wszelki remont narzędzi.

Pod względem organizacyjnym podzielono całość prac na 2 działy: budowlany i robót ziemnych. Dział budowlany miał 3 warsztaty prac, a mianowicie: a) plac tracko-ciesielski, b) budowa jarzm i izbic, c) warzsztat ślusarsko-kowalski. Każdy warsztat pracował pod kierunkiem oficera.

Place materjałowe znajdowały się na obu brzegach, z tem, że główny plac był na prawym brzegu.

Już pod koniec okresu I-go dawał się silnie odczuwać brak drzewa, którego dostawa spoczywała w rękach władz cywilnych i stan ten trwał do połowy października.

Zużyto w II okresie następujące ilości materjału: drzewa — 90 m³, żelaza — 1432,5 kg.

Prace zakończono dn. 30.X.29.

Zakwaterowanie baonu sap. składającego się z 3-ch kompanij i to w małej kresowej miejscowości stanowiło bardzo ważny problem, który należy tu również uwydatnić.

Cały baon zakwaterowany był w namiotach. Jako miejsce na obóz wybrano lasek na wzgórzu na lewym brzegu Niemna, w pobliżu miejsca budowy mostu. Ogółem ustawiono 20 dużych namiotów, z czego 15 dla trzech kompanij po 5 na każdą, z następującem przeznaczeniem: 3 namioty plutonowe, 1 dla podoficerów i kancelarji komp., 1 dla warsztatów i magzynu komp. W pozostałych 5 namiotach pomieszczono: 1) Dowództwo baonu, 2) oficerowie, 3) kasyno oficerskie, 4) spółdzielnia, 5) kuchnie.

Ponadto ustawiono 2 małe namioty, mieszczące izbę chorych i wartownię.

W namiotach urządzono prycze, półki i stojaki na karabiny. W obozie zainstalowano dwie studnie. Konie umieszczono w stajniach, magazyn żywnościowy mieścił się w obrębie Huty szklanej „Niemen“, zarząd której w niemałej mierze przyczynił się do urządzenia obozu, dostarczając drzewo, słomę i t. p.

Urządzenie obozu zajęło 2 dni t. j. 14 i 15.VIII.

W obozie obowiązywała instrukcja alarmowa i pożarnicza w myśl regulaminów.

W okresie II-im chłodne dnie październikowe, a nawet pierwsze śniegi zmusiły do ustawienia w namiotach pieców z cegły, z odprowadzeniem przewodu dymnego ziemią i kominem dwumetrowym na zewnątrz; zapewniło to zupełnie odpowiednią temperaturę.

Przy budowie czynni byli oficerowie:

z 7 p. sap.: D-ca baonu: kpt. Pisarski Tadeusz;

D-cy komp.: kpt. Engel Teodor i por. Ratajski Zbigniew;

Oficerowie młodsi: por. Bojko Włodzimierz, Stocki Tadeusz, Wawrzynkowski Marjan, Szaciło Jan, Rydliński Antoni, ppor. Nowicki Stanisław.

z 8 p. sap.: D-ca komp. kpt. Sobkowicz Marjan;

Oficerowie młodsi: por. Hodbod Marjan i Górczewski Mieczysław.

---

8 pułk saperów.

8 p. sap. miał do wykonania budowę mostu przez rz. Wilję w m. Ostróg na drodze Ostróg — Nowe Miasto na terenie I Brygady K. O. P.

Dane charakterystyczne.

Typ mostu: leżajowy, belki klinowane.

Długość ogólna — 52,80 metrów.

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą wysoką — 1,20 m.

Szerokość jezdni — 6,80 m z chodnikami.

Rozstaw dźwigarów — 1,50 m.

Obciążenie — II kl.

Oddział budowlany — 1/IV komp. sap. w składzie 3 ofic., 11 podof., 90 saperów.

D-ca komp. — por. Czarnecki Ludwik,
D-cy plut. — por. Piasecki Jan,
por. Scheiner Józef.

Organizacyjnie skład kompanji przedstawiał się następująco:

	ofic.	sierż.	plut.	kapr.	st. sap.	sap.
D-ca komp.	1	—	—	—	—	—
Sierż. Szef	—	1	—	—	—	—
Podof. rachunk.-żywn.	—	1	—	1	—	—
Szewc, krawiec	—	—	—	—	1	1
Sanit. Telef.	—	—	—	—	1	1
Kucharze	—	—	—	—	—	2
I. pluton	1	2	1	1	2	40
II. pluton	1	1	2	1	2	40
Razem: . . .	3	5	3	3	6	84

Ogólny przebieg pracy.

1) *Prace przygotowawcze* — w czasie od 13 do 16.VIII.
   a) rozbiórka dwóch starych mostów,
   b) budowa 3 kładek prowizorycznych,
   c) budowa szopy na kuźnię i szopy narzędziowej,
   d) naprawa 2 kafarów,
   e) wytyczenie osi mostu oraz pali w podporach,
   f) wyznaczenie reperów,
   g) wykonanie toru pod taczki,
   h) wykonanie skrzyń do wagonetek, pojemności 1 m^3 dla transportu ziemi.

2) *Bicie pali.*

Do pilotażu posiadano 2 kafary ciesielskie, waga baby 180 i 300 kg. Odpowiednio do tego regulować musiano dopuszczalny wpęd.

Ilość pali: w filarach 7 à 5 = 35 szt.
w izbicach 7 à 3 = 21 „
w przyczółkach 2 à 19 = 38 „

Razem — 94 szt.

Bicie pali było miejscami utrudnione, a to dlatego, że natrafiano na pale stare, należące do zburzonych dawniej mostów. Ponadto w linji podpór natrafiono na 3 ściany dębowe głęboko wbite, służące dawniej, jako tamy ochraniające nieistniejący już młyn.

Ponieważ nie posiadano dostatecznie silnych dźwigów do wyciągania pali, zabezpieczano się przy wbijaniu nowego pala, przez ujęcie go w 2 pary kleszczy.

Pilotaż pali mostowych trwał od 15 do 24.VIII, pali izbicowych — od 2 do 7.IX.

3) *Budowa podpór i przęseł.*

Przyczółki po założeniu kleszczy oszalowano dyliną 10 — 13 cm grubości, wewnętrzne ściany oszalowania pokryto papą, poczem zasypano ziemią.

Kaptury założono w dniach od 26 do 29.VIII na wszystkich podporach. Montaż dźwigarów prowadzono z obu przyczółków ku środkowi, a równocześnie z tem stężenia międzydźwigarowe.

Podkreślić należy ważny szczegół. Materjał na stężenia dostarczony był według obliczeń na m. b., a nie na sztuki, wskutek czego otrzymano zbyt dużo odpadków.

Poprzecznice ułożono w czasie od 31.VII do 11.IX.

Przy układaniu chodnika i poręczy dała się najsilniej odczuć zbyt wolna dostawa materjału.

Śruby i podkładki dostarczano z opóźnieniem, by więc nie dopuścić do przerwy, wykonywano je we własnej kuźni.

Dla ułatwienia dostawy materjału na most wzdłuż całej jego długości, ułożono na prowizorycznej kładce wąskotorówkę.

Ponadto dla transportu ziemi na przyczóki i dla dojazdów ułożono dodatkowe tory na lądzie z obu stron mostu.

Budowę ukończono dn. 13.IX t. j. 2 dni przed naznaczonym terminem, pomimo trudności wywołanych opóźnioną dostawą materjału, jak również i brakiem narzędzi mechanicznych.

Bataljon mostowy.

Do wykończenia mostu nad rz. Wilją w m. Sosenka, pow. Wilejski, wyznaczoną została 2-ga kompanja mostowa.

Budowa tego mostu rozpoczętą została przez 1/18 komp. sap. Opis prac tej kompanji podany jest w rozdziale p. t. „1 p. sap.“. Dane charakterystyczne tego mostu są następujące:

Typ mostu — trapezowo-zastrzałowy z rozpornicą.
Długość ogólna — 123 m.
Obciążenie — II kl.
9 przęseł à 11,22 m i 2 przęsła à 10,97 m.
Szerokość jezdni — 4,80 m.
4 dźwigary z rozstawem — 1.40 m.

Przez 1 p. sap. w ogólnych zarysach wykonane zostały następujące prace:

Na ogólną liczbę 272 pali, zabito 164 szt., w tem wszystkie mostowe oraz 2 pale izbicowe, ponadto rozpoczęto budowę podpór i przyczółków.

Dnia 18 września 1929 ciąg dalszy prac został przejęty przez 2 komp. most. Zakończono budowę całkowicie dn. 16 listopada 1929 w ciągu 54 dni roboczych.

Stan liczebny 2 komp. most.

Faktyczny: 2 ofic., 4 podof., 48 saperów.
Funkcyjni: — 2 „ 8 „

Stan rob.: 2 ofic., 2 podof., 40 saperów.

Ponadto przydzielone były do pomocy siły cywilne, a mianowicie:

od 20.IX do 14.X — 8 robotników cyw. przy kafarze;
od 14.X do 15.XI — zmienna ilość średnio 3 majstrów ciesielskich, 12 cieśli, 10 robotników.

Kierownikiem budowy i dowódcą kompanji był por. Żenczykiewicz Eugenjusz, podkomendni: por. Kasperski Adam, chor. St. Staszkiewicz.

Ogólny przebieg prac.

1) Pilotaż rozpoczęto od pierwszego dnia pracy t. j. od 20.IX i trwał on do 25.X.

Kompanja posiadała 3 kafary: bębnowy o wadze baby 800 kg, konny — baba 400 kg i później uruchomiony kafar mechaniczny z motorem Pucha — baba 250 kg.

Wbito kafarem bębnowym w ciągu 25 dni rob.—32 szt. pali
„ „ konnym „ 34 „ „ —44 „ „
„ „ mechanicz. „ 15 „ „ —32 „ „
ogółem wbito 108 pali, wyłącznie izbicowych.

2) Montowanie podpór rozpoczęto również od pierwszego dnia pracy. Przed objęciem prac przez 2 komp. most. pozakładane były wszędzie dolne kleszcze, pozatem tylko kilka podpór było w stanie więcej zaawansowanym.

Montaż podpór wszedł w okres końcowy z dniem 8.X, w którym rozpoczęto dopasowywanie siodełek izastrzałów siodełkowych.

Czynności te zakończono dnia 16.X.

3) Montaż izbic rozpoczęto dnia 30.IX po uzyskaniu wolnej partji ciesielskiej, zakończono tę pracę dnia 2.XI.

4) Montaż przęseł rozpoczęto z dniem pierwszego dopasowania zastrzałów rozporowych t. j. dnia 12.X. Dalsze czynności szły kolejno w następującym porządku:

dnia 14.X rozpoczęto dopasowanie rozpór,
„ 28.X „ „ podciągów,
„ 29.X „ „ dźwigarów,
i tę ostatnią czynność zakończono dnia 6.XI.

5) Układanie jezdni szło w następującej kolejności: w dniu 4.XI rozpoczęto zaciąganie poprzecznic, już od 5.XI działa zastęp poręczowy, dnia 6.XI zaczęto układać dylinę dolną, a dnia 9.XI pokład górny.

Dn. 16.XI most był zupełnie zakończony. Chodników, na podstawie porozumienia z inżynierem powiatowym, ze względu na zbyt mały ich wymiar (0,40 m) oraz mały ruch na moście, — nie wykonano.

Zużycie materjału.

1) *Drzewo:*	a) na jarzma	130,65	m³
	b) na przyczółki	50,42	„
	c) ustrój niosący i jezdnia	430,25	„
	d) izbice	124,33	„
	e) droga (słupki ochronne)	28,88	„
	Razem —	764,53	m³

Nie uwzględniając ostatniej pozycji 28,88 m³, otrzymuje się ogólny rozchód drzewa — 735,65 m³, czyli 735,65 : 123 = 5,97, a więc prawie 6 m³ na 1 mb mostu.

Powyższe ilości rozumieć należy w stanie okrągłym, nieobrobionym.

2) *Śruby:* stosowana średnica — 12, 20, 22, 25 mm; długość praktyczna od 0,30 m do 1,25 m; waga śrub:

a) w jarzmach	— 320 szt.	— 1089.40 kg
b) w przyczółkach	— 218 „	— 342.52 „
c) ustrój niosący	— 2042 „	— 2136.30 „
d) izbice	— 270 „	— 916.88 „
Razem	— 2850 szt.	= 4485.10 kg.

3) *Inne materjały żelazne.*

a) żelazo na gwoździe	— 101.75 kg
b) Gwoździe gotowe	— 426.50 „
c) żelazo na kątowniki	— 436.30 „
Razem	— 964.55 kg.

1 i 2 pułk saperów kolejowych.

W zakresie kolejowym wykonane zostały prace użytkowe w okresie i w rejonie koncentracji obu pułków sap. kol.

Koncentracja w r. 1929 miała miejsce w Krakowie i udział w niej brało 6 kompanij, po trzy z każdego pułku.

Głównym objektem ćwiczeń była budowa żelaznego mostu kolejowego przez Wisłę długości 385 m. Budowa ta jako wyłącznie ćwiczebna, nie jest przedmiotem niniejszego opisu.

Z pozostałych działów, objętych programem ćwiczeń, najważniejszym był dział budowy nawierzchni kolejowej i połączonych z tem koniecznych robót ziemnych.

W tym okresie wykorzystano potrzeby zarówno wojskowości, jak też i cywilnych władz kolejowych.

a) Dla potrzeb wojskowych konieczną była przebudowa torów na poligonie 1 p. sap. kol. łącznie z budową nasypu dla bocz-

nicy mostowej. Bocznica ta służyć miała narazie dla wyżej wymienionego mostu ćwiczebnego, jednak przeznaczeniem jej było też pozostać na stałe.

b) Dla potrzeb Zarządu linji Kraków — Kocmyrzów należało przeprowadzić wymianę nawierzchni na przestrzeni 5 km i to bez przerwy ruchu pociągów; ponadto do wykonania była rozbudowa stacji Dąbie.

Roboty te dały kompanjom przeszkolenie niejako w dwóch kierunkach, a mianowicie: w budowie nowych torów, oraz w konserwacji linij kolejowych.

a) Budowa bocznicy mostowej.

Między stacjami Kraków — Grzegórzki i Kraków — Dąbie, odgałęzia się główna bocznica 1 p. sap. kol., a z niej znowu omawiana bocznica mostowa.

Długość jej od środka rozjazdu aż do przyczółka mostowego wynosi 352 m, nasyp należało sypać stopniowo od zera do 4.40 m wysokości, to też roboty ziemne wyniosły tu 6557 m^3.

Praca szła systemem szkoleniowym t. zn. kompanje co kilka dni zmieniały się tak, aby każda kompanja przeszła przez „stage“ czy to robót ziemnych, czy też później budowy nawierzchni. (Cztery komp. zajęte były przy budowie mostu).

Normalnie pracowały dwie kompanje na zmianę t. j. każda po 8 godzin dziennie. Ziemię brano głównie z wału pobliskiego fortu. Do transportu ziemi służyły dwa pociągi wąskotorowe w składzie 22 wywrotek, każda o pojemności 0,60 m^3 oraz 2 parowoziki.

Samą budowę nasypu wykonywano od czoła, opierając jarzma na rusztowaniu. Wydajność pracy dochodziła do 0,237 m^3 na 1 sapera i 1 godzinę przy odległości przewozu 400 — 600 m, było to więc dość pokaźnem przekroczeniem wydajności normalnej, biorąc przytem pod uwagę grunt gliniasty i przykre wówczas warunki atmosferyczne.

Skarpy odarniowano na łącznej powierzchni 2092 m^2, darń znoszono z odległości 400 m, na co zużyto 6333 sap/godz., czyli 0,31 m^2 darni na 1 sap/godz. (12 — 22.VI).

Po ukończeniu robót ziemnych przystąpiono do wykonania nawierzchni kolejowej na nasypie, włączając ją do linji poli-

gonowej. Będący w dyspozycji rozjazd prosty przerobiono na łukowy jednostronny.

Uzyskano przytem następujące dane doświadczalne:

1) Budowę nasypu, a więc roboty ziemne w warunkach wyżej podanych w ilości 6557 m wykonano w czasie 21.V — 15.VI t. j. 21 dni rob. po 2 zmiany dziennie czyli 42 dniówki po 100 sap. *Średnio* daje to 6557 : 4200 = 1,56 m^3 na 1 sap. dzień czyli prawie 0,2 m^3 na 1 sap/godz.

2) Zamiana rozjazdu prostego na łukowy jednostronny — 4 dni, w tem 7 dniówek à 8 godzin średnio po 54 sap. w czasie 17 — 20.VI.

3) Budowa toru na bocznicy dług. 352 m w czasie od 9 do 20.VII wymagała 6.018 sap/godz. W tymże samym czasie podbicie i wyregulowanie toru z podniesieniem żwirówki wymagało 1150 sap/godz. — razem więc 7168 sap/godz., czyli średnio na 1 mb. — 20,4 sap/godz., albo na 1 sap/godz. — 0,05 mb gotowego toru.

Zaznaczyć należy, że 70% żwirówki uzyskano we własnym zakresie z rozbiórki fundamentów fortu, wyłamując na 1 sap/godz. — 0,065 m^3 szabru, zaś 30% żwirówki dostarczyły władze kolejowe.

b) Rozbudowa stacji Kraków — Dąbie i wymiana nawierzchni na linji Kraków — Kocmyrzów.

Na linji tej przewidziano do wykonania wymianę 5000 mb nawierzchni, jakoteż związane z rozbudową stacji Dąbie ułożenie 800 mb nowych torów z 6-cioma rozjazdami.

Prace te rozdzielono w ten sposób, że każda z 6-ciu komp., pracując 12 — 14 dni, przeszła przeszkolenie, wykonując wymianę około 850 m toru i zmontowanie 1-go rozjazdu oraz ułożenie 150 — 200 m nowego toru.

Roboty musiały być prowadzone bez wstrzymywania ruchu pociągów, przyczem najdłuższa przerwa w rozkładzie wynosiła 2 godziny.

Kompanje sap. kol. wykonały swe zadanie sprawnie, uzyskując zupełne zaufanie Wydziału Drogowego P. K. P. Kraków, który już w środkowym okresie szkolenia usunął od tych prac

robotników cywilnych, przyszedłszy do wniosku, że saperzy kolejowi wywiązują się w zupełności z powierzonych im robót.

Wymiana 5000 mb toru oraz 800 szt. podkładów trwała od 22.VI do 5.VII oraz 1 — 6.IX czyli 17 dni rob. à 10 godzin. Pracowała 1 komp. o stanie średnim 90 sap. Daje to 1530 dniówek czyli 1 saper wymieniał dziennie 5000 : 1530 = 3,30 mb toru.

Rozbudowa st. Dąbie, a więc 800 m nowego toru plus 6 rozjazdów zajęło czas od 26.VII — 2.IX, w tem 32 dni rob. à 10 godzin. Pracowała 1 komp. o stanie średnim 90 sap.

Wnioski: Powyższe wyniki, aczkolwiek mniejsze, aniżeli należałoby wymagać od średnio wyszkolonego sapera kolejowego, należy przyjąć za zupełnie zadawalające, biorąc pod uwagę to, że dopiero na koncentracji i przy pracach masowych przechodzi saper należyte wyszkolenie w każdym swym dziale, w danym wypadku w budowie nawierzchni.

Kierownictwo: Całokształt ćwiczeń koncentracyjnych odbywał się pod kierunkiem D-cy 4 Bryg. Sap. — płk. Kolankowskiego Mikołaja.

iKerownikiem działu budowy nawierzchni i robót ziemnych był początkowo kpt. inż. Pacowski Artur, później mjr. inż. Schmidt Leon, pełniący równocześnie funkcje Z-cy Kierownika Koncentracji. Z-cą mjr. Schmidta w dziale budowy kolei był kpt. Grudziński Wacław.

Ponadto pracował tu cały szereg oficerów młodszych zarówna zawodowych, jak też i rezerwy, tak, że wymienia się tu tylko d-ców komp.:

— z 1 p. sap. kol. — kpt. Słomiński Józef,
— kpt. Możdżeń Jan,
— por. Birken Ignacy;
— z 2 p. sap. kol. — kpt. Zieliński Zygmunt,
— kpt. Merwart Kazimierz,
— por. Szczygieł Józef.

Prace pomiarowe prowadził por. Kostecki Witold.

Ogólne zestawienie prac użytkowych za r. 1929.

A. *Mosty wykonane.*

Formacja	Lp	Nazwa mostu	Długość objektu m	Długość ogólna m
1 p. sap.	18	nad rz. Auta m. Malinówka	19.20	
	19	na Ruczaju m. Drohucza	15.—	34.20
2 p. sap.	20	nad rz. Gawja m. Szyłucie	54.—	54.—
3 p. sap.	21	nad rz. Wilja na Antokolu w Wiln.	133.80	133.80
4 p. sap.	22	nad rz. Niemen (stare koryto) m. Mikołajowszczyzna	31.50	
	23	nad rz. Niemen m. Żukowy Borek (przebudowa)	358.40	
	24	nad rz. Jaczonka m. Żukowy Borek (przebudowa)	14.20	404.10
7 p. sap.	25	nad rz. Niemen m. Ogrodniki	249.50	249.50
8 p. sap.	26	nad rz. Wilja m. Ostróg	52.80	52.80
Baon Most	27	(rozpoczęty przez 1 p. sap.) nad rz. Wilja m. Sosenka	123.—	123.—
5 Baon Sap.	32	nad rz. Śmierdź, m. Łachwa*)	52.80	52.80
		Razem		1104.20

B. *Mosty niewykończone.*

Lp. 20a — most nad rz. Słucz w m. Bereżne 257 m dług. — budowany przez 2 i 4 p. sap., wykończony został w r. 1930.

Lp. 22a — most nad rz. Łań m. Janowicze — 23.20 m, pozostawiony w stanie niewykończonym.

C. *Budowa kolei.*

Lp. 28 — 1 i 2 p. sap. kol.

a) Budowa bocznicy wojskowej 352 m,

b) Rozbudowa stacji Kraków — Dąbie. 800 mb toru i 6 rozjazdów.

c) Wymiana 5000 mb toru na linji Kraków — Kocmyrzów.

*) Będzie omówiony w następnym numerze.

D. *Inne prace.*

Lp. 29 — 4 p. sap. Budowa i eksploatacja promu na rz. San. pod m. Stare Miasto.

Lp. 30 — 1 p. sap. Budowa hali sportowej w m. Spała.

Lp. 31 — 4 p. sap. Około 2000 m^3 robót ziemnych na dojazdy i zabezpieczenie mostów w m. Mikołajowszczyzna nad Niemnem.

(D. c. n.).

WOLNA TRYBUNA.

POR. PAWEŁ GŁOWACKI.

Kilka uwag z powodu artykułu p. kpt. inż. Biesiekierskiego „Trzy zagadnienia z zakresu wentylacji budowli fortyfikacyjnych".

W numerze styczniowym „Przeglądu" rozpatruje autor omawianego artykułu kwestję wentylacji urządzeń fortyfikacyjnych pod kątem 3-zasadniczych zagadnień:

1) sposobu wprowadzania powietrza do izb,
2) ilości dostarczanego powietrza,
3) sposobu czerpania powietrza.

Jest bezsprzeczną zasługą autora, że poruszył to zagadnienie na łamach fachowego czasopisma, bowiem, jak sam autor na wstępie słusznie zauważył, stanowi to zagadnienie doniosły czynnik wśród innych warunków, którym powinien odpowiadać dobry schron, zabezpieczający załogę nietylko przed pociskiem, ale dający jej również możność przebywania w nim bez nadmiernego znużenia.

Interesując się tą sprawą, zabieram głos w tem przeświadczeniu, że temat ten powinien się stać przedmiotem dyskusji i że wreszcie ustali się racjonalny pogląd przynajmniej na zasadnicze sprawy, które dotychczas stanowią kwestję sporną.

Autor przytacza kilka opinji specjalistów obcych, które się jednak ze sobą ścierają. W końcu nasz przyszły projektodawca stanie przed zagadnieniem otwartem: gdzież jednak umieścić otwór wlotowy u góry, czy u dołu? Nie znajdzie na to odpowiedzi do czasu, nim przeprowadzona na łamach fachowego pisma dyskusja, po przejściu pewnego okresu doświadczeń, nie znajdzie wyrazu w odpowiedniej instrukcji, narzucającej to lub inne rozwiązanie.

Do zabrania głosu w tej sprawie zachęca mię jeszcze i ta okoliczność, że czytając pracę p. kpt. B. miałem miejscami trudności w zrozumieniu wzorów, którymi się autor posługuje, a sądzę, że i inni koledzy na te trudności natrafią.

Piszący artykuł w czasopiśmie przeznaczonem dla ogółu oficer saperów, powinien się liczyć z tem, że czytelnik chce w nim znaleźć przystępną odpowiedź na rozliczne zagadnienia, które „uniwersalny saper" musi w swej służbie pokonać.

Sądząc, że właśnie zagadnienie poruszone przez p. kpt. B. jest aktualnem i to nietylko dla oficerów pracujących w dziedzinie fortyfikacji, lecz dla ogółu oficerów saperów, chcę niniejszym artykułem uzupełnić wywody p. kpt. B., czyniąc zastrzeżenia w odniesieniu do niektórych wzorów, które według mego zdania nie są ścisłe i posługiwanie się nimi może nie w każdym wypadku dać pożądane rezultaty.

Uważam za swój obowiązek zrobić zastrzeżenie, że celem moim nie jest krytyka pracy p. kpt. B., któremu tylko należy się podziękowanie za przełamanie lodów w sprawie mało u nas poruszanej, lecz chęć udostępnienia jej dla ogółu kolegów linjowych, którzy są zbyt przeciążeni pracą, aby mogli poszukiwać materjału pomocniczego do zrozumienia wzorów, podanych przez autora zbyt ogólnikowo.

Zajmę się wyłącznie zagadnieniem 2-iem, omawiającem normy powietrza, które trzeba do izby mieszkalnej dostarczać np. w ciągu godziny dla jednego człowieka (Q).

Zagadnienie to rozpatruje autor również pod kątem trzech różnych czynników, wpływających na zanieczyszczanie powietrza:

a) zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem węgla,

b) zanieczyszczenie powietrza parą wodną,

c) zanieczyszczenie powietrza podniesieniem temperatury.

Do słusznego tego podziału dodać jeszcze można uwagę, że czynniki b. i c. nie zanieczyszczają powietrza w pełnem tego słowa znaczeniu, lecz utrudniają normalne funkcjonowanie organizmu ludzkiego.

W zbyt wilgotnem powietrzu i przy wysokiej temperaturze organizm ludzki z trudem oddaje wilgoć i ciepło otoczeniu, co wyraża się tak zwaną „dusznością“.

Dla zrozumienia późniejszych wywodów podaję poniżej tabliczkę zawierającą ciężar 1 m^3 powietrza przy różnych temperaturach i zawartość pary wodnej w kg. przy ciśnieniu powietrza równem 760 mm słupa rtęci.

Idąc po myśli autora, zacznę również od zanieczyszczania powietrza przez dwutlenek węgla (CO_2).

Autor przy pomocy wzoru określa, że jeśli przyjmiemy jako normę maxymalnej zawartości CO_2 w powietrzu na 1,5 ‰, wówczas na każdego człowieka trzeba przy idealnej wymianie wprowadzić do schronu około 18 mtr.^{3} powietrza na godzinę. Dalej autor zaznacza, że jeżeli „wymiana nie będzie idealną, a przypuśćmy powietrze wchodzące zanieczyści się do połowy różnicy między 1,5 ‰ i 0,4 ‰ t. j. do 1 ‰ — wówczas norma podnosi się gwałtownie do 40 m^3 na godzinę“.

Z tem twierdzeniem nie mogę się zgodzić..

Temperatura	1 m³ powietrza waży klg.	Zawartość pary wodnej	
		w 1 m³	w 1 klg.
— 10°C	1.342	0,0023	0,0017
— 5°C	1.317	0,0034	0,0026
— 1°C	1.298	0,0045	0,0035
± 0°C	1.293	0,0049	0,0038
+ 1°C	1.288	0,0052	0,0041
+ 5°C	1.270	0,0068	0,0054
+ 7°C	1.261	0,0077	0,0061
+ 10°C	1.248	0,0094	0,0075
+ 12°C	1.239	0,0106	0,0086
+ 15°C	1.226	0,0128	0,0104
+ 18°C	1.213	0,0153	0,0126
+ 20°C	1.205	0,0172	0,0143
+ 25°C	1.185	0,0229	0,0193

Jeżeli norma powietrza zostanie podniesiona do 40 m³ na godzinę, to siłą rzeczy wymiana będzie idealniejszą, gdyż warunki oddychania będą lepsze.

Połowa różnicy 1,5 ‰ i 0,4 ‰ nie jest 1 ‰, lecz 0,55 ‰, a w takim razie

$$Q = \frac{0{,}02}{0{,}00055 - 0{,}0004} = 133 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Jeżeli zaś przyjąć, że autorowi chodziło nie o połowę różnicy lecz o całą t. j. o 1,1 ‰ (okrągło 1 ‰), to:

$$Q = \frac{0{,}0}{0{,}001 - 0{,}0004} = 33 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

czyli rezultat zbliżony do cyfry podanej przez autora (40 m³).

Dalej autor, zupełnie słusznie, przechodzi do norm, które nas więcej obchodzą, gdyż o tak dużej wymianie powietrza w schronach myśleć nie możemy. A więc przy dopuszczeniu maxymalnej granicy zawartości CO_2 w powietrzu zepsutem do 2% musimy na godzinę i człowieka wprowadzić do schronu 1,02m³ powietrza świeżego o zawartości CO_2 0,4 ‰ a to według obliczenia:

$$Q = \frac{0{,}02}{0{,}02 - 0{,}0004} = 1{,}02 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

(w omawianym artykule 1,2 m³).

Następnie autor zaznacza, że „przyjmując przy granicy 2% CO_2, połowiczne zanieczyszczenie wprowadzonego powietrza, otrzymamy normę 2 m³/godz.“.

Ten ustęp mojem zdaniem nie jest jasny.

Należałoby go rozumieć w tem brzmieniu tak, że przy normie zanieczyszczenia 2% człowiek wydzielać będzie dwa razy mniej CO_2 tj. 10 litrów na godzinę, wówczas

$$Q = \frac{0{,}02}{0{,}02 - 0{,}0004} = \backsim 0{,}5 \text{ mtr}^3/\text{godz.}$$

Można się jednak domyśleć, że autorowi chodziło nie o połowiczne zanieczyszczenie powietrza przy normie 2% CO_2, a właśnie o połowiczną normę t. j. 1% dopuszczalnej zawartości CO_2 przy normalnem wydzielaniu przez człowieka (20 litr./godz.) wówczas

$$Q = \frac{0{,}02}{0{,}01 - 0{,}0004} = \backsim 2 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Mam wrażenie, że ta norma byłaby najodpowiedniejsza tam, gdzie warunki nie pozwolą na szybką wymianę powietrza.

W następnym zagadnieniu autor, zaznaczywszy, że człowiek wydziela na godzinę od 0,04, do 0,08 kg. pary wodnej, ustala, że dopuszczalne nasycenie powietrza w izbie przyjmuje się 50%, a powietrze zewnętrzne zawiera przeważnie około 80% wilgoci.

Dla przypomnienia wyjaśnimy sobie, że pojęcie 50% wilgotności znaczy, że to powietrze zawiera 50% tej ilości pary wodnej, która w danej temperaturze mogłaby całkowicie powietrze nasycić.

Z tabliczki widzimy, że np. w 1 m^3 powietrza przy 100% zawartości pary wodnej (przy nasyceniu) i przy temperaturze + 20°C znajduje się 0,0172 klg. wilgoci. Jeżeli mówimy zatem, że wilgotność powietrza jest 50%, to w tych warunkach będzie ono zawierać 0,0086 klg. pary wodnej.

Przypomnimy jeszcze sobie, że wilgotnością bezwzględną nazywamy ilość pary wodnej w gramach, zawartej w 1m^3 powietrza, a wilgotnością względną — stosunek pary znajdującej się do tej, która mogłaby przy tej temperaturze zmieścić się w 1 m^0 powietrza.

A więc 0,0086 klg. — jest to wilgotność bezwzględna, a stosunek $\frac{0{,}0086}{0{,}0172}$ t. j. 0,5 albo 50% — wilgotność względna.

Po ustaleniu tych niezbędnych pojęć łatwiej się zrozumiemy później, operując niemi w dalszych rozważaniach.

Przy omawianiu tego zagadnienia (lit. b. str. 26 artykułu p. kpt. B.) należy sprostować widoczną omyłkę, co do zawartości pary wodnej w 1 klg. powietrza. Cyfry przytoczone przez autora mają się odnosić do 1 m^3 powietrza, a nie 1 klg. (patrz tabliczkę podaną wyżej).

Rozpatrzmy teraz wzór zastosowany przez p. kpt. B., a mianowicie $Q = \frac{P}{pg - p_1 g_1}$

Według autora P. — ilość pary wodnej, wydzielana na godzinę przez człowieka, p — dopuszczalne nasycenie powietrza w izbie w procentach, p_1—nasycenie zewnętrznego powietrza w %%, g — ilość powietrza potrzebna do nasycenia w kg.

W dalszym ciągu zamiast g i g_1 podstawił autor cyfry 0,0172 i 0,0049, które oznaczają zawartość pary wodnej w 1 m^3 nasyconego powietrza przy temperaturze + 20°C i ± 0°C, a nie „ilość powietrza potrzebna do nasycenia", jak mylnie autor literę g określił.

Według tego wzoru autor obliczył, że ilość powietrza potrzebna w ciągu godziny na jednego człowieka wynosić ma 13 m^3, jeżeli chcemy utrzymać w schronie stałą wilgotność względną około 50 %.

Jest to obliczenie o tyle nieścisłe, że nie uwzględnia się w niem okoliczności, iż 1 m^3 powietrza o temp. ± 0°C, prowadzony do izby o temperaturze + 20°C ogrzewa się i objętość jego powiększy się do 1,075 m^3, a to według wzoru:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}, \text{ gdzie}$$

P_1 — objętość powietrza początkowa (1 m^3),
P_2 — objętość przy temp. + 20°C,
T_1 — temp. zewnętrzna (±0°C), absolutna 273°
T_2 — temp. wewnętrzna (+20°C), absolutna 293°,

Zatem $P_2 = \frac{1 \times 293}{273} = 1{,}075$ mtr.^{3}.

Przyjmując zgodnie z autorem wilgotność względną dopuszczalną w schronie 50% otrzymuję, że przy tem nasyceniu 1,075 m^3 powietrza zawierać będzie pary wodnej 0,0172 × 0, 50 × × 1,075 = 0,00924 klg. Ponieważ z każdym metrem^3 zewn. pow. wprowadzamy do schronu 0,0049 × 0,80 = 0,00392 klg. pary wodnej, zatem do każdego metra wprowadzonego powietrza, aby go nasycić do 50% przy jednoczesnem ogrzaniu do +20°C możemy dodać 0,00924 — 0,00392 = 0,00532 klg. pary wodnej.

Człowiek wydziela na godzinę 0,06 klg. pary wodnej nasyci zatem $\frac{0{,}06}{0{,}00532} = 11{,}3$ mtr^3 powietrza i tyle też trzeba w ciągu godziny do izby wprowadzić.

Przeróbmy drugi przykład przy zmienionych warunkach, a więc temp. wewn. + 20°C i temp. zewn. — 10°C.

Według tegoż wzoru $Q = \frac{0,6}{0,50 \times 0,0172 - 0,80 \times 0,0023} =$
$= \backsim 9$ m³/godz.

Przy uwzględnieniu zwiększania się objętości powietrza:

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$; $P_1 = 1$ m³

$T_1 = 273 - 10 = 263°$

$T_2 = 273 - 10 = 263°$

$P_2 = \frac{1 \times 293}{263} = 1,115$ m³

$0,0172 \times 0,50 \times 1,115 = 0,00955$ klg.

1 m³ pow. prz ytemp. — 10°C przy 80% wilgotności zawiera $0,0023 \times 0,8 = 0,00184$ klg. pary wodnej,

zatem $Q = \frac{0,06}{0,00955 - 0,00184} = 8$ m³/godz.

Po przestudjowaniu wzoru podanego przez p. kpt. B. dochodzę jednak do wniosku, że można się nim posługiwać tylko przy warunku, że temp. zewnętrzna jest niższą od wewnętrznej i to znacznie. Gdyby zaś chciano nim się posługiwać w każdych warunkach, to otrzymałoby się wynik wątpliwy. Przeliczmy np. tym wzorem ile wyniesie Q przy temp. wewnętrznej + 20°C, a zewnętrznej + 15°C, co może mieć miejsce letnią porą.

$$Q = \frac{0,06}{0,5x0,0172 - 0,8x0,0128} =$$

$$\frac{0,06}{0,0086 - 0,0102} = \frac{0,06}{-0,0016}$$

dostajemy ujemny mianownik, który świadczy nam, że wilgotność bezwzględna powietrza zewnętrznego (0,8x0, 0128) większa jest od takiejże wilgotności powietrza w izbie (0,5x0, 0172).

Biorąc za podstawę warunki, że zewnętrzne powietrze jest tej samej temperatury albo wyższej od wewnętrznego.

a) Przy równej temperaturze powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, jeżeli ma być zachowany warunek postawiony przez autora, że wilgotność względna powietrza w izbie ma się wahać w granicach około 50%, a wilgotność względna powietrza zewn. wynosi około 80%, to jasnem jest, że wprowadzone do izby powietrze zewnętrzne nietylko nie obniży wilgotności w izbie, a odwrotnie podniesie wilgotność względną powietrza do 80% (nie licząc tego, co w tym czasie dojdzie z tytułu wydzielania przez załogę).

Czyli wogóle przy wentylowaniu izby w tych warunkach nie możemy zachować tego stosunku wilgotności względnej, który byłby ze względów zdrowotnych pożądany, t. j. 50%.

Gdyby w tych warunkach długo powietrza nie zmieniać, to się ono nasyci, absorbując wydzielaną przez ludzi parę wodną, a nadmiar wilgoci zacznie się skraplać na ścianach izby.

Jeszcze mniej korzystnie przedstawia się sprawa wentylacji, gdy temperatura powietrza zewnętrznego wyższa jest od wewnętrznego, co ma miejsce latem, zwłaszcza w dni upalne.

Przypuśćmy, że temp. zewnętrzna wynosi + 25° C, a temperatura w schronie + 18° C.

Jeżeli wilgotność względna powietrza zewnętrznego przy t. + 25° C wynosi 80%, to 1 m^3 tego powietrza zawiera 0,0229 × × 0,80 = 0,0183 klg. pary wodnej.

Powietrze o takiej zawartości pary wodnej zostanie wtłoczone do izby i oziębi się do + 18° C. Nie biorąc już tego pod uwagę, że objętość tego powietrza się zmniejszy, przyjmujemy, że ten sam $mtr.^3$ powietrza w temperaturze + 18° C może zawierać tylko 0,0153 klg. pary wodnej, a zatem różnica 0,0183 — 0,0153, t. j. 0,0030 klg. czyli 3 gramy pary wodnej musi się skroplić i osiąść na ścianach izby. Do tego dochodzi niewygoda, że powietrze staje się odrazu nasyconem i wydzielanej przez ludzi wilgoci absorbować nie może.

Wszystko to sprowadza moje wywody ku temu, że opieranie obliczenia norm powietrza na wymogach dyktowanych dopuszczalną wilgotnością i na ilości wydzielanej przez załogę pary wodnej niezawsze doprowadza nas do celu, i że wogóle ten rachunek ustępuje na plan drugi przed głównym celem wentylacji izb mieszkalnych — t. j. dostarczeniem dostatecznej ilości tlenu, a usunięciem CO_2.

W schronach - magazynach, gdzie czynnik wilgotności gra pierwszą rolę, rodzimy sobie w takim wypadku w ten sposób, że wogóle nie wentylujemy pomieszczeń w czasie upałów, czyniąc to w nocy, lub w dnie pochmurne. Sprawa ta jest ujęta w Instrukcji z 1930 r. i dlatego w niniejszym artykule zostanie pominięta.

Przejdźmy zkolei do punktu c, t. j. ustalenia norm powietrza w schronach mieszkalnych w zależności od stopnia nagrzania powietrza (stron. 27, zesz. styczniowego).

Autor artykułu, powołując się na Pettenkopera i Haldama, twierdzi, że jakoby „ostatnie teorje fizykalne zepsucia powietrza wskazują na przegrzanie, jako na główny czynnik“. Nie mając sposobności zapoznać się z wywodami tych autorów, nie wiem, czy ich teorja dotyczy zarówno budownictwa cywilnego i budowli fortyfikacyjnych, czy tylko tego pierwszego. Mam wrażenie, że w budowlach podziemnych, które przeznaczone są na krótki po-

byt, czynnik przegrzania ustąpi również na dalszy plan przed zasadniczym powodem zepsucia powietrza — zużywaniem tlenu i wydzielaniem CO_2.

Aby ustalić normę powietrza ze względu na ogrzewanie się, autor stosuje wzór:

$$Q = \frac{\Sigma W (1 + \alpha T_1) N}{0,307 (T_1 - T_0)}$$

Niestety autor nie objaśnia dostatecznie powyższego wzoru i dlatego trudno się nim posługiwać. Co to jest W? Według autora jest to ilość kaloryj traconych prze zkażdy mtr² powierzchni ścian w ciągu godziny. Zgoda. — Autor wyraża to wzorem $W = k (T_1 - T_0)$ i, niestety, również nie objaśnia co to to jest k. Stosunkowo łatwo się domyśleć, że T_1 oznacza temperaturę w izbie, a T_0 — zewnętrzną, ale nie można się domyśleć znaczenia k, mimo, że później autor przyjmuje $k = 1$.

Otóż k jest to spółczynnik przenikania ciepła i oznacza ilość kaloryj, które przenikną w ciągu godziny przez 1 m² powierzchni przy różnicy temperatur 1° C. Przy różnicy temperatur $T_1 - T_0$ ta ilość kaloryj z 1 m² wyniesie

$$k (T_1 - T_0) \text{ czyli } W.$$

Jeżeli dla jasności dodamy odrazu, że powierzchnia całej izby wyniesie F mtr² — to strata ciepła w ciągu godziny dla całej izby wyniesie

$$F. k. (T_1 - T_0).$$

Wróćmy teraz do zasadniczego wzoru podanego przez autora. Jasnem jest, że ΣW w liczniku tego wzoru przedstawia to samo, co u nas $F. k. (T_1 - T_0)$. Jednak po podstawieniu cyfr, na miejsce ΣW postawił autor wyraz $(10 \times 100 - 68,5 \times 1 \times 10)$. Skąd on powstał?

Otóż znów trzeba rozbić go na dwie części: 10×100 znaczy ilość kaloryj wydzielana w ciągu godziny przez 10 ludzi, przyjmując, że człowiek wydziela 100 kal., a $68,5 \times 1 \times 10$ jest nie co innego tylko właśnie ΣW, albo nasz wzór $F. k. (T_1 - T_0)$, w którym F. wynosi 68, 5 mtr.²;

k — spółczynnik 1

$T_1 - T_0 = 20 - 10 = 10°$.

Na iloczyn 10×100 niema odpowiedniego oznaczenia w zasadniczym wzorze $Q = \frac{\Sigma W (1 + \alpha T_1) N}{0,307 (T_1 - T_0)}$ i stąd powstaje niepo-

rozumienie w dalszem rozwiązywaniu tego wzoru. Dodam jeszcze przy sposobności, że cyfrę 68,5 mtr.² można przyjąć z tem zastrzeżeniem, iż w budowlach fortyfikacyjnych racjonalniej jest liczyć jako powierzchnię oddającą ciepło wszystkie ściany, sufit

i podłogę. Przy tych wymiarach izby, jakie przytoczył w swym przykładzie autor, F = 91 mtr.^{2}.

$$Q = \frac{(100xN) - F.k.\ (T_1 - T_0)}{0{,}307x\ (T_1 - T_0)}\text{, gdzie}$$

Q — ilość powietrza w mtr.^{3}, które trzeba wtłoczyć do schronu w ciągu godziny na cały stan ludzi (N).

N — załoga schronu.

F — powierzchnia ścian, sufitu i podłogi schronu w mtr.^{2}.

k — spółczynnik przenikania ciepła równy w tych warunkach 1. (dla grubych ścian betonowych).

T_1 — temp. wewnętrzna schronu.

T_0 — temp. powietrza zewnętrznego.

0,307 — ciepło właściwe 1 mtr.^{3} powietrza przy $\pm$ 0° C, t. j. ilość kalorji potrzebna do ogrzania 1 mtr.^{3} powietrza o 1° C.

Po podstawieniu wszystkich wiadomych zgodnie z przykładem przytoczonym przez p. kpt. B. otrzymamy:

$$Q = \frac{100x10 - 65{,}5x1\ (20 - 10)}{0{,}307x\ (20 - 10)} = \frac{100x10 - 68{,}\ 5x1x10}{0{,}307x10}$$

Dla porównania tych wzorów umyślnie przyjąłem F = = 68,5 mtr.^{2}, a nie 91, jak poprzednio proponowałem. Otóż jeżeli we wzorze p. kpt. B. odrzucić w liczniku (1 + 0,003665 $\times$ 20), a w mianowniku cyfrę 10, t. j. N, to nasze rezultaty są identyczne. Umyślnie dzielę ten wzór na części, aby go łatwiej było można zrozumieć.

Rozwiązując mój wzór otrzymuję:

$$Q = \frac{1000 - 685}{3{,}07} = \sim 10,\ \text{m}^3/\text{godz.}$$

(1000 — 685) jest to ilość kaloryj, która przybywa w schronie w ciągu każdej godziny.

3,07 — ilość kaloryj potrzebna do ogrzania 1 mtr.^{3} powietrza od 10° C do 20° C (jest to cyfra przybliżona tylko). Zatem 103 mtr.^{3} powietrza pochłania cały przyrost kaloryj w ciągu godziny.

Autor pod Q rozumiał ilość mtr.^{3} powietrza w ciągu godziny na 1 człowieka. Dzielimy nasze Q przez N, t. j. 10 i otrzymamy 10,3 mtr.^{3}/godz.

Pozostaje jeszcze wyjaśnić znaczenie wyrazu (1 + α $\times$ 20). α — jest to współczynnik rozszerzalności powietrza = 0,003665. W naszym przykładzie powietrze ogrzewa się od 10° C do 20° C zatem faktycznie ten wyraz powinien mieć postać 1 + α $\times$ (20 — 10) = 1 + 0,003665 $\times$ 10 = 1,0366, co oznacza, że 1 m^3 powietrza przy t. 10° C zajmie przestrzeń 1,0366 m^3 przy 20° C.

Zatem nasze 10,3 m^3 po wprowadzeniu do schronu i ogrzaniu się do 20° C zajmą przestrzeń 10,3 $\times$ 1,0366 = 10,68 m^3 czyli — 11 m^3.

Po sprawdzeniu wzoru p. kpt. B. dostaniemy też 11 mtr.^{3} a nie 10, zatem rezultat prawie identyczny, zresztą inaczej i być nie mogło, ponieważ ja przeliczyłem tylko wzór p. kpt. B, dzieląc go na części dla lepszego zanalizowania.

Co się tyczy wyrazu $[1 + \alpha \times (T_1 - T_0)]$, wprowadzonego do licznika (autor określił go nieco inaczej — $1 + \alpha \times 20$), to to według mego zdania jest on zupełnie zbyteczny, gdyż w końcowym rezultacie chodzi o ilość m^3 powietrza wprowadzonego do schronu, a nie o objętość, jaką to powietrze zajmie po ogrzaniu się w schronie.

Dla lepszego oświetlenia przydatności tego wzoru przeliczmy jeszcze ten sam przykład przy nieco odmiennych warunkach.

1-szy warjant. Jak już wspominałem, do powierzchni wewnętrznej schronu, oddającej ciepło na zewnątrz, należałoby dodać i podłogę (fundament betonowy), wówczas F = 91 m^2 zatem $Q = \frac{100x10-91x1x10}{0,307x10}$ = 30 mtr.^{3}/godz./10 ludzi czyli 3 m^3 na człowieka.

2-gi warjant. Przy zachowaniu wszystkich niezmienionych warunków, przyjmuję, że załoga w schronie wynosi 5 ludzi, a nie 10-ciu,

$$\text{zatem } Q = \frac{5x100 - 91x1x10}{0,307 \times 10} = \frac{500 \times 910}{3,07}$$

Ujemny licznik wskazuje, że strata ciepła przez ściany (910 kal.) przewyższa przypływ ciepła wskutek wydzielania przez ludzi (500 kal.), schron zatem będzie się oziębiał, a nie ogrzewał, jak w poprzednich naszych przykładach. Stąd można wywnioskować, że gdybyśmy jako źródło zanieczyszczenia powietrza wzięli przegrzanie, to w tym wypadku ono nam nie grozi, a zatem moglibyśmy zaniechać zupełnie wentylacji. Czy tak jest w istocie? Oczywiście nie! Nawet gdybyśmy nie ogrzewali schronu to i tak wentylować musimy ze względu na potrzebę uzupełnienia tlenu i wydalenia CO_2. Normalnie zaś będziemy w tych warunkach ogrzewali schron piecykiem i wentylowali. Z teorji naszej wynika, że przy załodze 10-ciu ludzi ogrzewać piecykiem niepotrzeba, gdyż sama załoga daje nadmiar cieplika, który właśnie usuwamy przewietrzaniem.

Z tych obliczeń widzimy, że w 1-ym warjancie tak nieznaczna zmiana, jak powiększenie powierzchni oddającej ciepło o płaszczyznę podłogi, zmieniła nam rezultat z 11 mtr^3 na 3 mtr^3 czyli czterokrotnie, a z drugiego warjantu wynikałoby, że gdybyśmy

ściśle według formułki rozumowali, to nie potrzebowalibyśmy schronu wentylować.

Te wyniki, jak i poprzednie przy rozważaniu kwestji wilgotności, skłaniają raczej do tego, aby wzory proponowane przez p. kpt. B. stosować z wielką oględnością, gdyż jeżeli mają one być „podstawą wyjściową dla wszelkich obliczeń wentylacji budowli fortyfikacyjnych“ (stron. 29. ostatni ustęp), to muszą dawać rezultaty prawdopodobne we wszystkich okolicznościach, a nie w niektórych tylko.

Teraz może mię cierpliwy czytelnik zapytać dlaczego tak długo nudziłem Go drobiazgową analizą wzorów, do których w końcu sam nie mam zaufania? Otóż chodziło mi o wykonanie pewnej pracy myślowej, którą i czytelnik musi wykonać, aby omawiane zagadnienie wszechstronnie oświetlić.

Zagadnienie to jest tem trudniejsze, że zwykłe podręczniki i rozprawy na temat ogrzewnictwa i wentylacji i nie obejmują budowli fortyfikacyjnych, które, mając ściany o grubości 2 — 3 mtr. betonu, przykryte warstwą ziemi, mają nieco odmienny proces tak wymiany powietrza, jak i straty ciepła.

Na obliczanie straty ciepła przez budowle podziemne posiadamy wzór empiryczny, którego zastosowaniem zajmę się w następnym artykule.

Tak samo proces samowymiany powietrza przez pory w ścianach i nieszczelności konstrukcyjne jest inny przy budowlach naziemnych (budownictwo cywilne), a inny przy podziemiach o grubych ścianach betonowych i grubej obsyce.

Wówczas gdy w zwykłych budowlach murowanych powietrze zmienia się samo przeciętnie raz na godzinę, to wątpię, aby podobne zjawisko zachodziło w schronach podziemnych o grubych ścianach betonowych, przy braku otworów okiennych i małej ilości drzwi, szczelnie zamykanych.

Te względy skłaniają ku temu, aby budowle fortyfikacyjne pod względem ogrzewania i wentylacji traktować inaczej niż zwykłe domy mieszkalne, a zatem dla każdego wypadku w zależności od konstrukcji pory roku, wielkości załogi i t. p. stwarzać odpowiednie warunki dostarczania lub odprowadzania ciepła i wymiany powietrza.

Jeżeli niniejszy mój skromny artykulik spowoduje dalszą wymianę zdań więcej kompetentnych odemnie kolegów (przedewszystkiem inżynierów), to będę uważał cel mojej pracy za osiągnięty.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK i CZASOPISM.

Zalewy na froncie belgijskim.

(Gen. Greindl. Bulletin Belge des Sciences Militaires).

Poza teoretycznem studjum o zalewach mjr. inż. Glińskiego (Saper i Inżynier Wojskowy r. 1926) i artykułem tegoż autora (w tymże roczniku „Sapera") o zabagnieniach Polesia, nie spotyka się u nas większych prac o zalewach, mimo ich doniosłej roli w obronie kraju, szczególniej przy tak rozległych frontach, jak u nas.

W prasie zagranicznej pojawiło się w tej dziedzinie wiele artykułów i książek, w których szczególniej zasługują na omówienie prace belgijskie. Jedną z ciekawszych jest artykuł generała Greindla (Bulletin Belge 1922), który poniżej omówię.

Autor omawia belgijskie prace zalewowe, dokonane w rejonie Nieuport, w latach 1914-1918. Teren zalewu dzielił się w stosunku do Dixmüde na dwa odrębne odcinki: odcinek północny i odcinek południowy.

A. *Zalew północny wzdłuż linji kolejowej.* Ten najważniejszy i największy zalew osiągnięto przez zamknięcie kanałów Turnes i Koolhof, następnie przez zasilenie go wodą morską przez śluzę Nordvaart. Od wschodu ograniczała go Isera, odgrodzona groblą, od zachodu — nasyp linji kolejowej. Tamy wykonano prowizorycznie, zapomocą worków z piaskiem i ustawicznie je wzmacniano, doprowadzając do szerokości 10 metrów.

Zadaniem saperów było nietylko stale utrzymać zalew, ale co ważniejsze — utrzymać go na pewnym stałym poziomie.

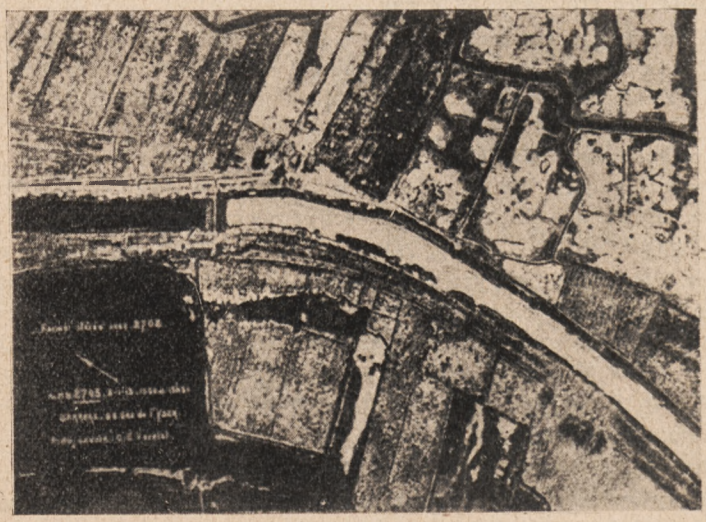
Podwyższenie stanu wody groziło zalaniem nisko położonych rowów i schronów belgijskich. Zalew ten komunikował się przez przelewy z Iserą, której oba brzegi były w ręku niemieckiem. Otóż Niemcy przy wszystkich korzystnych okazjach starali się przelewać wodę z Isery do zalewu, żeby podnieść jego poziom. Ten nadmiar wody Belgowie odprowadzali przez śluzę Nordvaartu. Śluza ta była najczulszym punktem budowli zalewowych, gdyż w razie jej zniszczenia przypływ morski zniszczyłby zalew i przez uderzenie fali niszczył inne tamy. By uniknąć tego, zbudowano śluzy zapasowe.

Średnia głębokość zalewu była niewielka, wynosiła bowiem zaledwie 0,60 m. W okresie suszy poziom ten opadał dziennie o 1 cm i trzeba było go podnosić przez wprowadzanie wody morskiej przez Nordvaart.

B. *Zalew południowy.* Zalew ten, ciągnący się na południe od Dixmüde, wzdłuż skanalizowanej części Isery, znajdował się w terenie bardziej pofalowanym, wskutek czego posiadał bardzo rozmaitą szerokość. Zalew ten znajdował się na przedpolu wojsk francuskich. Obniżenie zbyt wysokiego poziomu wody osiągano bądź przez odprowadzanie jej do kanałów

nawadniających na własnych tyłach, bądź przelewając ją w miarę możności do północnego zalewu. Przed okresem suszy podnoszono poziom wody przez podwyższenie tam, otrzymując w ten sposób nadmiar wody, który stopniowo znikał.

W myśl życzeń dowództwa francuskiego zalew ten miał się kończyć na forcie Knocke. W tym celu starano się wody górnej Isery odprowadzać w bok, przez kanał Loo, do morza. Jednak, z powodu małej różnicy poziomów tych kanałów odprowadzenie to było niedostateczne i teren zabagniał się na znacznej przestrzeni na południe od fortu Knocke. W okresie suszy zalew ten począł znikać. Zdecydowano się go jednak utrzymać nadal, by nie zwiększać obsady wojsk i w tym celu wykonano pracę odwrotną — przez kanał Loo doprowadzono wodę morską. Wobec tego jednak, że fala morska nie mogła dojść tak daleko, wtłaczano wodę.



Osuszenie terenów tylowych. Wskutek odcięcia kanałów i rowów odwadniających groziło poważnie zalanie terenów na tyłach wojsk. Po wielu połowicznych środkach zaradczych niebezpieczeństwo to usunięto, odprowadzając tę wodę do morza przy pomocy specjalnych śluz syfonowych.

C. *Manewry wodne.* Zalew, wywołany na początku wojny przez Belgów, przetrwał przez całą wojnę, gdyż leżał on również w interesie nieprzyjaciela skracając mu front. Jednakże w ciągu długiego okresu wojny to jedna, to druga strona prowadziła większe lub mniejsze „manewry wodne“, które miały bądź poprawić własną sytuację, bądź pogorszyć sytuację nieprzyjaciela.

Do takich manewrów należy zalew wykonany w r. 1917 na żądanie wojsk brytyjskich na północ od Nieuport. Zalew ten miał być tylko czasowy, tylko celem „wykurzenia“ Niemców, ale nieprzyjaciel w trakcie cofa-

nia się poniszczył urządzenia regulacyjne, czyniąc umyślnie zalew ten długotrwałym.

Również w r. 1917 na południe od Dixmüde poczyniono wielkie i bardzo pomysłowe prace celem szybkiego osuszenia terenu, w związku z zamierzoną ofensywą aljantów.

Jednym z poważniejszych manewrów były próby czynione przez Niemców celem podwyższenia zalewu linji kolejowej (no południe od Nieuport). W tym celu Niemcy spiętrzali przy pomocy tam wodę w kanale Isery. Pierwszą z tych tam udało się w krótkim czasie zbombardować, natomiast drugiej, odkrytej bardzo łatwo przez lotników (patrz fotografja) nie dało się zniszczyć artylerję, gdyż Niemcy wciąż naprawiali uszkodzenia. W tym właśnie czasie (styczeń 1918), zalew zamarzł. Belgowie w przewidywaniu groźby dalszego zalewu obniżyli *wodę pod lodem, zwiększając w ten sposób jednocześnie wartość przeszkody, wskutek łamania się lodu.* Z chwilą odwilży spowodowane przez Niemców spiętrzenie stało się tak groźnem dla Belgów ,że zmuszeni byli wobec niewystarczenia do tego celu śluz Nordvaartu odprowadzać wodę z Isery okrężną drogą przez Dunkierkę, korzystając z pomp angielskich, które wyciągały dziennie 800.000 metrów sześciennych wody w czasie od 22 stycznia do 12 lutego!

Dodatkowe prace zalewowe na wypadek niemieckiej ofensywy. Wobec niekorzystnej sytuacji wojsk koalicyjnych na wiosnę 1918 roku, poczyniono, względnie wykończono przygotowania do dalszych zalewów na tyłach własnych pozycyj, licząc się z ewentualnością opuszczenia terenu. Te prace przygotowawcze były rozpoczęte już w r. 1915. Celem zwiększenia szybkości zelewów, teren podzielono szczelnemi przegrodami na liczne odcinki, które mogły być zalewane oddzielnie, stosownie do potrzeb taktycznych. Jedne z tych zalewów miały biec wzdłuż kanału Loo, inne miały zamykać od zachodu wyjścia z Nieuport i z Dixmüde. Na szczęście nie zaszła potrzeba wykonani atych zelwów, będących chef-d'oeuvrem hydrotechniki, wobec zmiany sytuacji strategicznej.

Ostatnim etapem „manewrów wodnych" było przygotowanie osuszania całego terenu w związku z ogólną ofensywą. W ostatniej jeszcze chwili Niemcy zniszczyli 5 śluz Nordvaartu z istniejących ośmiu, ale cofnięcie się ich pozwoliło na szybkie naprawienie zniszczeń.

K. Kleczke — kpt.

338

ŁĄCZNOŚĆ

POR. MARJAN SUSKI.

O rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych w świetle istniejących teoryj

Od zarania radjotelegrafji starano się ująć w pewnym wzorze zależność pomiędzy zanikaniem energji wypromieniowywanej przez antenę stacji nadawczej, a odległością; początkowo starano się rozwiązać to zagadnienie drogą teoretyczną, lecz gdy te poszukiwania nie dały rezultatu ze względu na zbyt wielką ilość zmiennych, które należało przyjąć pod uwagę, musiano oprzeć się na eksperymentach.

Na podstawie też tylko pomiarów i badań powstało kilka wzorów, określających natężenie pola elektromagnetycznego w funkcji odległości od stacji nadawczej i to dla ograniczonych zakresów fal

Jednym z najpopularniejszych jest wzór Austina:

$$E = \frac{120 \pi h I}{\lambda d} e^{-0,0014 \frac{d}{\lambda^{0,6}}}$$

gdzie E — natężenie pole elektrycznego przy stacji odbiorczej,
h — wysokość promieniowania anteny nadawczej,
I — natężenie prądu w antenie nadawczej,
λ — długość fali,
d — odległość pomiędzy stacją odbiorczą i nadawczą.

Wychodząc więc z powyższego wzoru łatwem wydaje się określenie natężenia pola w pewnym punkcie, znając odległość od stacji nadawczej i jej moc, w praktyce jednak rzecz komplikowała się niepomiernie, gdyż zgoła niewytłomaczalnem było pojawianie się w pewnych punktach takich natężeń pól, które wielokrotnie przekraczały wartości obliczane na podstawie powyższego wzoru. Naprzykład natężenie pola elektromagnetycznego w Darien, pochodzącego od stacji niemieckiej w Nauen (9400 km, fala ok. 15000 m) bywa 2 miljony razy większe od wartości obliczanej ze wzoru Austina.

W latach 1900 — 1912 powstaje cały szereg hipotez, starających się wytłomaczyć podobne nieproporcjonalności oddziaływaniem nietylko fali przyziemnej, bezpośredniej, lecz również i wpływem części energji wysyłanej przez antenę w przestrzeń i wracającej znowu na powierzchnię ziemi, bądźto dzięki odbiciu od pewnej warstwy atmosfery (teorje Ecclesa, Heaviside'a, Kennelly'ego, Poincarégo), bądź też dzięki załamaniu się fal w kierunku do ziemi wskutek zmiany stałej dielektrycznej górnych rejonów atmosfery.

Zarówno powstanie warstwy odbijającej, zwanej popularnie warstwą Heaviside'a, jak i zmianę spółczynnika załamania na skutek zmiany stałej dielektrycznej, przypisywano działaniu promieni słonecznych, przyczem opierano się tutaj na całym szeregu zjawisk obserwowanych od początków radjotelegrafji.

Wahania siły odbioru w zależności od pory dnia i roku, zakłócenia w odbiorze o wschodzie i zachodzie słońca, oraz nieregularności, powodowane zaćmieniami słonecznemi — były niezbitemi dowodami wpływu promieni słonecznych na rozchodzenie się fal.

Wszystkie powyższe hipotezy nie ujmowały jednak samego mechanizmu zjawiska, gdyż zresztą wyłączne stosowanie w owych czasach fal długich nie dawało powodu do zebrania liczniejszych spostrzeżeń i dopiero doświadczenia radjoamatorów amerykańskich w latach 1920 — 1922 dały szereg nowych danych w tej dziedzinie.

W doświadczeniach tych zdołano przy pomocy fal krótkich (poniżej 200 m) uzyskać połączenie pomiędzy Ameryką i Europą mocą nie przekraczającą 1 kW, podczas gdy poprzednio, posiłkując się falami ponad 5000 m, używano potężnych 200 — 500 kW alternatorów.

Uzyskanie połączenia na falach krótkich było tem dziwniejsze, że jednocześnie niemożliwem było nawiązanie korespondencji na odległościach kilkakrotnie mniejszych; szczególnie częstotliwości większe od 6000 kilocykli (fala < 50 m), dawały możność obserwowania wyraźnych stref ciszy.

Szereg nowych obserwacyj z falami krótkiemi ugruntował jeszcze bardziej hypotezę istnienia warstwy zjonizowanej promieniami słonecznemi w wysokich strefach atmosfery, której obecność przypuszczano również celem wytłomaczenia pewnych zjawisk magnetyzmu ziemskiego i zorzy polarnej; wreszcie z chwi-

lą pomiaru wysokości tej warstwy nad ziemią przez Appletona i Barnetta w Anglji istnienie jej przestało być tylko hipotezą.

Doświadczenia Appletona [1]), oparte na pomiarze metodą interferencji różnicy drogi przebytej przez falę idącą bezpośrednio i odbitą, a przeprowadzane różnemi długościami fal i o różnych porach dnia i roku, dały mianowicie rezultaty wahające się w granicach od 50 km do 1000 km.

Jeżeli chodzi o stronę teoretyczną zagadnienia, to jedną z najpoważniejszych teoryj nam współczesnych jest bezwątpienia teorja Eckersleya, która jednak posiada kilka słabych punktów. Przyjmuje ona za podstawę zjonizowanie przez promienie słoneczne wysokich warstw atmosfery oraz bardzo małą prężność gazów na tej wysokości. Dzięki tym dwóm czynnikom zmienia się stała dielektryczna, a temsamem i spółczynnik załamania, wskutek czego fale elektromagnetyczne są załamywane w stronę, gdzie jonizacja jest mniejsza, a zatem ku ziemi (analogja z załamaniem promieni świetlnych przez pryzmat).

Teorję powyższą uzupełniły rozważania teoretyczne Larmora, uzasadniające zmianą stałej dielektrycznej zmianę szybkości rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w warstwie zjonizowanej [2]), co w pewnym stopniu zostało potwierdzone przez doświadczenia fizyków francuskich Guttona i Clementa nad zmianą pojemności kondensatora, którego dielektrykiem było zjonizowane powietrze o bardzo małej prężności [3]).

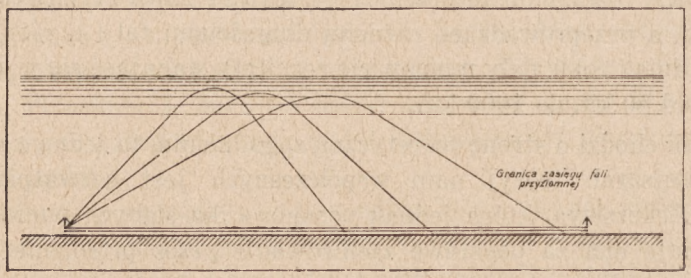
Mianowicie obecność jonów w gazie wywołuje taki sam efekt, jaki by spowodowało zmniejszenie jego stałej dielektrycznej. Szybkość rozchodzenia się fal ulega więc zmianie w zależności od stopnia jonizacji. Jeżeli przyjmujemy, że ten ostatni wzrasta z wysokością, to samo dzieje się i z szybkością fal. Promienie górne, najwyższe, wyprzedzają dolne — w rezultacie czoło fali nachyla się ku ziemi.

Opierając się na zjawiskach wywołanych zmianą spółczynnika załamania w warstwie zjonizowanej i wzrostem absorbcji wraz ze wzrostem długości fali, możemy już w ogólnych zarysach wytłomaczyć sobie cały szereg nieregularności w rozchodzeniu się

---

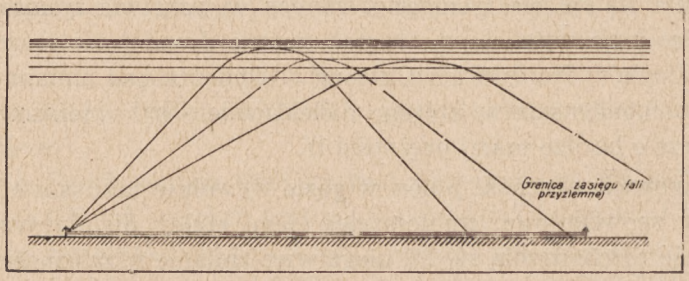
[1]) Proc. Roy. Soc. 1925.
[2]) Phil. Mag. 1924.
[3]) L'Onde Electrique 1927.

fal, a szczególnie fal krótkich, przyczem musimy uwzględnić i wpływ ziemi, która dla fal krótkich staje się złym przewodnikiem, powodując duże straty energji.



Rys. 1. Rozchodzenie się fal długich i średnich we dnie.

Obserwowane zwiększenie siły odbioru na dużych odległościach od stacyj nadawczych długofalowych, jak również pracujących na falach średniej długości, powodowane jest zjawieniem się fali załamanej (czy też odbitej), która potęguje działanie fali przyziemnej. Przy użyciu fal krótkich zmniejsza się w znacznym stopniu zasięg fali przyziemnej, zarówno ze względu na małą

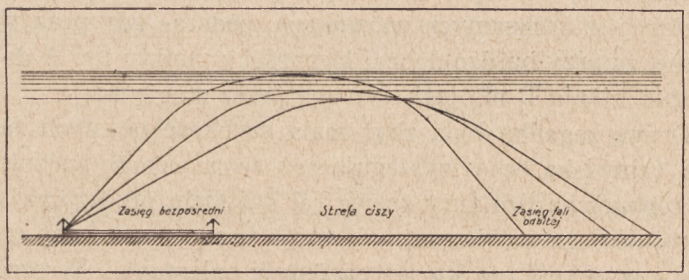


Rys. 2. Rozchodzenie się fal długich i średnich w nocy. Wskutek podniesienia się warstwy zjonizowanej powiększa się znacznie zasięg fal odbitych.

moc samej stacji krótkofalowej, jak również i z powodu zwiększonych strat wskutek złego przewodnictwa ziemi, a jeśli weźmiemy również pod uwagę, że minimalna odległość, na której pojawi się fala odbita, wzrośnie wskutek zmniejszenia się spółczynnika załamania dla fal tego rzędu, to dla pewnych długości fal i pewnych mocy stacyj obserwować będziemy pojawianie się tak zwanych „stref ciszy“, w których fala bezpośrednia zanika prawie zupełnie, a fala odbita jeszcze się nie pojawiła.

Prócz jednak zależności położenia i kształtu stref ciszy od długości fali i mocy, wchodzi jeszcze w rachubę trzeci czynnik, którym jest wysokość warstwy zjonizowanej, a ta ze względu na zmianę intensywności działania promieni słonecznych dniem i nocą, zimą i latem, ulega silnym wahaniom, powodując zmiany i zakłócenia w odbiorze.

Zjawisko zmiany wysokości warstwy nad powierzchnią ziemi możemy obserwować bądź pośrednio, badając zmiany w położeniu i kształcie stref ciszy, lub też bezpośrednio przez pomiar tej wysokości metodą Appletona; wahania te dają się odczuć szczególnie wyraźnie o wschodzie i zachodzie słońca i różnice wysokości pomiędzy godz. 17^{00} i 22^{00} dochodzą do 150 km.



Rys. 3. Rozchodzenie się fal krótkich we dnie. Zasięg fali odbitej zwiększony.

Powyższe założenia pozwalają nam również zdać sobie sprawę z tego, że przewagę swą fale krótkie nad długiemi zawdzięczają mniejszemu spółczynnikowi załamania i mniejszej absorbcji przez warstwę zjonizowaną.

Na większych odległościach, przy użyciu fal krótkich, mamy do czynienia wyłącznie z falą odbitą i położenie oraz kształt stref ciszy będzie zależeć od trzech czynników: a) mocy stacji nadawczej, b) długości fali i c) wysokości warstwy zjonizowanej nad ziemią (czyli od pory dnia lub roku).

Zależność pomiędzy temi trzema czynnikami można ująć graficznie w formie pewnej powierzchni, której spółrzędnemi będą właśnie te zmienne i których zależność ustalona jest drogą eksperymentalną. Na podstawie wyznaczenia takiej powierzchni dla danej długości fali i danej mocy stacji moglibyśmy określić, czy w pewnym punkcie nie wystąpi przypadkiem strefa ciszy, a więc

czy odbiór będzie możliwy, gdyby nie wchodziły jeszcze w rachubę czynniki przypadkowe, zależne od zjawisk meteorologicznych

Mianowicie budowa strefy zjonizowanej wg. teorji Eckersleya i Larmora przewiduje istnienie jednej tylko warstwy, której stopień jonizacji zmienia się z wysokością. Niemożliwem byłoby węc wytłomaczenie na tej podstawie całego szeregu nieregularności w rozchodzeniu się szczególnie krótkich fal.

Między innemi faktami wymaga wytłomaczenia naprzykład nieodwracalność łączności pomiędzy dwoma punktami. A więc załamanie czy też odbicie, przy istnieniu jednej tylko warstwy, powinno odbywać się w tymsamym punkcie warstwy Heavisidea, a zatem i w tychsamych warunkach, podczas gdy praktyka wykazuje, że przy bardzo dobrej łączności z punktu np. A do B, odwrotnie, stacja B nie jest słyszaną przez stację A.

Drugą zagadką była zbyt mała szybkość pewnych fal odbitych (zjawiska echa występującego ze znacznem opóźnieniem), jak również bardzo duży zasięg fal krótkich, przekraczający kilkakrotnie dane z obliczeń, w których brano pod uwagę częstotliwość i wysokość, na której następuje załamanie. Wreszcie wymaga wytłomaczenia istnienie kilku stref ciszy koncentrycznie położonych dokoła stacji nadawczej.

Jeżeli przyczyną tych zjawisk ma być jonizacja, to wypada przyjąć, że nie zmienia się ona proporcjonalnie do zmiany wysokości, lecz przechodzi przez pewne minimum i maximum.

Podobnemu założeniu sprzyjają hypotezy, omawiające skład górnych rejonów atmosfery, w których uwzględnia się kolejno występujące warstwy azotu, tlenu i wodoru.

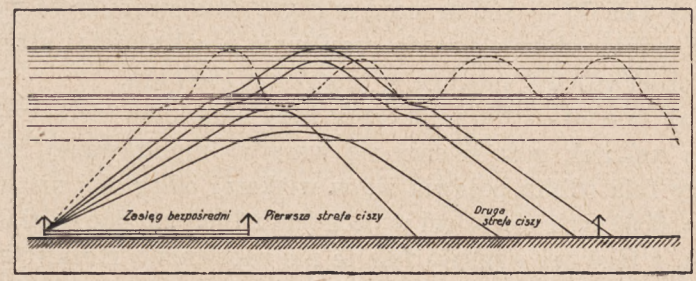
Na podstawie powyższych obserwacyj Bureau założył istnienie tylko dwóch warstw zjonizowanych; w każdej z nich jonizacja przechodzi przez pewne maximum, nie będąc symetryczną względem tego maximum, szczególnie w warstwie dolnej (rys. 4).

W tych warunkach fale, które zdołały przejść przez warstwę dolną i nie mają kierunku równoległego do kierunku pierwotnego (wpływ desymetrji jonizacji; porównać możemy z przejściem promieni przez szybę szklaną), po załamaniu przez warstwę górną, wpadną pod innym kątem na warstwę dolną (zgóry) niż w momencie początkowym; kąt padania w tym wypadku może być na tyle zmieniony, że fala zamiast ku ziemi, ulegnie załamaniu powtórnemu w kierunku warstwy górnej i dopiero po dłuższej wę-

drówce pomiędzy warstwami będzie mieć możność powrotu na powierzchnię ziemi.

O istnieniu kilku warstw zjonizowanych świadczą w pewnym stopniu bezpośrednio pomiary wysokości warstwy odbijającej, dokonane metodą Appletona, w czasie których obserwowano gwałtowny wzrost wysokości z nastaniem nocy i niemniej gwałtowne obniżenie nad ranem, podczas gdy w ciągu nocy i we dnie wysokość pozostawała mniej więcej bez zmian.

Dla uzupełnienia wypada wspomnieć jeszcze o hypotezach, które tłomaczą bardzo mały zasięg fal długości około 200 m.



Rys. 4. Rozchodzenie się fal w dwóch warstwach zjonizowanych.

Według teorji Eckersleya i Taylora złe rozchodzenie się tej fali ma miejsce w ciągu dnia; warstwa zjonizowana jest wówczas na takiej wysokości, że częstotliwość zderzeń jonów, uwarunkowana ciśnieniem atmosferycznem na tej wysokości, oraz działaniem magnetyzmu ziemskiego, jest częstotliwością fali 200-metrowej. Zjawisko rezonansu, występujące w takich warunkach, powoduje zakłócenia w odbiciu i niepomierny wzrost absorbcji.

Biorąc pod uwagę następnie warunki, jakie stwarza w nocy podniesienie się warstwy zjonizowanej, a mianowicie zmniejszenie ciśnienia atmosferycznego oraz zmnejszenie wpływu magnetyzmu ziemskiego, obliczono teoretycznie, że częstotliwość zderzeń jonów odpowiada fali 20-kilometrowej, co w pewnym stopniu sprawdza się w praktyce.

Późniejsze badania wykazały jednak cały szereg nieścisłości w założeniach Eckersleya i Taylora, a mianowicie: według ich założeń pole magnetyczne ziemskie maleje w stosunku $^1/_{2000}$ na km, dzięki czemu otrzymano odpowiednie jego natężenie na wysokości warstwy zjonizowanej, a w rzeczywistości pole to maleje w stosunku kilkakrotnie większym; poza tem doświadczenia

Meissnera stwierdziły zaburzenia w odbiorze fali 200 metrów również i nocą.

Z innego zupełnie założenia wyszedł Meissner; według niego fala 200-metrowa znajduje się w złych warunkach ze względu na swe graniczne położenie pomiędzy falami średniemi i krótkiemi, z których pierwsze rozprzestrzeniają się przeważnie promieniowaniem przyziemnem, a drugie — odbitem.

Krótka charakterystyka rozchodzenia się fal różnej długości i zmian, jakim podlegają strefy ciszy w promieniu 1600 km przedstawia się następująco [1]):

a) fale 50 — 100 m mają *w ciągu dnia* stosunkowo mały zasięg, odbiór słabnie prawie regularnie z odległością; stref ciszy nie obserwujemy zupełnie w promieniu 1600 km,

b) fale 50 — 100 m *w ciągu nocy* dają kilka pierścieni ciszy, a to wskutek podniesienia się warstwy zjonizowanej, wskutek czego fala odbita pojawia się w większej odległości niż w ciągu dnia, ilość tych pierścieni w promieniu 1000 km dochodzi do czterech, z tego też względu fale te nie zapewniają niezawodnej komunikacji nocą na odległości bliższe,

c) fale 10 — 50 m *we dnie* dają obraz podobny do rozchodzenia się fal 50 — 100 m nocą; w promieniu 1600 km występuje kilka pierścieni ciszy, naprzemian ze strefami dobrej słyszalności; fala przyziemna ma zasięg zaledwie kilkunastu kilometrów,

d) fale 10 — 50 m *w nocy* nie nadają się zupełnie do korespondencji na krótkie dystanse, gdyż strefa ciszy pokrywa omal że całkowicie przestrzeń w promieniu 1000 km, za wyjątkiem zasięgu fali przyziemnej.

Strefy ciszy, jak wiemy, są tem obszerniejsze, im fala jest krótszą i im noc jest głębszą; nie występują one w formie pierścieni symetrycznych, a pojawiają się w postaci nieregularnych półkoli, zacieśniających się z zapadaniem nocy. Przed wschodem słońca w środku strefy ciszy występuje miejsce dobrego odbioru, następnie obszar ten rozszerza się szczególnie intensywnie w pewnych kierunkach, likwidując strefy ciszy.

Podobne zjawisko obserwujemy również w pewnych granicach w miarę powiększania mocy stacji nadawczej.

---

[1]) L'Onde Electrique. 1930.

MJR. INŻ. KAZIMIERZ KRULISZ.

Wyjaśnienie istoty stenodu Robinsona.

Głośny był niedawno w literaturze radjotechnicznej, a zwłaszcza w radjoamatorskiej, wynalazek Dra Robinsona, inspektora radjokomunikacji przy angielskiem Ministerstwie lotnictwa, zapewniający rzekomo niebywałą dotychczas selektywność odbiorników radjofonicznych. Dzięki tej niezwykłej selektywności wynalazca nadał swemu odbiornikowi nazwę „stenode", utworzoną z greckich wyrazów wąski i droga.

Wiadomo, że skutkiem modulowania prądu szybkozmiennego o częstotliwości f prądem o częstotliwości małej F, otrzymujemy w zwykłych układach modulacyjnych prądy o trzech częstotliwościach

$$f - F, f, f + F.$$

Wynika z tego, że radjostacja modulowana jedną częstotliwością F promieniuje nie tylko swoją falą podstawową, zwaną tu falą *nośną*, ale oprócz niej jeszcze dwie fale *boczne*, będące wynikiem modulacji.

Jeżeli stacja jest modulowana nie jedną częstotliwością, lecz całym zakresem częstotliwości, jak np. w radjotelefonji, to wówczas w miejsce fal bocznych otrzymujemy *widma boczne* modulacji, których szerokość zależy od częstotliwości najwyższego tonu modulującego. W przypadku stacji radjofonicznej widmo częstotliwości modulujących zawiera się mniej więcej w granicach od 30 okr/sek do 10000 okr/sek, więc też stacja taka w czasie modulacji promieniuje oprócz częstotliwości nośnej widmo, którego szerokość obejmuje po 10000 okr/sek powyżej i poniżej częstotliwości nośnej. Gdy taką falę modulowaną chcemy odebrać, musimy posiadać odbiornik, któryby obejmował całą szerokość widma modulowanego, w przeciwnym bowiem razie wyższe tony modulujące nie będą odtworzone przy odbiorze.

Jeżeli sobie uprzytomnimy, że obecnie w Europie odstępy między sąsiednemi falami stacyj radjofonicznych wynoszą po

9000 okr/sek, czyli, że na każde widmo boczne przypada po 4500 okr/sek, to zrozumiemy, że w tych warunkach rozdzielenie w odbiorniku dwu stacyj przychodzących z równem mniej więcej natężeniem pola jest zagadnieniem nierozwiązalnem. Że obecnie odbiór stacyj radjofonicznych jest jeszcze możliwy, zawdzięczać to należy głównie okoliczności, iż większość urządzeń modulacyjnych, odbiorczych i głośnikowych źle oddaje tony powyżej 5000 do 6000 okr/sek.

Nic więc dziwnego, że niemałe poruszenie wywołała wiadomość o odbiorniku, który zdołał wyeliminować z odbioru radjofonicznego stację o fali różniącej się zaledwie o kilkaset okresów od fali nośnej stacji odbieranej — czyli leżącej w obrębie jej widma modulacji, — nie psując równocześnie jakości odbioru.

Te nadzwyczajne wyniki, przeczące widocznie klasycznej teorji fal bocznych, wywołały szereg artykułów polemicznych, z których jedne wprost odrzucały możliwość wykonania takiego aparatu, drugie natomiast, z których część pochodziła od wynalazcy, starały się wytłumaczyć to dziwne zjawisko najbardziej zawiłemi teorjami, posuwając się nawet do zaprzeczenia istnieniu fal bocznych, jak to przy innej zresztą sposobności uczynił sir Fleming [1]), twierdząc, że fale boczne są jedynie pojęciem matematycznem, pozbawionem jakiegokolwiek znaczenia fizycznego.

Rozgłos, jaki nadano sprawie „stenodu“ nie pozostał bez skutków realnych; utworzono spółkę akcyjną, o kapitale zakładowym 9 miljonów dolarów, mającą za cel eksploatację wynalazku.

To też niemałe zdziwienie wywołał artykuł dra Robinsona, rozesłany jako odbitka hektograficzna wszystkim uczestnikom kongresu Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla spraw technicznych radjokomunikacji (C. C. I. R.), odbytego niedawno w Kopenhadze, zawierający teorję, pochodzącą od samego autora, a temsamem bezsprzecznie autentyczną.

Z pracy tej nietylko okazuje się, że twórca stenodu bynajmniej nie zaprzecza istnieniu widm bocznych, ani nie wprowadza żadnych nowych przyczynków do teorji klasycznej, lecz do-

---

[1]) Nature, 18 stycznia 1930.

wodzi ona zarazem, że wyniki osiągnięte przez Robinsona są o wiele skromniejsze od nieprawdopodobnych wyczynów, o których początkowo donosiła prasa.

W ogólnych zarysach teorja stenodu Robinsona przedstawia się w sposób następujący:

Odbiornik o bardzo ostrej krzywej rezonansu, odbierając fale modulowane, tłumi fale boczne tem silniej, im bardziej różnią się one od fali nośnej, czyli im wyższym tonom one odpowiadają. Działanie krzywej rezonansu sprowadza się więc do „demodulacji“ fali odbieranej, czyli do zmniejszenia głębokości modulacji, tem wybitniejszego im wyższy jest dany ton. Odbiornik taki, rzecz oczywista, powoduje więc poważne skażenie odbioru radjofonicznego, tem silniejsze, iż ostrzejsza jest jego krzywa rezonansu. Robinson w swoim odbiorniku wykorzystuje to zniekształcenie celowo, wprowadzając nawet w obwody, dla silniejszego zaostrzenia krzywej rezonansu, rezonatory kwarcowe, osiągając na falach rzędu 3000 m dekrementy tłumienia rzędu 4.10^{-5}.

Jest rzeczą zrozumiałą, że w normalnych warunkach odbiór radjofonji na takim odbiorniku byłby niemożliwy. Jednakże stanie się on możliwym wówczas, gdy po przejściu przez detektor, prądy odebrane przepuścimy przez wzmacniacz małej częstotliwości, posiadający krzywą wzmocnienia, rosnącą z częstotliwością, czyli gdy zastosujemy t. zw. korekcję małej częstotliwości.

Korekcja taka, czyli odtworzenie wyższych tonów, jest zupełnie możliwa, gdyż prądy o częstotliwościach bocznych, odpowiadające wyższym tonom, nie są przez obwód rezonansowy niszczone, lecz jedynie stosunek ich amplitud do amplitudy częstotliwości nośnej jest zmniejszony. I słuszne jest spostrzeżenie Robinsona, że obwód o bardzo małem tłumieniu, czyli o dużem przepięciu rezonansowem, raczej uwydatnia częstotliwość nośną oraz najbliżej położone częstotliwości boczne odpowiadające niskim tonom, aniżeli tłumi bardziej oddalone częstotliwości. Zresztą sama zasada korekcji nie jest pomysłem nowym, jest ona znana i stosowana oddawna, zwłaszcza w urządzeniach modulacyjnych stacyj radjofonicznych. Poza tem gdybyśmy pewne prądy tłumili w obwodach odbiorczych, aby je następnie odtwo-

rzyć we wzmacniaczu małej częstotliwości, trudno byłoby zrozumieć celowość takiego postępowania.

I tu napotykamy trzeci człon odbiornika, leżący między obwodami wielkiej częstotliwości, a wzmacniaczem małej częstotliwości, a mianowicie *detektor*, lampowy czy inny. Sposób jego działania jest istotny dla odbiornika Robinsona. A mianowicie dzięki temu, że obecnie stosowane typy detektorów posiadają — szczególnie na początku charakterystyki dynamicznej — kwadratową zależność prądu wyprostosowanego od przyłożonego napięcia zmiennego, detektor prostuje o wiele wydatniej impulsy silniejsze, niż słabsze. W ten sposób dopiero w detektorze częstotliwości, znacznie różniące się od nośnej, ulegają wybitnemu stłumieniu, którego korekcja małej częstotliwości już niezdolna jest skompensować.

Dobierając odpowiednio ostrość krzywej rezonansu i warunki pracy detektora, można ograniczyć widma boczne odbiornika do pewnej żądanej szerokości.

Odbiornik odtwarza więc określony zakres częstotliwości, tłumiąc poza jego granicami tak częstotliwości boczne fali odbieranej, jak i ewentualne fale przeszkadzające.

Z wyłuszczonej tu zasady działania stenodu wynika, że:

1-o sprowadza się on w ostatecznym wyniku do zasady odbiornika widmowego, z tą różnicą, że zamiast filtrów widmowych stosuje się metodę odmienną;

2-o niema mowy o eliminowaniu przy jego pomocy stacyj leżących w widmie odbieranem;

3-o temsamem nie daje on możności znacznie większego zagęszczenia stacyj radjofonicznych bez obcięcia ich widm, jak to początkowo głoszono.

Że Robinson ma na oku przedewszystkiem ograniczenie widma modulacji, stwierdzają wszystkie jego dalsze wywody. Zrealizował on swoją myśl przedewszystkiem w superheterodynach, które skonstruowane były w ten sposób, iż przepuszczały widmo 4500 do 4800 okresów na sekundę i odbiorniki te dawały znakomite wyniki przy odbiorze europejskim stacyj fonicznych, pracujących — jak wiadomo — w odstępach 9000 okr/sek. Ażeby wykazać zalety swoich odbiorników, Robinson przeprowadził następujące doświadczenie: uruchomił dwa nadajniki,

których fale nośne leżały o 5000 okresów powyżej i poniżej fali stacji odbieranej [1]), a których moc i głębokość modulacji dobrane były tak, aby w miejscu odbioru odpowiadały stacji odbieranej. Próby dowiodły, że w tych warunkach stacje przeszkadzające zupełnie eliminowano. W odbiorze tym przedewszystkiem fala nośna stacyj przeszkadzających znika dzięki temu, że leży poza granicami widma przyjmowanego przez odbiornik. Poza tem dzięki krzywolinijnej charakterystyce detektora, równocześnie ze zdławieniem fali nośnej dławią się w dużym stopniu i fale boczne, tak, iż praktycznie nie wywołują one przeszkód w odbiorze stacji, na którą odbiornik jest nastrojony. Podkreślić należy, że tak dobre wyniki osiągnięto przy równem mniejwięcej natężeniu odbioru obu stacyj. Należy przewidywać, że byłyby one o wiele gorsze, gdyby natężenie pola stacji przeszkadzającej wielokrotnie przewyższało stację odbieraną, np. gdyby przeszkody pochodziły od silnej stacji miejscowej.

Na podstawie powyższego można stwierdzić, że selektywność odbiornika Robinsona idzie w parze z obcięciem widma modulacji stacji odbieranej, a więc granicę jego skuteczności stanowi — w odniesieniu do stacyj radjofonicznych — wspomniane powyżej 5000 okresów; dalsze ograniczenie widma spowodowaćby musiało niedopuszczalne skażenie odbioru. Jak zresztą stwierdza autor na końcu swego wywodu, gwarantuje on swymi odbiornikami skuteczne eliminowanie stacyj przy obecnym odstępie wynoszącym w Europie 9000 okresów.

Dr. Robinson również proponuje przeprowadzenie korekcji w nadajniku, połączonej z zastosowaniem zwykłych odbiorników, bez korekcji małej częstotliwości, jednakże o bardzo ostrej krzywej rezonansu. Wówczas na stacji nadawczej wystarczyłoby zastosować wzmacniacze modulujące o ostrej krzywej rezonansu (dla małej częstotliwości), której wierzchołek leżałby około 5000 okresów. Dzięki temu wszystkie częstotliwości leżące powyżej tej granicy, byłyby w odbiorniku stłumione. Głębokość modulacji nadajnika nie powinna być przytem zbyt wielka, tak aby energja fali nośnej wynosiła więcej niż 50% całkowitej energji promieniowanej.

---

[1]) Jak widać, wyniki te są o wiele skromniejsze od początkowo reklamowanych 2000 okresów.

Oprócz tego autor przewiduje możność wykorzystania swego odbiornika do odbioru fal modulowanych bez fali nośnej. Trudność użycia tych systemów, znacznie zmniejszających wzajemne przeszkody, dla celów radjofonicznych polega na konieczności zastosowania po stronie odbiorczej heterodyny, idealnie nastrojonej na usuniętą falę nośną. Zdaniem autora drgania swobodne, wytwarzające się w obwodach o znikomo małem tłumieniu, mogą w zupełności zastąpić drgania niegasnące wzbudzane przez heterodynę, tak iż przy pomocy stenodu odbiór telefonji bez fali nośnej możliwy byłby bez pomocy trudnej do strojenia heterodyny.

Jak więc widzimy z wyjaśnień pochodzących wprost od autora wynalazku, stenod stanowi dość oryginalne rozwiązanie myśli ograniczenia widma modulacji do szerokości niezbędnej dla dostatecznego odtworzenia dźwięków w odbiorniku, nie jest on jednakże wynalazkiem epokowym, któryby stanowił przewrót w technice odbiorczej. W każdym razie zasada jego zasługuje na to, aby się nią bliżej zainteresować i dokładnie zbadać możliwości praktyczne, które ona przedstawia.

Działalność Rady Teletechnicznej za okres od dnia 1 kwietnia 1930 r. do dnia 31 marca 1931 r.

Uwagi ogólne.

Podstawą prawną działalności Rady Teletechnicznej stanowi Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26.X.1928 roku „O utworzeniu Rady Teletechnicznej przy Ministrze Poczt i Telegrafów".

Pierwsze posiedzenie Rady Teletechnicznej odbyło się w d. 25.V.1928 roku.

Niniejsze sprawozdanie obejmuje drugi rok działalności Rady Teletechnicznej, który był równocześnie pierwszym rokiem normalnej pracy gdyż rok 1929/30 był okresem organizacji.

W okresie sprawozdawczym Rada Teletechniczna składała się z 14 członków (Przedstawicieli Ministerstwa Poczt i Telegrafów, Spraw Wojskowych, Komunikacji, Robót Publicznych, Przemysłu i Handlu i 3 fachowców) oraz 30 współpracowników; Prezesem był inżynier L. Tołłoczko, sekretarzem i kierownikiem Biura Rady Teletechnicznej — inż. St. Zuchmantowicz.

W pracach poszczególnych komisyj brały ponadto udział osoby nienależące do stałego grona członków i współpracowników Rady w charakterze rzeczoznawców lub sekretarzy, w ogólnej liczbie 32.

Działalność Rady Teletechnicznej w okresie sprawozdawczym.

Rada Teletechniczna odbyła posiedzeń plenarnych 11. Uchwalono ostatecznie norm — 18; opracowano projektów — 22; w opracowaniu projektów około — 47; było czynnych komisyj — 14; podkomisyj — 10; ogólna ilość posiedzeń Komisyj i Podkomisyj — 389; ilość osób biorących udział w pracach Komisyj i Podkomisyj — 59.

Komisje.

Komisje zbierają się 2 — do 8 razy na miesiąc. Poszczególne prace przygotowywane są do dyskusji bądź przez podkomisje, bądź przez powołanych do tego referentów.

Opracowane przez Komisje normy i przepisy oraz projekty konstrukcyj rozsyłane są w zasadzie wcześniej wszystkim członkom i współpracownikom z wezwaniem do zgłaszania uwag krytycznych w ciągu 2 tygodni. Dopiero po rozpatrzeniu w Komisji nadesłanych uwag, ustala ona projekt ostateczny, który zostaje przedstawiony na Plenum Rady Teletechnicznej, celem przedyskutowania.

Prace Komisji opierają się na „Regulaminie tymczasowym".

Komisje przeprowadzają potrzebne badania laboratoryjne w: Laboratorjum Teletechnicznem Ministerstwa Poczt i Telegrafów, Laboratorjum Państwowej Wytwórni aparatów Telegraficznych i Telefonicznych, Laboratorjum Wojskowego Instytutu Badań Inżynierji i Laboratorjum Politechniki.

Dla gruntowniejszego oświetlenia niektórych zagadnień specjalnych, korzystają komisje z współpracy specjalistów-fachowców z danej dziedziny.

Przy ustalaniu norm i przepisów, dotyczących produkcji krajowej, powołują komisje do udziału w dyskusji przedstawicieli przemysłu i sfer zainteresowanych.

W okresie sprawozdawczym działały następujące Komisje:

I. Normalizacji aparatów telefonicznych (przewodniczący Inż. K. Dobrski).
II. Normalizacji łącznic telefonicznych (przew. inż. A. Olendzki).
III. Normalizacji sprzętu linjowego (przew. inż. K. Zajdler).
IV. Ochrony linij teletechnicznych przed wpływami prądów silnych (przew. prof. Pożaryski).
V. Przepisów budowy linij teletechnicznych (przew. inż. Urbanowicz).
VI. Normalizacji aparatów morsowskich (przew. inż. B. Jakubowski).
VII. Normalizacji ogniw i małych akumulatorów (przew. K. Kłys).
VIII. Normalizacji małych łącznic automatycznych (przew. inż. B. Jakubowski).
IX. Badania zdolności wytwórczej przemysłu teletechnicznego i samowystarczalności (przew. mjr. A. Paciorek).
X. Normalizacji narzędzi linjowych i stacyjnych (przew. T. Jawor).
XI. Normalizacji kabli telefonicznych i urządzeń sieci kablowych (przew. inż. J. Zajkowski).
XII. Sieci radjokomunikacyjnych (przew. inż. J. Stalinger).
XIII. Normalizacji sprzętu radjotechnicznego (przew. prof. J. Groszkowski).

Komitet Redakcyjny.

Dla stylistycznego opracowania uchwał i prac Rady przed ich ostatecznem zgłoszeniem, utworzono specjalny Komitet Redakcyjny pod przewodnictwem inż. Z. Bersona. W skład Komitetu, prócz 2-ch członków stałych, wchodzi ponadto każdorazowo przewodniczący lub referent tej Komisji, której praca ma być rozpatrywana.

Komitet Redakcyjny odbył w okresie sprawozdawczym 4 posiedzenia i ustalił ostateczne teksty 4 norm i przepisów.

Komisja 6-ciu.

Komisja ta, pod przewodnictwem inż. Z. Bersona, została powołana celem opracowania jednolitej formy przepisów, norm oraz uzgodnienia ich pod

względem formalnym z ogólnemi zasadami prac normalizacyjnych w Polsce.

Komisja 6-ciu odbyła 9 posiedzeń i zakończyła swe prace, wydając „Układ norm i przepisów technicznych na sprzęt teletechniczny", zaakceptowany następnie w dniu 9 maja b. r.przez Ogólne Zebranie przewodniczących Komisyj.

W ten sposób stworzono jednolitą podstawę do opracowania norm i przepisów przez poszczególne Komisje, co było tem konieczniejsze, że większa ilość prac Rady Teletechnicznej została już przygotowana do zatwierdzenia przez Pana Ministra Poczt i Telegrafów, a następnie ogłoszenia.

Stan prac Rady Teletechnicznej na dzień 1 czerwca 1931 r.

Stan prac Rady Teletechnicznej ilustruje poniżej podane zestawienie, w którem podane są sprawy zarówno znajdujące się w dniu 1 czerwca 1931 r. w opracowaniu, jak i gotowe do zatwierdzenia i opublikowania.

W Radzie Teletechnicznej znajdowały się następujące sprawy:

1. Dzwonek dodatkowy (Rysunki konstrukcyjne).
2. Kondensatory teletechniczne (Warunki techniczne).
3. Sznury do aparatów telefonicznych (Warunki techniczne).
4. Mikrotelefon nasobny (Warunki techniczne).
5. Normalny aparat telefoniczny CB—gł. i dod. (Warunki techniczne).
6. Normalny aparat telefoniczny MB—gł. i dod. (Warunki techniczne).
7. Aparaty bakelitowe (Konstrukcja).
8. Normalny aparat telefoniczny CB do sieci o napięciu 48 — 60 V.
9. Bezpieczniki abonentowe (Konstrukcja).
10. Wspornik do tarczy numerowej (Konstrukcja).
11. Normalny aparat telefoniczny CB ścienny (Warunki techniczne).
12. Normalny aparat telefoniczny CB biurkowy (Warunki techniczne i konstrukcja).
13. Normalny aparat MB biurkowy (Warunki techniczne).
14. Normalny aparat telefoniczny ścienny (Rewizja konstrukcji).
15. Mikrotelefon nasobny (Rysunki konstrukcyjne).
16. Mikrofon (Rewizja konstrukcji).
17. Normalny aparat telefoniczny CB gł. i dod. (Konstrukcja).
18. Aparaty szeregowo-bocznikowe (Konstrukcja).
19. Omnibusowe aparaty (Konstrukcja).
20. Normalny aparat telefoniczny MB gł. i dod. (Konstrukcja).
21. Aparaty polowe (Konstrukcja).
22. Aparaty monterskie.
23. Wtyczka i gniazdko do aparatu (Rewizja konstrukcji).
24. Tarcza numerowa (Warunki techniczne i konstrukcja).
25. Wkładka mikrofonowa CB (Rewizja konstrukcji).
26. Wkładka mikrofonowa MB (Rewizja konstrukcji).
27. Wkładka mikrofonowa MB (Warunki techniczne).
28. Łącznice telefoniczne z polem wielokrotnem.

29. Łącznice telefoniczne bez pola wielokrotnego.
30. Izolatory porcelanowe (Warunki techniczne).
31. Izolatory szklane.
32. Złączniki rurkowe miedziane.
33. Druty stalowe.
34. Słupy drewniane.
35. Projekt zmian rozporządzenia Ministerstwa Robót Publicznych w sprawie linij elektrycznych prądu silnego.
36. Plan przepisów budowy i konserwacji linij teletechnicznych.
37. Aparat Mors (Konstrukcja).
38) Ogniwa nalewane (Warunki techniczne i konstrukcja)
39. Akumulatory (Konstrukcja).
40. Uchwyt żabkowy.
41. Uchwyt równoległy.
42. Pas bezpieczeństwa.
43. Naprężak paskowy.
44. Normalizacja kabli abonentów miejskich.
45. Antenowe przepisy dla amatorów nadawczych radjostacyj krótkofalowych.
46. Antenowe przepisy dla radjostacyj odbiorczych.
47. Przepisy budowy anten odbiorczych.

Współpraca z instytucjami pokrewnemi.

Rada Teletechniczna nawiązała ściślejszy kontakt z instytucjami o pokrewnym charakterze:

a) z Polskim Komitetem Normalizacyjnym (P. K. N.) — ustalenie zasad współpracy i ogłoszenia norm.

b) z Polskim Komitetem Elektrycznym (P. K. E.).

Wobec tego, że zakres działalności P. K. E. jest pokrewny i często obejmuje zagadnienia bądź wspólne, bądź zbliżone do siebie nawzajem, zaszła potrzeba ściślejszej współpracy pomiędzy Radą Teletechniczną a P. K. E. Współpraca ta wyrażała się w delegowaniu przedstawicieli P. K. E. do Komisyj Rady:

III-ej (izolatory, haki),
IV-ej (ochrony linji teletechnicznych przed prądami silnemi),
VIII-ej (ogniwa),
XV-ej (przepisy budowy anten).

Również odwrotnie przedstawiciele Rady Teletechnicznej bywają delegowani do Komisyj P. K. E. (kable do sygnalizacji kolejowej).

c) z Instytutem Radjotechnicznym współpraca wyraża się w utworzeniu wspólnych komisyj (XIII-ej i XV-ej) oraz w popieraniu prac Instytutu przez udzielnie temuż subsydjum z budżetu Rady.

Biuro Rady Teletechnicznej.

Organem pomocniczym, ułatwiającym i regulującym prace Rady Teletechnicznej i jej Komisyj jest Biuro Rady Teletechnicznej, składające się na-

razie z jednej siły kancelaryjnej i jednego rysownika. Prócz tego, wobec nawału pracy, Biuro zmuszone jest posługiwać się siłami pomocniczemi, opłacanemi dodatkowo.

Kierownictwo Biura Rady Teletechnicznej spoczywa w rękach Sekretarza Rady, wyznaczonego, w myśl statutu, z grona członków Rady.

Do obowiązków Biura należy:

a) prowadzenie korespondencji i archiwum Rady Teletechnicznej i jej Komisyj,

b) przygotowywanie tekstów nowych projektów, celem rozesłania ich wszystkim członkom i współpracownikom,

c) rozsyłanie protokółów posiedzeń plenarnych i wszelkich wniosków i komunikatów,

d) pośredniczenie przy zwoływaniu (lub odraczaniu) posiedzeń Komisyj,

e) przygotowywanie materjałów na posiedzenia plenarne Rady,

f) kontrola należności za posiedzenia Plenum i Komisyj Rady Teletechnicznej i wypłat tych należności, jak również regulowanie innych wydatków R. T.

g) wszelkie ułatwienie w pracy Komisyj w formie dostarczania modeli, podręczników i t. p.

W okresie sprawozdawczym działalność Biura w wymienionym wyżej zakresie była bardzo ożywiona.

W miarę pogłębiania się prac R. T., działalność Biura staje się coraz to intensywniejszą co do ilości i różnorodności prac, zachodzi więc potrzeba powiększenia składu osobowego Biura.

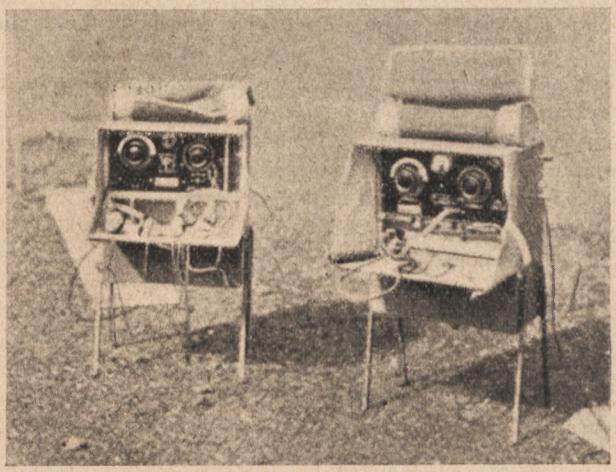
PRZEGLĄD KSIĄŻEK i CZASOPISM.

Krótkofalowe stacje telefoniczne dla łączności dwukierunkowej (duplex).

(Marconi-Pamphlet Nr. 1134).

W radjotelefonji dotychczasowej nieprzyjemną rzeczą było to, że można było albo mówić, albo słuchać; uskutecznianie tych dwuch czynności jednocześnie nie było możliwem.

Dzięki jednakże wieloletnim próbom i pracom udało się taką prostą stację skonstruować. Oczywiście mówimy tutaj o prostych stacjach przenośnych. W stacjach stałych dużej mocy sprawa dwustronnego telefonowania już dawno jest rozwiązaną.



Rys. 1. Odbiornik i nadajnik.

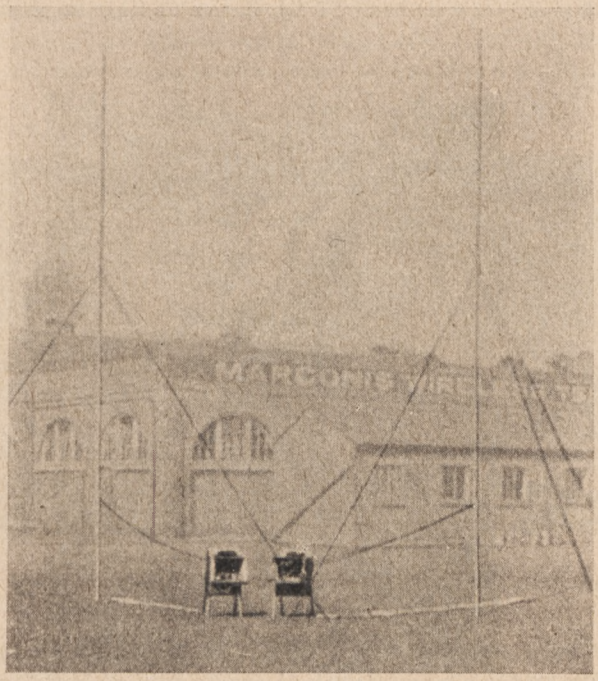
Poniżej opisane stacje Marconi'ego stanowią pod tym względem duży postęp i, nie zważając na stosunkowo niedaleki zasięg (ok. 8 kilometrów), dla celów wojskowych oczywiście posiadają znaczenie pierwszorzędne.

Jednem słowem stacje te pozwalają na taką samą rozmowę telefoniczną, jak zwykły telefon linjowy.

Stacje typu SP3A posiadają generator niezależny w celu lepszej stabilizacji drgań i uniezależnienia ich od modulacji i innych przyczyn. Ponieważ stacje te przeznaczone są głównie dla celów wojskowych, odznaczają się przeto solidną budową, stosunkowo niewielkim ciężarem, a zarazem prostotą obsługi i szybkością ustawiania.

Nadajnik i odbiornik tej stacji, wraz z baterjami wysokiego i niskiego napięcia, mieszczą się w dwuch skrzynkach (nieprzemakalnych) i mogą być łatwo przenoszone przez dwuch ludzi. Nadajnik i odbiornik posiadają (każdy oddzielnie) składane maszty, które również mogą być przenoszone przez tych dwuch ludzi (rys. 1, 2 — stacja, rys. 3 odbiornik z masztem zapakowany).

Stacja SP3A może pracować na telefon lub też na telegrafję falami ciągłemi. Jednoczesny odbiór i nadawanie możliwe są gdy fale korespondencyjnych stacyj różnią się o 2 metry.



Rys. 2. Stacja ustawiona do pracy.

Z a k r e s f a l. Zarówno nadajnik jak i odbiornik mogą pracować w zakresie fal od 50 do 80 m. Nadajnik i odbiornik mają strojenie jednorączkowe, skalowane bezpośrednio w falach tak, że i nadajnik i odbiornik z łatwością mogą być dostrojone do żądanej fali i oczywiście natychmiastowo.

M o c. Zależnie od dobranej fali nadajniki pobierają od 12 do 20 miliamperów przy 240 woltach (ok. 5 watów).

Z a s i ę g. Dla telefonji dwustronnej między dwiema podobnemi stacjami gwarantowany jest zasięg 8 kilometrów. Dla telegrafji zasięg wynosi ok. 20 kilometrów.

Skład stacji. Stacja SP3A składa się:

1) z nadajnika z 2 lampami,
2) z odbiornika z 3 lampami,
3) z 2 masztów tworzących antenę odbiorczą i nadawczą wraz z odciągaczami, kołkami i t. p.

Wymiary w stanie zapakowanym (rys. 4). Nadajnik 45 × 40 × 20 cm, odbornik 45 × 40 × 21 cm, 2 maszty 155 × × 10½ cm.

Ciężar. Nadajnik z dodatkami 28,2 kg, odbiornik z dodatkami 24,2 kg, 2 maszty z dodatkami 8,6 kg. Razem 61,0 kg. A zatem na jednego

Rys. 3. Sposób przenoszenia odbiornika

człowieka wypada 28,2 kg, względnie 24,2 + 8,6 = 32,8 kg (to jest odbiornik i maszty).

Anteny. Dolna część masztu (pierwsza sekcja) wysokości 1,5 m wykonana jest z drzewa i służy za podstawę dla metalowej lekkiej rury, (składanej z 3 części) wysokości 4,5 m, tworzącej właściwą antenę. U dołu metalowej rury znajduje się połączenie (przewodnik) z odbiornikiem lub nadajnikiem.

Obydwa maszty (nadawczy i odbiorczy) winny być ustawione w odległości 5½ metra od siebie, nadajnik od odbiornika powinien się znajdować w odległości nie mniejszej niż 0,6 metra.

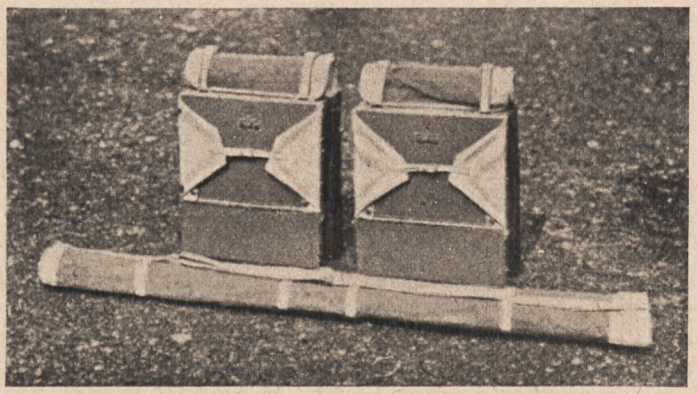
U z i e m i e n i e. Jako uziemienie służą siatki metalowe, które mogą być zwinięte i umieszczone na górze skrzyni odbiorczej, względnie nadawczej.

B a t e r j e. W nadajniku znajdują się 2 suche baterje 120 V, połączone szeregowo (anoda) oraz 3 akumulatory 2-woltowe, połączone szeregowo (żarzenie).

W odbiorniku dla anody mamy jedną suchą baterję 120 V oraz akumulator 4-woltowy dla żarzenia.

L a m p y. W nadajniku używane są lampy P625 i P610, zużywające razem na żarzenie 6 V i 0,35 A oraz 240 woltów i 12 do 20 miliamperów na prąd anodowy.

W odbiorniku używane są lampy S410, L410 i L410, zużywające razem 4 wolty i 0,3 ampera na żarzenie oraz 120 woltów i 6 miliamperów na anodę.



Rys. 4. Aparatura stacji przygotowana do transportu.

N a d a j n i k. Jako lampa generatora niezależnego służy lampa P610. Drgania tej lampy są wzmacniane w obwodzie anody lampy wzmacniającej P625 i stamtąd idą do anteny (cewki antenowej). Modulację tych drgań uskutecznia się przez mikrofon, załączony między antenę i ziemię (względnie między cewkę antenową i ziemią).

Manipulacja telegraficzna odbywa się zapomocą odłączania minusa baterji anodowej i siatek lamp od ziemi.

Zastosowanie generatora niezależnego, jak wykazała praktyka, w zupełności wystarcza dla utrzymania stałej fali, niezależnie od modulacji i zmian dostrojenia anteny np. na skutek wiatru i t. p.

O d b i o r n i k. Schemat odbiornika jest następujący: w antenie mamy dławik połączony z siatką pierwszej lampy (ekranowana S410). W anodzie lampy ekranowej znajduje się obwód strojony (skalowany w metrach), sprzęgnięty przez kondensator (z oporem upływowym) z lampą de-

tektorową L410. Z lampy detektorowej brana jest reakcja na obwód anodowy lampy S410 przez kondensator zmienny (Reinartz). Lampa detektorowa przez transformator działa na ostatnią lampę L410, w anodzie której znajduje się transformator zniżający ze słuchawką niskoomową. Dla dokładnego strojenia kondensator odbiornika posiada czujnik oraz zastosowany jest potencjomierz dla regulacji potencjału siatki lampy detektorowej.

Inż. J. Plebański.

Górna atmosfera i rozwój radjotelegrafji.

Gen. armji franc. Ferrié. Revue du Génie Militaire. Zeszyt LXVIII. 1931 r.

Jak wiadomo, rozwój techniczny radjotelegrafji oraz nowe jej zastosowania są uzależnione od znajomości zjawisk rozprzestrzeniania się fal; dokładna znajomość czynników wpływających na to rozprzestrzenianie za pośrednictwem ośrodka, w którym odbywa się ono, t. j. atmosfery, posiada zatem duże dla nas znaczenie. Autor rozpatruje na wstępie pobieżnie niektóre zjawiska zachodzące w atmosferze.

Pomiędzy atmosferą, a powierzchnią ziemi następuje nieustanna wymiana ciepła, ponieważ ziemia wydziela stale ciepło w ilości 1 kalorji na 1 m^2 powierzchni w czasie 1 minuty. Przyjmujemy, że straty te energji cieplnej ziemi są pokrywane przez bezustanny rozpad cząsteczek radu, znajdującego się w większości skał.

Obecność radu i toru w większości skał wywołuje również w atmosferze emancje radjoaktywne, które rozbijają pewną ilość cząsteczek powietrza na cząsteczki naelektryzowane dodatnio, lub ujemnie. Cząsteczki te przyciągają do siebie inne cząsteczki powietrza, nienaelektryzowane, oraz liczne drobiny pyłu, unoszące się w atmosferze; w ten sposób powstają pewne skupienia cząsteczek, naokoło cząsteczki naelektryzowanej, które nazywamy „jonami“. Jony bywają różnej wielkoci i są bardzo liczne; jedynie nad powierzchnią morza jonizacja jest o wiele słabsza.

Promieniowanie słońca oddziaływuje również silnie na jonizację atmosfery. Promieniowanie to jest bardzo złożone.

Oprócz promieni nadfiołkowych, silnie jonizujących, słońce wysyła między innemi i promienie katodowe, utworzone z elektronów. Cząsteczki te są wyrzucane w przestrzeń we wszystkich kierunkach i tory ich ulegają odchyleniom pod wpływem pola magnetycznego ziemi. Dosięgają one ziemi na całej jej powierzchni, szczególnie jednak intensywnie w okolicach koła podbiegunowego ze strony przeciwnej niż słońce, powodując powstawanie tzw. „zorzy polarnej“.

Jedną z przyczyn jonizacji atmosfery stanowią także tajemnicze promienie „ultra-przenikliwe“ (ultra-gamma), o długości fali około 100 razy krótszej niż promienie gamma. Promieniowanie to jest tem silniejsze, im wyżej wznosimy się ponad powierzchnię ziemi, oraz istnieje zarówno w dzień, jak w nocy. Należy przypuszczać, że promienie te, albo pochodzą z górnych warstw atmosfery, gdzie powstają skutkiem uderzeń promieni katodowych o cząsteczki, albo też powstają w dalekim świecie, skutkiem zjawisk dotąd nieznanych.

Jonizacja powietrza odgrywa niewątpliwie dużą rolę w stosunku do zjawisk atmosferycznych, jak również w odniesieniu do zmian magnetyzmu i pola elektrycznego ziemskiego.

Również temperatura i skład powietrza oddziaływują silnie na zjawiska zachodzące w atmosferze.

Badania wszystkich wymienionych powyżej czynników są stosunkowo łatwe, jeśli chodzi o dolne warstwy atmosfery. Pozwoliły one stwierdzić, że:

1) stopień jonizacji dolnych warstw atmosfery bywa nader różnorodny oraz, że jony są po większej części dodatnie;

2) temperatura powietrza obniża się mniej więcej o 1 stopień co 200 metrów wysokości, aż do wysokości 10 km, powyżej której temperatura pozostaje niezmienna i wynosi około — 50°;

3) skład powietrza aż do najwyższych wysokości jest naogół stały.

Obserwacje powyższe nie pozwoliły jeszcze na dokładne określenie praw, rządzących ruchami i zaburzeniami. Aby osiągnąć ten cel, trzeba poznać co się dzieje na wysokościach ponad 25 km.

Zanim rozwój techniki pozwoli na wysyłanie rakiet z instrumentami, fizycy zmuszeni są korzystać z pośrednich sposobów badania. Sposobami temi są: analiza widma gwiazd, badania gwiazd spadających, promieni katodowych słonecznych i wreszcie badania rozprzestrzeniania się dźwięku oraz fal elektromagnetycznych.

Badania widma słonecznego i widm gwiazd wykazały, że w górnej atmosferze, na wysokości około 50 km, istnieje warstwa ozonu; warstwa ta, grubość której wynosiłaby zaledwie około 3 mm przy normalnem ciśnieniu atmosferycznem, odgrywa dużą dla nas rolę, nie przepuszcza bowiem promieni nadfiołkowych, bardzo niebezpiecznych dla organizmu ludzkiego.

Badając gwiazdy spadające stwierdzono, że tory ich świetlne rozpoczynają się na wysokości 120 km, a kończą na wysokości 80 km; światło to powstaje prawdopodobnie skutkiem rozżarzenia się rozrzedzonych gazów pod wpływem tarcia o meteor. Analiza widma gwiazd spadających, jakkolwiek bardzo trudna, wykazała dotychczas obecność wodoru w tych górnych warstwach atmosfery.

Również badania zórz polarnych, bardzo różnorodnych pod względem natężenia i barw, dają cenne wyniki.

Jak wiadomo, dźwięki mogą się rozprzestrzeniać na bardzo wielkie odległości jedynie za pośrednictwem górnych warstw atmofery, przyczem szybkość dźwięku zależy od temperatury, składu i gęstości ośrodka, w którym dźwięk rozprzestrzenia się. Na tej podstawie stwierdzono, że na wysokości 40 — 50 km istnieje warstwa atmosfery o dość wysokiej temperaturze, zbliżonej do temperatury panującej na powierzchni ziemi.

Rozwój radjotelegrafji pozwolił na wykorzystanie jej dla badań atmosfery.

Początkowo przypuszczano, że fale radjotelegraficzne rozprzestrzeniają się swobodnie w eterze, podobnie jak fale świetlne. Następnie przyjęto, że fale rozchodzą się wzdłuż powierzchni ziemi, która stanowi rodzaj przewodnika.

W miarę rozwoju radjotelegrafji na falach krótkich zauważono, że zasięg stacji zmienia się zależnie od długości fali, pory roku, pory dnia, kierunku korespondencji, a nawet zależnie od warunków lokalnych. Wykryto istnienie stref „cienia“, oraz stwierdzono wpływ słońca na rozprzestrzenianie się fal.

Na tej podstawie przyjęto, że fale radjotelegraficzne, a zwłaszcza fale krótkie, rozprzestrzeniają się częściowo wzdłuż powierzchni ziemi, osiągając wówczas mały zasięg, częściowo zaś za pośrednictwem górnych warstw atmosfery, osiągając bardzo duży zasięg. To nasunęło przypuszczenie, że w górnej atmosferze istnieje warstwa przewodząca, powstała skutkiem intensywnej jonizacji gazów pod wpływem działania promieni słonecznych nadfiołkowych i katodowych.

Dalsze badania wykazały, że istnieje kilka stref zjonizowanych, składających się z warstw o różnym stopniu jonizacji, przyczem poziom każdej warstwy jest nader zmienny.

Należy przypuszczać, że fale radjotelegraficzne odbijają się od warstwy, stopień jonizacji której odpowiada danej długości fali. Fale o różnej długości odbijałyby się zatem od warstw, położonych na różnych wysokościach, co wyjaśniałoby różnice zasięgu i stref „cienia“ fal o różnej długości.

Aby osiągnąć b. duży zasięg fale muszą odbijać się kilkakrotnie kolejno o warstwy zjonizowane oraz o powierzchnię ziemi.

Dlaczego fale odbijają się od warstw zjonizowanych? Z pośród wielu teorji najprawdopodobniejszą wydaje się następująca: każdy gaz zjonizowany posiada pewien własny okres drgań elektronowych. Gdy fala radjowa napotka warstwę zjonizowaną o tym samym okresie drgań, wówczas następuje odbicie. Zmiany w rozprzestrzenianiu się fal zależnie od pory dnia, pory roku, długości fali i t. p. są powodowane zatem przez bezustanne zmiany stopnia jonizacji atmosfery.

Przy odbiorze bardzo krótkich sygnałów zauważono nieraz, że sygnały te powtarzają się w dłuższych lub krótszych odstępach czasu, tworząc jakby echo. Zaczęto badać te echa posługując się falami krótkiemi i sygnałami trwającemi zaledwie około $^{1}/_{10.000}$ sekundy. Badania te pozwoliły podzielić echa na kilka kategorji.

Gdy stacja odbiorcza znajduje się w dużej odległości od stacji nadawczej, echo powstaje, ponieważ najpierw odbieramy sygnał przybywający najkrótszą drogą, a następnie odbieramy jeszcze raz, lub kilka razy, sygnał, który obiegł kulę ziemską raz, lub kilkakrotnie, w jednym, lub w obu kierunkach. Odstęp czasu pomiędzy sygnałem, odebranym bezpośrednio, a echem, powracającem po obiegnięciu kuli ziemskiej, wynosi około $^{1}/_{7}$ sekundy.

Gdy odbiornik znajduje się bardzo blisko od stacji nadawczej, echa powstają skutkiem odbicia się fal, tworzących dany sygnał, o odpowiednią warstwę zjonizowaną atmosfery, znajdującą się bezpośrednio nad antenami obydwuch stacyj. Fale po odbiciu się od warstwy powracają na ziemię, od której mogą odbić się w kierunku powrotnym ku warstwie zjonizowanej, która ponownie może odbić fale ku ziemi. Odstępy czasu pomiędzy sygnałem a jego echem, lub między 2 kolejnemi echami są wówczas bardzo krót-

kie i wynoszą zaledwie około 1/1000 sekundy, ponieważ wysokość warstw odbijających w atmosferze wynosi od 100 do tysiąca, lub paru tysięcy km.

Zapisując zatem sygnały odebrane bezpośrednio oraz ich echa możemy mierzyć wysokość warstwy odbijającej i studjować jej zmiany.

Zauważono również zjawisko nieoczekiwane i dziwne, a mianowicie echa w kilka sekund po sygnale. Jeżeli echa te powstają skutkiem odbicia, to odbicie to następuje na odległości dalszej niż odległość od ziemi do księżyca. Störmer daje następujące tłómaczenie tego zjawiska: promienie katodowe wysyłane przez słońce podlegają wpływowi pola magnetycznego słońca, ulegają wygięciu i tworzą powierzchnię toroidalną naokoło ziemi. Fale wysyłane przez radjostację mogą napotkać warstwę atmosfery o niedostatecznym stopniu jonizacji, wówczas przebijają się przez tę warstwę i wydostają się poza obręb atmosfery. Gdy fale napotkają powierzchnię, utworzoną przez elektrony słoneczne naokoło ziemi, zostają one odbite i powracają, skutkiem czego oddziaływują na odbiornik. Jednak Van der Pol sądzi, że fale nie wydostają się poza obręb atmosfery; przyjmuje on, że szybkość rozprzestrzeniania się fal stopniowo zmniejsza się aż do zera, poczem następuje odbicie i fale powracają z coraz to wzrastającą szybkością. Długi odstęp czasu pomiędzy sygnałem i echem byłby wówczas wytłumaczony przez znacznie mniejszą średnią szybkości fali na całej jej drodze.

Zjawiska powyżej wspomniane dają cenne wskazówki dla badań górnej atmosfery; stanowiły one przedmiot wielu badań, które z kolei pozwoliły na określenie szczególnych właściwości różnych fal, a temsamem pozwoliły stwierdzić, w jakich warunkach fale te mogą być najkorzystniej użyte.

Fale o długości od 30000 do 6000 metrów nadają się szczególnie dla łączności pomiędzy stacjami stałemi na bardzo wielką odległość (przynajmniej 6000 km). Naogół fale te podlegają w małym tylko stopniu wpływowi zjawisk słonecznych, pory roku i t. p., skutkiem tego zapewniają prawidłową łączność codzienną przez pewną ilość godzin, tembardziej, że nadają się do stosowania na stacjach dużej mocy. Wadą ich jest, że wymagają wielkich i wysokich anten, przyczem koszta eksploatacji stacji są bardzo wysokie. Ponadto w skali 30.000 — 6.000 metrów jedynie niewielka ilość długości fal może być równocześnie wykorzystana.

Dla fal o długości od 6000 do 1000 metrów urządzenia antenowe są prostsze, lecz trudno jest stosować na stacjach wielkie moce. Dlatego też fale te są używane jedynie na stacjach stałych o zasięgu większym niż 2000 — 3000 km.

Odnośnie fal od 1000 do 100 m wpływ słońca jest znacznie silniejszy; zasięg stacyj pracujących na tych falach jest stosunkowo niewielki w dzień, w nocy zaś o wiele większy. Fale te używane przez radjostacje ruchome, okrętowe i lotnicze. Równocześnie radjofonja posługuje się temi falami w szerokim zakresie i ma tendencje do rozwijania się w zakresie fal od 2000 m do 100 m.

Fale o długości od 100 do 13 m rozprzestrzeniają się wzdłuż powierzchni ziemi jedynie na małe odległości; rozprzestrzeniając się natomiast za pośrednictwem górnej atmosfery fale te mogą osiągnąć największy zasięg.

Dlatego też są one używane zwłaszcza dla łączności na bardzo wielkie odległości. Zaletą ich jest, że wymagają one stosunkowo niewielkiej energji i małych anten. Celem zwiększenia wydajności zaopatrzono stacje pracujące na tych falach w dość proste i skuteczne reflektory, które wzmacniają energję promieniowaną w pewnym określonym kierunku. Wadę tych fal natomiast stanowi fakt, że dają one odbiór ciągle zmieniający się oraz, że nieraz przy ich użyciu istnieją strefy „cienia“ na średnich odelgłościach.

Celem zaradzenia tym niedogodnościom umieszcza się na większych stacjach urządzenia pozwalające na dowolne użycie kilku fal, przyczem każda fala jest używana w tej porze dnia, gdy posiada największy zasięg w pożądanym kierunku.

Zapomocą fal o długości mniejszej niż 13 m nie udało się dotychczas nawiązać łączności na wielką odległość. Fale te mają właściwości podobne do fal świetlnych i mogą rozprzestrzeniać się z jednego punktu do drugiego tylko wówczas, gdy niema większych przeszkód między temi punktami. Przy użyciu ich potrzebne są anteny o długości około 1 m i zupełnie proste reflektory. Dla celów wojskowych, dla lotnictwa i dla okrętów, posiadają one duże znaczenie, gdyż wymagają jedynie aparatów bardzo prostych, bardzo lekkich i łatwo przenośnych.

Przy użyciu fal o długości mniejszej niż 1 m potrzebne są specjalne urządzenia, z pośród których zasługuje na uwagę system Guttona, Pierret i Beauvais, za pomocą którego osiągnięto zasięg 35 km na fali 17 cm. W tym systemie antena ma długość zaledwie kilku cm i jest umieszczona w ognisku małego zwierciadła parabolicznego, z cienkiego metalu lub siatki metalowej.

W każdym bądź razie do chwili obecnej nie zdołano przy falach krótszych niż 10 cm osiągnąć energji dostatecznej dla praktycznego ich zastosowania.

Ilość długości fal, które mogą być równocześnie wykorzystane, jest już niewystarczająca dla celów radjokomunikacji. Prowadzone są zatem badania, które mają na celu zmniejszenie odstępów między 2 sąsiednemi długościami fal tak, by mogły być one używane równocześnie bez przeszkód.

Równocześnie prowadzone są studja w celu wykorzystania innych drgań eteru, jak dotąd bez większego powodzenia.

Fale Hertza sięgają aż do długości fali = ⅕ milimetra, następnie idą promienie podczerwone, najmniejsza długość fali których wynosi około 1 mikrona. Promienie te są używane dla tworzenia zapór niewidzialnych, oraz dla połączeń telegraficznych i telefonicznych na odległość kilku km.

Dalej idą promienie świetlne, średnia długość fali których wynosi około ½ mikrona; promienie te mają szerokie zastosowanie, powszechnie znane.

Schodząc w dół napotykamy wreszcie: promienie nadfiołkowe, o długości fali około 1/10 mikrona, promienie X o długości fali, wynoszącej parę dziesięciotysięcznych mikrona i promienie gamma o długości fali około 1 miljonowej części mikrona.

Żadne z drgań wymienionych poza falami Hertza nie mogły być dotychczas wykorzystane dla celów łączności, na dalsze odległości, głównie dlate-

go, że są one bardzo szybko pochłaniane przez atmosferę i mają wobec tego mały zasięg.

Z. Ch.

Wpływ promieniowania słonecznego na radjokomunikację.

E. O. Hulburt. The Military Engineer. Zeszyt 130.

Już pierwsze doświadczenia z radjokomunikacją na większą odległość, a zwłaszcza pierwsze udane połączenie Europy z Ameryką, dokonane przez Marconiego w r. 1901, nasunęły prof. Kennellyemu w Ameryce i prof. Heaviside'owi w Anglji myśl, że w rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych muszą brać udział wyższe warstwy atmosfery, działając dzięki swemu zjonizowaniu jako reflektory tych fal. Tę hipotetyczną podówczas warstwę powietrza zjonizowanego, której własności bliżej nie znano, nazwano ku czci obu uczonych warstwę Heaviside-Kennelly. Potwierdzenie tej śmiałej hipotezy dały dopiero w okresie powojennym systematyczne obserwacje nad falami krótkiemi, a systematyczne doświadczenia przeprowadzone z temi falami pozwoliły opracować odnośne teorje, oparte już teraz na pomiarach naukowych.

Między innemi takie studja przeprowadził autor z ramienia Instytutu badawczego marynarki wojennej Stanów Zjednoczonych przy współudziale całej floty i amatorów całego świata. Do badań użyto fal 16, 21, 32 i 40 metrów i zbadano przedewszystkiem odległość końca pasa martwego. Stwierdzono przytem, że odległość ta w strefie umiarkowanej jest większa w nocy, niż w dzień, i w zimie większa niż w lecie. Jako średnie odległości ustalono:

dla fali 16 m	ok. 2100 km	(1300 mil)
21 m.	ok. 1100 km	(700 mil)
32 m	ok. 650 km	(400 mil)
40 m	ok. 280 km	(175 mil)

Jako wynik tych badań opracowano tabele, które pozwalają dobrać dla każdej odległości i każdej pory dnia i roku najkorzystniejszą długość fali. Owoce tej pracy wykorzystano podczas przelotu komandora Byrda do bieguna południowego, wyznaczając mu zgóry fale dla poszczególnych etapów lotu, który odbywał się w dzień zimowy. Były one następujące:

do 200 mil	68 m
od 200 do 400 mil	45 m
od 400 do 780 mil (do końca lotu)	34 m

Program ten dał bardzo dobre wyniki, jedynie przy przejściu na falę 34 m okazało się, że pas martwy tej fali sięgał nieco dalej, niż przewidywano, tak, iż Byrd był przez kilka minut bez łączności.

Pomiary odległości pasa martwego oraz bardziej jeszcze precyzyjne pomiary czasu, który upływa między wyjściem fali, a jej powrotem na ziemię, pozwoliły obliczyć wysokość warstwy zjonizowanej, która wynosi średnio około 160 km. Dociekania teoretyczne wykazały, że bez istnienia war-

stwy zjonizowanej radjokomunikacja na odległości przekraczające 100 km byłaby niemożliwa nawet przy pomocy fal długich.

Stan jonizacji powietrza nie jest jednak zjawiskiem stałem. Jonizacja rośnie stopniowo od wschodu słońca, by osiągnąć swe maximum między godziną 12-tą a 2-gą w południe, poczem stopniowo maleje, dochodząc w ciągu nocy do minimum. Stosunek między krańcowemi wartościami jonizacji powietrza ma się jak 10 do 1.

Ściśle biorąc, powietrze jest zjonizowane nietylko w górnych warstwach — już przy poziomie morza stwierdzono w powietrzu zawartość około 1000 jonów na cal sześcienny. Jonizacja rośnie jednakże z wysokością, osiągając w dzień na poziomie ok. 160 km swe maximum, poczem ponownie maleje. Warstwy powietrza położone poniżej 130 km zawierają ładunki elektryczne obu znaków, na większych wysokościach przeważają ładunki ujemne (elektrony).

Jako przyczynę jonizacji górnych warstw atmosfery uważa się obecnie promienie nadfiołkowe, zawarte w promieniowaniu słonecznem. Pomimo, że zawierają one zaledwie jedną miljonową energji, wysyłanej przez słońce, to jednak energja ta jest zupełnie wystarczająca dla wywołania stałej jonizacji. Jednakże skuteczność promieni nadfiołkowych sięga jedynie do wysokości ok. 60 km. W niższych warstwach działają już inne przyczyny, jak: działanie radjoaktywne substancyj zawartych w ziemi oraz promienie kosmiczne.

Z powyższego jest zrozumiałe, że najsilniejsza jonizacja występuje w godzinach najsilniejszej działalności słońca, a więc w południe, poczem w miarę usuwania się danego obszaru ziemi w cień następuje częściowa rekombinacja jonów, a temsamem i osłabienie jonizacji.

Jonizacja górnych warstw atmosfery wywiera ciekawy wpływ na magnetyzm ziemski. Oddawna zauważono, że ok. 2% magnetyzmu ziemskiego pochodzi nie od stanu magnetycznego ziemi, lecz od przyczyn zewnętrznych, których istoty nie umiano zbadać. Poznanie warstwy Heaviside'a rzuciło światło i na tę sprawę. A mianowicie wyjaśniono, że pod wpływem stałego pola magnetycznego ziemi i grawitacji jony dodatnie poruszają się w kierunku wschodnim, elektrony zaś w kierunku zachodnim. W ten sposób powstaje dookoła ziemi prąd elektryczny od zachodu na wschód o natężeniu wynoszącem ok. 3 miljonów amperów. Ten prąd okrążający ziemię wytwarza własne pole magnetyczne, które stanowi właśnie owe dwa procent pola magnetycznego ziemskiego, którego pochodzenia dawniej nie umiano wyjaśnić.

Jonizacja górnej atmosfery nie jest wszelako zjawiskiem zupełnie regularnem. Już od przeszło dziewięćdziesięciu lat obserwatorja megnetyczne notują zjawiska zwane burzami magnetycznemi. Są to nagłe zmiany pola magnetycznego ziemi, nie przekraczające zazwyczaj 1%, lecz wywierające doniosły wpływ na rozchodzenie się fal krótkich. Stwierdzono mianowicie, że burzom magnetycznym towarzyszy, jeżeli nie zupełny zanik, to silne osłabienie sygnałów krótkofalowych, podczas gdy na fale długie wpływ burz magnetycznych jest naogół znikomy.

Przypuszczalną przyczyną burz magnetycznych są wybuchy w pewnych punktach powierzchni słońca, połączone z intensywnem promieniowaniem nadfiołkowem. Pod działaniem tego promieniowania występuje silniejsza jonizacja i miejscowe nagrzewanie górnych warstw atmosfery, co powoduje prądy i wiry powietrzne naruszające ciągłość warstwy odbijającej. Stwierdzono, że pod wpływem tego dodatkowego promieniowania prąd jonowy wzrasta niekiedy o miljon amperów, czego skutkiem, rzecz oczywista, jest odpowiedni wzrost pola magnetycznego ziemi. O ile dotychczas zbadano, plamy słoneczne nie mają bezpośredniego wpływu na powstawanie burz magnetycznych.

Burze magnetyczne w chwili swego powstania zakłócają tylko dzienną strefę komunikacji krótkofalowej, dopiero w miarę obracania się ziemi wpływ ich przenosi się na strefę nocną, tak, iż komunikacje leżące początkowo na półkuli nocnej dopiero o świcie zaczynają odczuwać wpływ burzy. Jedynym, ale niezupełnie pewnym środkiem zaradczym na burze magnetyczne jest dotychczas tylko zwiększenie mocy stacyj.

Obserwacje przeprowadzone na stacjach krótkofalowych stwierdziły, że w r. 1927 było 83 dni burz magnetycznych, w r. 1928 — 74 dni, w r. 1929 — 91 dni, w r. 1930 — 90 dni, czyli średnio w ciągu roku jedna szósta była objęta burzą.

Działalność słoneczna wykazuje według dotychczasowych obserwacyj zasadniczo okres 11-letni, lecz zdarzają się i odchylenia od tej reguły. W obecnym okresie maximum przypadło na rok 1928/29 i należy przypuszczać, że 4 lata następujące po roku 1931 będą o wiele spokojniejsze, niż 4 lata poprzedzające. Okres powtarzalności burz magnetycznych waha się od 27 do 30 dni, tak iż z prawdopodobieństwem 1 : 7 można przepowiedzieć, że po zaobserwowanej burzy magnetycznej w ciągu około 28 dni nastąpi druga. Można powiedzieć, że dla komunikacji krótkofalowej obserwatorja magnetyczne posiadają tosamo znaczenie, co stacje meteorologiczne dla żeglugi.

K. Kr.

Radjo na manewrach wojska szwajcarskiego w 1930 r.

Kpt. armji szwajc. Mahler — Allgemeine Schweizerische Militärzeitung Nr. 6. 1931 r.

W roku 1930 w manewrach 1 i 3 dywizji szwajcarskiej brały po raz pierwszy udział 1-sza i 2-ga kompanje radjotelegraficzne. Autor, dowódca 1-ej kompanji radjotelegraficznej, przedstawia swoje uwagi i wnioski co do pracy oddziałów radjotelegraficznych, powzięte na podstawie obserwacji przebiegu manewrów.

Na wstępie, na podstawie prowadzonego zestawienia czasu przekazywania radjotelegramów, stwierdza, że licząc od chwili ukończenia napisania telegramu w mowie otwartej przez nadawcę do chwili dostarczenia tego telegramu w tekście otwartym odbiorcy — średnie tempo przesyłania radjotelegramów wynosiło od 1 do maximum 4-ch znaków (otwartych) na 1 minutę, lecz i to tylko w wypadku normalnego ruchu i bezbłędnego szyfrowania.

Następnie podkreśla, zauważony przez niego brak pełnej świadomości, iż oddziały radjotelegraficzne służą do przekazywania telegramów od *nadawcy* do *odbiorcy*, przyczem samo nadawanie radjotelegraficzne i odbiór stanowią jedynie *część* pracy tych oddziałów.

Autor pragnie więc uwydatnić pracę szyfrową, którą w wojsku szwajcarskiem pełni również personel stacji radjotelegraficznej, względnie personel oddany do jej dyspozycji. W regulaminach łączności innych wojsk spotykamy zasadę wręcz przeciwną, gdyż zarówno szyfrowaniem, jak i deszyfrowaniem telegramów operacyjnych zajmuje się pewien organ sztabu tego dowódcy, który dysponuje stacją radjotelegraficzną.

System szwajcarski posiada wprawdzie tę bezsporną zaletę, iż odpowiedzialność za przekazanie telegramu ciąży na oddziałach radjotelegraficznych przez *cały czas* przebiegu korespondencji, t. j. od chwili przyjęcia telegramu, w mowie otwartej do chwili jego doręczenia (w mowie otwartej). Wymaga ten system jednak specjalnego personelu poza właściwą obsługą stacji. Wobec tego każda szwajcarska stacja radjotelegraficzna musi mieć specjalne „biuro protokółu“ (Protokollbureau), w skład którego wchodzi pewna ilość wyszkolonych szyfrujących. System ten, jak widzimy, odciąża zupełnie sztab od pracy nad szyfrowaniem, która często sprawia mu wiele kłopotów.

Dalej słusznie podkreśla autor konieczność zespolenia stacji radjotelegraficznej (naturalnie wraz z „biurem protokułu“) z miejscem postoju danego dowództwa, co wpływa w wysokim stopniu na zmniejszenie czasu przekazywania korespondencji.

Celem zmniejszenia ilości nadawanych błędów, powstałych przy szyfrowaniu, radzi autor szyfrować telegramy w 2-ch egzemplarzach (przez kalkę), przyczem w czasie nadawania jednego egzemplarza sprawdza się drugi, a wykryte błędy poprawia się niezwłocznie.

Co do technicznej sprawności sprzętu, to ta — zdaniem autora — nie daje powodów do przerw w pracy.

Samo jednak tempo ruchu radjotelegraficznego było słabe, ze względu na brak zawodowych radjotelegrafistów (zaledwie jeden na każdą stację), oraz niedostateczne przygotowanie pozostałych do nadawania i odbioru. Wobec tego — jak twierdzi autor — praca odbywa się w tempie telegraficznem, a więc 35 — 40 znakami na minutę, które to tempo osiągają telegrafiści dzięki swej praktyce w związku wojskowych radjotelegrafistów, oraz dzięki ćwiczeniom w okresie rekruckim. Autor natomiast życzyłby sobie, by przydzieleni rekruci posiadali już zdolność do pracy w tempie dwukrotnie szybszem.

Następnie bardzo słusznie domaga się autor racjonalnego podziału czasu pracy i odpoczynku obsługi. Ze względu bowiem na *ciągłość* pracy stacji radjotelegraficznej, dowódca jej powinien organizować obsługę stacji (korespondencję) zasadniczo na dwie zmiany, przyczem również i w czasie dnia wolna część obsługi (także i personel zawodowy) powinna zażywać odpoczynku. W ten sposób uniknie się dużej ilości błędów powstałych przy szyfrowaniu i nadawaniu, względnie odbiorze telegramów przez przemęczoną obsługę.

Z kolei podaje autor swoje spostrzeżenia i wnioski co do taktycznej strony pracy kompanji.

I tak przedewszystkiem zauważył ogólnie znaną bolączkę, że oddziały radjotelegraficzne są dobrze technicznie, a za mało taktycznie przygotowane do pracy w polu. Konieczne w polu wyczucie taktycznego położenia, zadań i możliwości muszą te oddziały dopiero sobie przyswajać, co zresztą czynią bardzo szybko.

Również i sztaby wykazują — zdaniem autora — czasem brak pełnego zrozumienia, gdzie i jak należałoby używać radja w polu.

Bolączka ta jest powszechnie znaną.

Pełne bowiem zgranie się sztabów z przydzielonemi oddziałami radjotelegraficznemi występuje dopiero po dłuższych ćwiczeniach w polu.

Następnie wylicza autor spostrzeżone w czasie manewrów niedociągnięcia zarówno sztabów, jak i oddziałów radjotelegraficznych. Są one tak charakterystyczne, że uważamy za wskazane przytoczyć poniżej niektóre z nich.

1. Stacje radjotelegraficzne przydziela się poszczególnym posuwającym się dowództwom dopiero po rozpoczęciu manewrów (częściowo nawet o kilka godzin później), wskutek czego dowództwa uzyskują połączenia radjotelegraficzne często dopiero po 6 do 12 godzinach od chwili rozpoczęcia ćwiczeń. W tym czasie natomiast łączność ta byłaby bardzo użyteczną, szczególnie z braku połączeń drutowych.

2. Przy zmianach miejsc postoju dowództwa zdarzało się, że dowódcy stacyj otrzymywali rozkazy nierozstawiania stacji, sztaby bowiem przypuszczały, iż bardzo wiele czasu zajmie ta czynność, łącznie z przyjęciem gotowości do korespondencji.

Autor słusznie podkreśla ten błąd, oraz stawia ogólną zasadę, że dowódca stacji, po zmianie miejsca postoju dowództwa, nie powinien czekać na rozkaz ustawienia stacji, w nowem miejscu, lecz stację natychmiast ustawić tak, by była gotową do korespondencji możliwie przed rozpoczęciem pracy sztabu na nowym postoju. Naszem zdaniem dowódca stacji, o ile nie otrzyma wytycznych, z własnej inicjatywy powinien jeszcze na poprzedniem miejscu postoju dowództwa poinformować się dokąd będzie wykonany następny skok, by nie zaszło jakiekolwiek nieporozumienie, które może mieć łatwo miejsce szczególnie w marszu bojowym.

3. Dowódcy pułków i bataljonów czołowych, którzy otrzymali stacje radjotelegraficzne dla bezpośredniej korespondencji z dywizją, nie wykazali całkowitego zrozumienia zadań tych stacyj; również i dowódcy stacyj nie mieli możności dokładnego omówienia swych zadań z oficerem — szefem łączności dowództwa, a nie mając taktycznego wyczucia, nie odważyli się na samodzielne przesyłanie meldunków.

Co do ostatniego życzenia autora, można mieć poważne zastrzeżenia. Meldować może tylko dowódca, a nie w jego imieniu nieupoważniony do tego, czasowo jedynie przydzielony, oficer dowódca stacji.

Temniemniej meldunki dowódcy stacji o charakterze służbowym np.: podanie miejsca postoju stacji i t. p., dają w braku innych wiadomości pewne dane dla przełożonego dowódcy.

4. Wreszcie wysuwa autor następujące dezyderaty, mające na celu usprawnienie służby:

a) przesyłanie jedynie bardzo krótkich meldunków i rozkazów; telegramy o objętości 30 — 50 znaków (mowy otwartej), należy przesyłać przez radjo tylko wtedy, gdy zawiodły już inne wydajne środki łącznoci. Tę cyfrę 30 — 50 znaków można będzie znacznie zwiększyć, gdy stacje otrzymywać będą do nadania zaszyfrowane już telegramy, co — jak twierdzi autor — jest przewidziane jako zasada w nowym szwajcarskim regulaminie radjotelegraficznym.

b) dla szefa łączności dywizji mają często duże znaczenie napozór małoważne meldunki stacyj radjotelegraficznych podległych dowództw, np. dotyczące miejsca postoju odnośnych dowództw, czasu zwinięcia stacyj z powodu wymarszu, przejęte nieprzyjacielskie oraz lotnicze radjotelegramy i t. p. Autor domaga się, by każda stacja podawała powyższe dane z reguły przełożonemu oficerowi (szefowi łączności) w formie krótkich meldunków.

c) należy zawsze dokładnie i w szczegółach omawiać uprzednio te ćwiczenia, w których stacje radjotelegraficzne mają pracować z lotnikiem.

W zakończeniu podkreśla autor, że dowódca oddziału radjotelegraficznego powinien z własnej inicjatywy i opierając się na własnych przewidywaniach — przedstawiać swemu taktycznemu dowódcy wnioski co do najkorzystniejszego i najbardziej właściwego użycia stacyj radjotelegraficznych. Wtedy i radjo będzie uważane za taki sam niezbędny organ dowodzenia, jakim jest telegraf.

Por. dypl. *J. Kurpisz.*

Łączność między piechotą i artylerją.

Militär-Wochenblatt. Zeszyt 46/1931.

Zagadnienie utrzymania łączności między piechotą a artylerją stanowi przedmiot ustawicznych rozważań prasy wojskowej szeregu państw. Nic w tem dziwnego, gdyż, z jednej strony, pomyślne rozwiązanie tego zagadnienia zapewnić może dopiero pełną a tak niezbędną współpracę między temi broniami, która jest kluczem do powodzenia w walce, z drugiej strony, postępująca szybko i stale technika łączności oraz zwiększające się często nieproporcjonalnie do niej wymagania powodują, iż obręb tych rozważań nigdy zdaje się nie będzie zamknięty.

Ostatnio w czasopiśmie Militär-Wochenblatt ukazał się na ten temat artykuł bezimiennego autora, który rozpatruje sposoby i środki dla łączności między pierwszą linją piechoty a artylerją.

Na wstępie słusznie podkreśla autor, iż podstawę dla zadawalniającej współpracy między piechotą a artylerją tworzy przedewszystkiem jednolitość dowództwa oraz ścisła łączność pomiędzy posterunkami dowództw piechoty i artylerji. Nie mniejsze jednak znaczenie posiada też dla tych części artylerji, które piechotę bezpośrednio wspierają, dokładna znajomość przebiegu pierwszej linji piechoty.

Określenie tej linji jest bez porównania łatwiejsze w obronie, niż w natarciu. W obronie bowiem nie trudno będzie artylerji ustalić rozmieszczenie

w terenie własnych czat bojowych oraz nadzorować ich zachowanie się. Ustalone przez przełożonego dowódcę granice zarysu pozycji głównego oporu dają artylerji określone punkty dla właściwego położenia objektów ognia. Granice te dają się ustalić łatwo w terenie przy pomocy mapy i własnej obserwacji.

W ten sposób dzięki starannemu określeniu objektów można prawie zupełnie wykluczyć zagrożenie własnej piechocie tak długo, dopóki przeciwnik nie wedrze się do pozycji głównego oporu i nie zdezorganizuje przygotowanego do obrony systemu ogni.

Jak już wyżej wspomniałem, podkreśla autor, iż w natarciu zachodzi większa możliwość zagrożenia piechocie ogniem własnej artylerji, wobec ustawicznej zmiany przebiegu pierwszej jej linji. Nie można też w szczegółach zupełnie ściśle ustalić przebiegu rozwijania się natarcia; w obronie natomiast można przewidzieć przypuszczalne działanie użytych środków obrony. Artylerja też dopiero w natarciu wykaże całą swą sprawność, gdy potrafi dostować swój ogień do często zmieniającego się położenia nacierającej w pierwszej linji własnej piechoty, by ogniem torować jej drogę.

Niezbędną w tym celu ścisłą łączność pomiędzy posterunkami dowództw piechoty i artylerji usiłowali Niemcy — według autora — osiągnąć przez wspólne posterunki dowództw, oraz wysyłanie oddziałów łącznikowych. To jednak nie rozwiązało zagadnienia. Dowództwo wprawdzie miało pewien wpływ na ogólne umiejscowienie ognia artylerji dla wsparcia nacierającej piechoty, szczegółów jednak nie można było ustalić z tyłu. Ściśle dostosowywać ogień do rozgrywających się epizodów bojowych piechoty muszą poszczególne baterje, które działają na określonych odcinkach na podstawie wyższego rozkazu; baterje te wtedy tylko dadzą swój najskuteczniej położony ogień, gdy jak najściślej współdziałają bezpośrednio z piechotą. By osiągnąć tę współpracę, muszą baterje być stale poinformowane zapomocą własnej obserwacji o działaniu własnej piechoty, walczącej w 1. linji.

Autor przypomina, iż na początku wojny światowej skarżyła się piechota na ostrzeliwanie przez własną artylerję. Wynikało to z tego, że artylerja nie mogła nadążyć w przesuwaniu swej obserwacji podczas szybko zmieniającego się położenia 1. linji piechoty. Już wtedy gdy piechota walczyła w dość zwartych linjach, powstał ciężki do rozwiązania problem utrzymania bezpośredniej łączności pomiędzy obserwacją artyleryjską a przedniemi częściami piechoty. Obecnie, gdy nastąpiło zupełne rozczłonkowanie przednich części nacierającej piechoty na drobne grupki, należy postawić jeszcze większe wymogi. Celem ułatwienia artylerji rozpoznania 1. linji piechoty, usiłowano początkowo dopomóc przez zaopatrzenie górnych części klap tornistrów w czworokątne, białe odcinki płótna. Autor przytacza wypadki, gdy nawet pozbawiono piechotę — co krwawo się zemściło — ochronnych pokrowców na hełmy (niemieckie), byle tylko ułatwić rozpoznanie własnej artylerji. Wreszcie znaleziono w tym celu sygnały świetlne i płachty wytyczne 1. linji, lecz i te nie zadowolniły całkowicie, gdyż sygnały świetlne zdradzają przeciwnikowi położenie 1. linji piechoty, zaś płachty wytyczne nie zawsze można było rozpoznać wobec niewielkich ich

rozmiarów. W każdym razie środki te przyczyniły się wybitnie do zaciśnięcia współpracy obu rodzajów broni.

Po wojnie światowej nie znaleziono — jak twierdzi autor — jakiegoś lepszego środka dla łączności 1. linji piechoty z obserwacją artyleryjską. Po wprowadzeniu oddziałów miotaczy min w wojsku niemieckiem zagadnienie to objęło i te oddziały. Autor podkreśla, iż dziwnym trafem rozwiązaniu tego problemu poświęca się zdumiewająco mało uwagi. A więc rzadko używa się ogni sztucznych dla określenia 1. linji, a w wypadku użycia uważa się je za piękną iluminację, a nie za środek do stwierdzenia, czy własny ogień został należycie umiejscowiony. Płachty wytyczne widzi się tylko na ćwiczeniach bojowych. Często zaś spoczywają w taborze bojowym. Autor skarży się więc na nieprzywiązywanie należytego znaczenia do zastosowania tych środków, przez co zaprzepaszcza się drogo okupione doświadczenie.

Naturalnem jest — zdaniem autora, — iż piechur nie używa w czasie ćwiczeń tych środków, skoro czynniki, dla których znaki te są przeznaczone, albo nie istnieją, albo też nie zwracają na nie uwagi. Współpracę piechoty z artylerją i miotaczami min można będzie, według autora, osiągnąć i w czasie ćwiczeń, jeżeli specjalny personel, składający się z oficerów i podoficerów (najlepiej z artylerji i oddziałów miotaczy min), delegowany w tym celu i umieszczony na specjalnych punktach obserwacyjnych — będzie odbierał sygnały nadawane od przodu i stwierdzał, czy zostają one należycie i odpowiednio do położenia wykorzystywane. Zapomocą aparatu rozjemczego możnaby wreszcie stwierdzić, czy obserwacja jest ciągle poinformowana o przebiegu 1. linji i czy elastyczność ognia artylerji jest dostateczna.

Autor uważa, iż stale trzeba przypominać o konieczności wzajemnej współpracy obu rodzajów broni, którą można osiągnąć przez sumienne szkolenie, wzajemne zrozumienie i niezapominanie o uzyskanych doświadczeniach.

Por. dypl. J. Kurpisz.

Wychowanie i nauczanie w wojsku angielskiem.

Dyr. Gläsche. Militär-Wochenblatt. Zeszyt nr. 26/1931.

Doniosłość gruntownego wyszkolenia wojska i odpowiedniego wyposażenia go w nauczycieli i pomoce naukowe została należycie doceniona przez rządowe czynniki angielskie, szczególnie po zakończeniu wojny światowej.

Przepisy angielskie stawiają jako cel wychowania ogólnego: a) rozwinięcie pedagogicznych uzdolnień oficerów i podoficerów, (co ma znaczenie pierwszorzędne dla ich pracy wojskowej), b) wykształcenie żołnierza na dobrego żołnierza i obywatela, c) uzyskanie lepszych warunków pracy w życiu cywilnem przez opuszczających szeregi wojska po wysłużeniu swych lat i wreszcie d) wyrobienie w żołnierzach samodzielnego myślenia i zdolności do czynu.

Dzięki temu ma się pewność uzyskania w razie mobilizacji poważnej ilości b. żołnierzy, corocznie w liczbie około 30.000 opuszczających szeregi wojska i zdolnych do ponownej służby w tych szeregach.

W przeciwieństwie do czasów z przed wojny światowej, system nauczania żołnierzy jest ściśle ustalony i tworzy istotną część ogólnego programu szkolenia, sama zaś nauka stanowi element służby wojskowej.

Całość nauczania dzieli się na działy: a) ogólno-kształcący, b) przemysłowo-techniczny, c) gospodarczy i d) handlowy. Do tego dochodzą jeszcze wojskowe szkoły rzemieślnicze.

Dział ogólno-kształcący dzieli się na 4 stopnie nauczania: pierwszy kończy się uzyskaniem świadectw Nr. III, drugi — Nr. II trzeci Nr. I, a czwarty — świadectwa specjalnego.

Uzyskanie świadectw Nr. III i II jest obowiązkiem każdego żołnierza, świadectwo specjalne uprawnia nawet do studjów uniwersyteckich. Każde świadectwo ułatwia awans w wojsku i doskonalenie się w zawodzie cywilnym.

Dla osiągnięcia świadectwa Nr. III rozporządza uczeń 16 tygodniami nauki po 5 godzin, dla Nr. II — 26 tygodniami po 5 godzin. Niema określonych programów godzinowych, by nie krępować różnorodnego trybu wyszkolenia w poszczególnych rodzajach broni; temniemniej jednak wiedza ogólno-kształcąca stanowi obowiązkowy przedmiot ogólnego wyszkolenia wojskowego.

Uyskanie świadectwa Nr. II jest warunkiem do przyjęcia na kurs przemysłowo-techniczny, świadectwa Nr. I — do przyjęcia na kurs handlowy.

Programy nauk dla uzyskania poszczególnych świadectw są następujące:

a) dla świadectwa Nr. III: poprawne czytanie i pisanie, elementarny rachunek, dobre wysławianie się, wiadomości z historji pułku;

b) dla świadectwa Nr. II: znajomość początkowa gramatyki, znajomość jakiegoś dzieła literackiego, historji Anglji i wojska angielskiego, wagi i miary, elementy podstawowe geometrji, czytanie mapy; zamiast matematyki, może być pewien język obcy w zakresie zwykłych rozmówek; byli remieślnicy zamiast matematyki mogą wykonać pewną pracę warsztatową;

c) dla świadectwa Nr. I. język angielski, matematyka, geografja i kartografja, wszystko w szerszym zakresie, n. p. w matematyce konieczna znajomość procentów, równań 1 stopnia, obliczanie powierzchni i objętości.

d) dla świadectwa specjalnego, którego uzyskanie zamyka dział ogólnokształcący, wymaganą jest znajomość: literatury angielskiej (wypracowanie), dalej matematyki w zakresie równań wyższych stopni, pierwiastków, stereometrji i planimetrji, pozatem jeden język obcy (dawny lub nowoczesny), wreszcie kartografja jak dla świadectwa Nr. I. Poza temi przedmiotami wchodzą w skład egzaminu jeszcze 2—3 przedmioty wybrane z poniższych: historja Anglji, nowoczesna historja Europy, (wzgl. historja starożytna), geografja, drugi język obcy, fizyka, chemja, botanika, zoologja, geologja, psychologja, muzyka (teoretycznie i praktycznie), rysunki i historja sztuki, oraz ew. stenografja (wydawane są nagrody pieniężne).

Bezpośrednio po wstąpieniu rekrutów do szeregu bada się ich zdolność do osiągnięcia świadectw Nr. III i II. Wynik egzaminu zostaje wciągnięty do personalij rekruta.

Naukę prowadzą oficerowie i podoficerowie, którzy ukończyli 9 miesięczny kurs w wojskowej szkole nauczania (Army School of Education) i którzy tworzą korpus oświatowy (Army Educational Corps).

Oficerowie uczą zasadniczo kartografji i historji, podczas gdy podoficerowie przygotowują kandydatów do egzaminów z pozostałych przedmiotów na stopnie III i II. Dowódcy brygad wyznaczają specjalnie przygotowanych oficerów na nauczycieli stopnia I i specjalnego. Pozatem korpus oświatowy dzieli się pomiędzy poszczególne oddziały; na wypadek wojny otrzymają oświatowcy specjalne zadania. Oficerowie linjowi mają ułatwiać im pracę, wyżsi przełożeni są odpowiedzialni za należyte wykonanie nauczania. Nadzór nad nauczaniem spoczywa w ręku inspektorów M. S. Wojsk., którzy ponadto nadzorują specjalne szkoły dla dzieci wojskowych, które są w tych garnizonach, gdzie brak odpowiednich szkół powszechnych; naukę prowadzą nauczycielki wojskowe.

Wojsko, jako wielka szkoła dla dorosłych, wymaga nowoczesnych metod szkolenia dorosłych, które muszą sobie przyswajać członkowie korpusu oświatowego, powołani do duchowego i fachowego doszkalania wojska.

Zerwano zupełnie z systemem „drylu“ i wkuwania, jak i z atmosferą „sali szkolnej“, lecz oparto nauczanie na żywem zainteresowaniu się daną dziedziną. Uczniowie muszą skupić swą uwagę, pozbyć się typowo szkolnego milczenia i wspólne z nauczycielem studjować poszczególne zagadnienia.

Por. dypl. *Jerzy Kurpisz.*

Rozwój International Telephone and Telegraph Corporation.

International Communication Review. T. VII. Zeszyt 2. 1931.

Towarzystwo International Telephone and Telegraph Corporation zakończyło w roku 1930 pierwsze dziesięciolecie swego istnienia. Powstało ono w r. 1920 z fuzji Cuban Telephone Comp. oraz Porto Rico Telephone Comp. W roku 1924 Towarzystwo uzyskało koncesję na sieć telefoniczną w Hiszpanji, zaś w r. 1925 wchłonęło ono Western Electric Comp., przybierając nazwę International Standard Electric Corporation. W r. 1927 zakupiono tow. All America Cables, zaś w r. 1928 Towarzystwa Mackay, obejmujące dawne towarzystwa Commercial Cables, Mackay Radio i tow. koncesyjne Telegrafu Pocztowego. W r. 1930 zorganizowano International Marine Radio Comp. dla zaopatrywania i eksploatacji łączności radjowej w marynarce.

W okresie rozwoju uzyskano koncesje na sieci telefoniczne w Meksyku, Argentynie, Chile, Urugwaju, Brazylji, Peru, Rumunji i Chinach, oraz nabyto wytwórnie m. i. w Anglji, Francji, Niemczech, Danji, Rumunji i Austrji.

W ten sposób towarzystwo to połączyło w swem ręku komunikację kablową i radjową oraz wewnętrzną sieć telegraficzną w Ameryce, wykorzystując dla swych celów wszystkie urzędy telegraficzne w Stanach Zjednoczonych. Dzięki kontraktowi z Tow. Radio Austria (filja Marconiego) z każdej miejscowości w Am. Płn. można nadać bezpośrednio telegram do Wied-

nia. Nowozbudowane zaś radjostacje dają możność radjokomunikacji z San Francisco do Honolulu i Manili oraz do Nowego Yorku i z wybrzeży Atlantyku do statków aż do wybrzeży europejskich włącznie (Manila jest oddalona od Europy o 15.000 mil morskich).

Od rządu Holenderskiego uzyskano koncesję na linje kablowe z Indyj Zachodnich do państw Ameryki Środkowej i Południowej oraz przejęto od tow. Compagnie Française des Cables Télégraphiques eksploatację kabli w obszarze Indyj Zachodnich francuskich i holenderskich. Poza tem nawiązano łączność radjową, jako rezerwę, z szeregiem państw Ameryki Południowej.

Ciekawe dla stosunków amerykańskich jest zorganizowanie przez Telegraf Pocztowy, będący w rękach towarzystwa, specjalnej obsługi dla stacyj benzynowych Standard Oil Co, zamawiania biletów teatralnych, miejsc w samolotach i t. p.

W roku 1930 towarzystwo rozwinęło komunikację radjotelefoniczną Ameryki Płd. ze Stanami Zjednoczonemi, Hiszpanją, Anglją i Australją. Zaopatrzono również w radjotelefon kilka statków transatlantyckich, umożliwiając pasażerom bezpośrednią łączność telefoniczną z sieciami telefonicznemi na lądzie.

W dniu 31 grudnia 1930 r. towarzystwo miało w eksploatacji 688.052 aparatów i 2.984.000 mil linij telefonicznych. Linje te rozkładały się w sposób następujący:

Linje abonentowe:	
kabli napowietrznych	441.000 mil
kabli podziemnych	1.841.000 mil
przewodów gołych	290.000 mil
Linje międzymiastowe:	
kabli napowietrznych	58.000 mil
kabli podziemnych	16.000 mil
przewodów gołych	302.000 mil

Z zestawienia tego wynika, jak znaczną przewagę mają jeszcze linje gołe nad kablami w komunikacji międzymiastowej.

Wytwórnie towarzystwa znajdują się w dziesięciu miastach europejskich i poza tem w Buenos Aires, Szanghaju, Sydney i Tokio.

W roku 1930 utworzono w Niemczech Standard Elektrizitäts-Gesellschaft A. G., skojarzoną z A. E. G. oraz Felten und Guilleaume, Carlswerk A. G. To nowe towarzystwo ma wpływy w szeregu niemieckich wytwórni. Poza tem zakupiono udziały w Osterreichische Telephone-Fabrik A. G. w Wiedniu i w C. Lorenz A. G. w Berlinie, oraz w norweskiej wytwórni kablowej Skandinawske Kabel-Og Gummi Fabriker.

Poza tem należą do towarzystwa: Mix und Genest B. G. w Berlinie (za pośrednictwem Standard Electric), budujące obecnie nową pocztę pneumatyczną w Paryżu, oraz Creed and Co, Ltd w Londynie, mające monopol na wyrób teletypów na cały świat, za wyjątkiem Stanów Zjednoczonych, Kanady i Nowej Fundlandji.

Int. T. and T. Corp. posiada szereg laboratorjów nadawczych, między innemi przy wytwórni „Le matériel téléphonique“ we Francji, które opracowało ostatnio urządzenie krótkofalowe na fale 18 cm oraz wspólnie z laboratorjum w Hendon (Anglja) system telefonji krótkofalowej z jedną wstęgą boczną.

Poza tem zasługuje na uwagę opracowany w roku 1930 system telegrafji, umożliwiający na czterech przewodach pracę ośmiu połączeń obustronnych drukujących zwykłych oraz 20 połączeń obustronnych z częstotliwością nośną, czyli dający 28 połączeń obustronnych na 4 przewodach.

K. Kr.

BIBLJOGRAFJA.

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

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

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Radjotelegrafiści na manewrach 1930 r. Kpt. Mahler. — Journal Militaire Suisse. Zeszyt 6/1931.

Telegrafja i telefonja.

Teorja transmisji telefonicznej. Inż. Z. Friedberg. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Automatyzacja polskiej sieci telefonicznej. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Przedstawienie automatyzacji polskich sieci telefonicznych sposobem wykreślnym. Inż. St. Dębicki. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Gospodarność sieci telefonicznych. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Praca stacji międzymiastowej. Inż. G. Korniłow. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Małe ulepszenie uchwytu żabkowego. J. Naharnowicz. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Obrachunek pracy w budownictwie telegraficznem. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1931.

Rozwój komunikacji dalekosiężnej w r. 1930. P. Frick. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1931.

Amerykańska telefonja. F. Kunkel. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1931.

Tłumienie w przewodach telefonicznych. S. Manołow. — Wojenno-Inżenerna Bibljoteka. Zeszyt 9-10/T. VII/1931.

Urządzenia do ładowania akumulatorów. S. Manołow. — Wojenno-Inżenerna Bibljoteka. Zeszyt 1-2/T. VIII/1931.

Radjotechnika.

Urządzenia miernicze dla badań odbiorników radjowych. P. Troeltsch. — E. N. T. Zeszyt 4/1931.

Prądnica prądu stałego dla usuwania zakłóceń w prostownikach. A. Rathke. — E. N. T. Zeszyty 4 i 5/1931.

Metoda do pomiaru dekrementu zapomocą pojemności. K. Schlesinger. — E. N. T. Zeszyt 4/1931.

Graficzne tablice dla obliczenia indukcyjności cewek. A. Fischer. — E. N. T. Zeszyt 4/1931.

Badania strat w materjałach izolacyjnych płynnych przy krótkich falach i zapomocą kalorymetru. A. Vogler. — E. N. T. Zeszyt 5/1931.

Badanie odbiorników krótkofalowych. F. Müller i W. Zimbalin. — E. N. T. Zeszyt 5/1931.

Pomiary charakterystyk częstotliwości. W. Schäffer i G. Lubszyński. — E. N. T. Zeszyt 5/1931.

Zakres częstotliwości drgań, powodujących szum igły gramofonowej. G. Buchmann i E. Meyer. — E. N. T. Zeszyt 5/1931.

Powstawanie obrazów przy telewizji. E. Hudec. — E. N. T. Zeszyt 6/1931.

Dostosowanie urządzeń radjowych do anteny. W. Kautter. — E. N. T. Zeszyt 6/1931.

Obliczenie impedancji przewodników cylindrycznych. Komunikat f-my Philips. — E. N. T. Zeszyt 6/1931.

Prostownik suchy i kondensatory elektrolityczne. H. Sutaner. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1931.

Radjo w pociągach niemieckich i angielskich. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1931.

Służba radjokomunikacyjna brzegowa w angielskiej generalnej dyrekcji poczt. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1931.

Stan radjofonji w Maroku w r. 1931. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1931.

Promieniowanie słoneczne i radjotelegrafja. E. O. Hulburt. — The Military Engineer. Zeszyt 130/1931.

Przepięcia na źródle prądu przy modulacji siatkowej w nadajnikach radjotelefonicznych. G. Zejtlenok. — W. Elektr. Zeszyt 2/1931.

Oporność lampy generacyjnej. S. Zilitinkiewicz. — W. Elektr. Zeszyt 2/1931.

Filtr widmowy piezoelektryczny. J. Efrusi. — W. Elektr. Zeszyt 2/1931.

O oporności promieniowania. B. Rozing. — W. Elektr. Zeszyt 2/1931.

O modulacji częstotliwości. A. Kuguszew. — W. Elektr. Zeszyt 2/1931.

Parametry komórek fotoelektrycznych (fotoelementów). S. Kakurin. — W. Elektr. Zeszyt 3/1931.

Pomiar pojemności wewnętrznych: siatka-anoda lamp ekranowanych w stanie zimnym. E. Momot. — W. Elektr. Zeszyt 3/1931.

Obliczenie prostownika kenetronowego. S. Panfiłow. — W. Elektr. Zeszyt 3/1931.

Wpływ pojemności siatka-anoda przy wielostopniowem wzmocnieniu rezonansowem. W. Siforow. — W. Elektr. Zeszyt 3/1931.

Hodowla gołębi pocztowych.

Warunki rozwoju gołębiarstwa pocztowego. J. Pieczka. — Hod. Goł. P. Zeszyt 6/1931.

Ewidencja gołębia pocztowego. J. Kalinowski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 6/1931.

Różne.

Echa umowy na automatyzację telefonów w Polsce. — Prz. Tel. Zeszyt 6/1931.

Rozpowszechnianie wykładów Politechniki Berlińskiej zapomocą radjofonji. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1931.

Strona gospodarcza w ustawie elektrycznej. Inż. K. Gayczak. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Elektryfikacja Wielkiej Gdyni. Inż. K. Bieliński. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Cele propagandy zastosowań elektryczności, jej stan obecny w Polsce i możliwości dalszego rozwoju. Inż. S. Gołębiowski. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Najciekawsze zagadnienia techniczne w dziedzinie elektryfikacji z ostatnich kilku lat. Inż. M. Altenberg. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Korzyści zamiany własnej produkcji małych elektrowni na pobór energji elektrycznej z obcych sieci. Inż. A. Hoffmann. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Miedź wzorowa, wyżarzona. P. K. E. Projekt 1. PNE/4-1931. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

Przewody miedziane prądu silnego. Przewody gołe, izolowane i kable. P. K. E. Projekt 2. PNE/5-1931. — Prz. El. Zeszyt 12/1931.

330

BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY.

ROTMISTRZ JERZY SZYDŁOWSKI.

Sygnały bojowe samochodów pancernych.

(Artykuł dyskusyjny).

Sygnalizacja w działaniach samochodów pancernych *) i w szkoleniu i w przyszłych działaniach bojowych, jest rzeczą niezmiernie ważną. — „Dowodzenie i musztra — to sygnalizacja".

Systemów (projektów) jest dużo. Można je zasadniczo podzielić na systemy techniczne (mechaniczne) i ręczne. Systemy, a właściwie projekty dopiero systemów mechanicznych, jak „semaforowe", „masztowe", czy inne, mogą być ewentualnie nawet dobre, technicznie wartościowe. Naprzykład „masztowy" sygnał na maszcie, raz wystawiony, pozostawałby aż do wykonania przez odbiorcę, pozostawiając nadawcy swobodę do wszelkich innych czynności. Jednak, gdyby taki sposób został nawet szczęśliwie rozwiązany pod względem konstrukcyjnym, to trzeba liczyć się z tem, że wszelki „maszt" czy „semafor" może być zdruzgotany przez jakikolwiek pocisk lub pierwszą lepszą gałąź drzewa wystającego nad drogą. System techniczny zawsze może zawieść. Trzeba więc go dublować systemem ręcznym. Tembardziej ten ostatni jest konieczny, gdy technicznego niema. Wprowadzenie sygnalizacji przy pomocy radjo nie zmieni zasadniczo sprawy.

Z systemów ręcznych, dotychczas znanych, na pierwszy plan wybija się zasłużony, przez wszystkich krytykowany, jednak posiadający swoje zasługi w wygimnastykowaniu myśli wszystkich, kto nad stworzeniem sygnalizacji pracował i dla wszystkich kto wogóle pracował nad szkoleniem sam. panc., — system czterochorągiewkowy. System ten posiada rzeczywiście wady, dzięki którym mógł być w użyciu tylko w okresie przejściowym. I nie to jest jego główną wadą, co często, powierzchownie, jest mu wytykane, a mianowicie — wielka ilość sygnałów. Jeżeli jakiś system może zobrazować większą ilość rozkazów i komend, to raczej należałoby to zapisać na jego korzyść. Ilość komend podawanych sygnałami powinna być ograniczona ważnością

*) Pod samochodem pancernym rozumiem w tym artykule nie tylko maszyny dotychczas tak nazywane, lecz również wszelką maszynę, wóz bojowy, który jest zdolny do szybkiego poruszania się po drogach i w terenie. A więc do samochodów pancernych zaliczam również maszyny, jak Carden-Loyd, M. VI czy wóz bojowy Christie.

tych komend, czy rozkazów. Najważniejszemi błędami omawianego systemu były: jego „dwugatunkowość“, „dwucyfrowość“, „wielochorągiewkowość“, „wielokolorowość“ i zresztą — wada, przeciwko której bardzo będę powstawać, — wogóle — kolorowość. Nie rozszerzając dalej krytyki, bo wymagałoby to opisywania systemu krytykowanego i dużo miejsca, przystąpię odrazu do wyłożenia swego systemu.

Każdy autor, wynalazca, wychwala wyłącznie swój wynalazek, swój system.

Nie odbiegnę i ja od tego trybu postępowania — postaram się zachwalić swój system — ile się tylko da. Krytykę pozostawię innym.

Chodzi mi o to, żeby system sygnalizacji był najprostszy, najłatwiejszy i możliwie najszybszy. Zasadą mego systemu będzie „jednochorągiewkowość“ i „jednokolorowość“, a właściwie — „bezkolorowość“, bo jest tylko 1 chorągiewka, a więc kolor jej jest obojętny. W polu może to być kolor dowolny, może być chusteczka do nosa — albo szmata, zatknięta na patyk, pozatem — szczególnie na bliskie odległości, — w tym wypadku — nawet zreguły, — sygnały mogą być podawane ręką (jeżeli tylko „kule nie gwiżdżą“), dłonią, palcem, i — będą zrozumiałe i łatwe do zapamiętania, bo stosunkowo nieliczne, ale przedewszystkiem logiczne, wymowne, no i tego rodzaju, że wyrażają wszystko, co w walce czy w polu dowódca plutonu i szwadronu będzie potrzebował swoim podwładnym zasygnalizować. Konkretnie, obejmują one i wyrażają wszystkie komendy, które w obecnem stadjum regulaminu znalazły miejsce, oraz jeszcze pewne rozkazy, których podanie w polu będzie konieczne.

System sygnałów bojowych samochodów pancernych, podawanych 1 chorągiewką (ręką).

(Kolor chorągiewki proponuję jaskrawo-pomarańczowy, — „pancerny“, najlepiej widoczny we wszelkich warunkach oświetlenia i tła. Wyjątkowo, chorągiewka dcy może być — naprzykład czarno-pomarańczowa. Wymiary: 28 x 20 cm.).

1	Uwaga. Odzew.	Chorągiewka nieruchomo do góry.
2	Marsz, naprzód, natarcie.,	a) przykład własny i sygnał 1. (ewentualnie) lub b) sygnał 15. („wypad“), lub c) w linji — dla wozów z prawej, lewej, — machanie w kierunku w płaszczyźnie poziomej, — zaś dla wszystkich wozów, — jeżeli inne sposoby, jak naprzykład 15, trudno zastosować, to — d) machanie w płaszczyźnie pionowej, od pionu do kierunku natarcia.

3	S t ó j.	„Uwaga“ jak (1) i przykład własny; jeżeli nie wystarcza lub samemu stanąć nie można, to (— po sygnale „uwaga“ i opuszczeniu chorągiewki) szybko wyrzucić do góry i opuścić powoli pionowo w dół.
4	Wtył zwrot (nawracaj, wracaj).	(ew. — „uwaga“ i) zatoczenie koła w górze powoli 1 raz i ew. wskazanie nowego kierunku (obserwacji lub działania).
5	C o f a j.	„irytowanie się“ (podobnie jak 11.) od góry do dołu, — chorągiewkę wystawioną wysoko-stopniowo zniżać pionowo, szybko poruszając drobnymi ruchami pionowymi („kłusowanie“ krótkimi ruchami). Odróżniać od 10 i 11.
6	Tyłem naprzód (natarcie tyłem).	Jeden sztych w kierunku natarcia (a jeżeli nie wystarcza to i dłuższe wskazanie kierunku, jak 14. i zaraz potem 1 koło, jak 4, zakończyć sztychem lub „kłuciem“ (jak 15 „wypad“).
7	Do mnie (— wozy).	„Kołowanie“ w górze, — zataczanie kół powoli, — najmniej 3 koła.
8	Dowódcy (do mnie).	1 koło i 1 stój (3), powtarzane kolejno po sobie 3 razy.
9	Motocykl (— do mnie).	Kołowanie b. szybkie (wielokrotnie).
10	Kolumna.	„Kłusowanie“ miarowe 4-krotnie. Kolumna marszowa, bojowa (szyk „czołowy“) i zbiórki. Dla wyciągnięcia kolumny bojowej można czasem dodać znak „oddalający“ (20). „Kolumna“ oznacza przejście do kol. marszowej z kol. bojowej lub do kol. zbiórki z kol. marszowej.
11	Prędzej, błąd, nagana (dla wozu nie dającego odzewu).	„irytowanie się“ — kłusowanie b. szybkie (—— nie zniżając, ażeby nie upodobnić do 5).
12	L i n j a.	Machanie w obie strony nad głową — 4 razy, — oznaczając front linji.
13	„Półrozwinięty“ (z kolumny drugi wóz w linję, trzeci w odwodzie).	Machanie w odpowiednią stronę od pionu.

14	Uwaga w kierunku, kierunek, nieprzyjaciel, a gdy w górę, to „lotnik“, kryj się (od obserwacji naziemnej), kryj się od lotnika.	Wystawienie chorągiewki nieruchomo w kierunku.
15	W y p a d. (Wykonanie wypadu lub jego przyśpieszenie).	„Kłucie“ — szereg sztychów w kierunku.
16	Działko naprzód.	3 sztychy w górę: 2 skośne i 1 pionowo między nimi, podane kolejno od prawego (lewego).
17	K. m. naprzód.	2 sztychy skośne w górę — w prawo i lewo.
18	Przerwij ogień.	Sztych w stronę strzelającego („zawołanie“ 24) i zaraz potem „stój“ (1), — powtarzać bez przerwy, aż do przerwania ognia. Sam. panc. strzelający z armatki ma obowiązek, — po otrzymaniu tego sygnału (i zaprzestaniu ognia) nadać odzew.
19	O g n i a.	Własnym przykładem, znakiem każdorazowo umówionym, albo podobnie jak 18, tylko każdy ruch powtarzany po 4 razy i sztychy wskazują kierunek ognia, zaś ruchy pionowe szybkie (jak 11). Na początku może być „zawołanie“.
20	Zwiększyć odległość.	Ruch „oddalający“ od siebie, wzgl. wozy, jeden od drugiego. Ruch wykonywać od pionu w stronę zwiększenia odległości wzgl. przed sobą w płaszczyźnie poziomej — kilkakrotnie (3 razy).
21	Zmniejszyć odległość.	Ruch „przywołujący“ — odwrotnie do 20.
22	D e f e k t.	Chorągiewka skośnie ustawiona (stale).
23	Odłączyć (manewruję).	1 ruch „oddalający“ (20) i „stój“ (1), powtórzone po sobie kolejno 2 razy.
24	Zawołanie (wozu).	1 sztych w stronę wozu, do którego zwraca się sygnał (rozkaz).

Do 1. Sygnał „uwaga“ w odróżnieniu od 14, oznacza „uwaga na mnie, a więc — „rób to co ja“, ale również — „uwaga na dalsze moje rozkazy, — sygnały, a więc dla tego w rubryce drugiej nie podano owego tradycyjnego „rób to co ja“.

Reguła „odzewu“ jest niezmiernie ważna, podobnie jak i powtarzanie sygnału na znak „zrozumiałem“. Jednak, stopniowo, w miarę wyszkolenia i zgrania plutonu, odzew i powtórzenie odpadają, gdy dca już ma pewność, że jego rozkaz został przyjęty i zrozumiany. Wtedy odpowiedzią jest wykonanie. Wyjątek stanowi powtarzanie sygnału dla przekazania go do dalszych wozów.

Do 2. a). Należy podkreślić, że wogóle przykład własny jest jednym z głównych sposobów dowodzenia sam. panc., dlatego postawiony jest na pierwszem miejscu. Jednak sygnał „kłucie“ (15) ma taką wyrazistość i sugestywność, że korzystnem będzie czasem użyć go dla poruszenia w kierunku nie tylko w tak specjalnym wypadku, jak „wypad“ (15). Chodzi tu o „moralną“ ekspresję tego sygnału. Pozatem, „kłucie“ wprowadzam w tym wypadku również ze względów technicznych: czasem będzie niemożliwem, albo niedogodnem, podawanie sygnału przez dach wieżyczki. „Kłucie“ przez boczną klapę w kierunku daje rozwiązanie zagadnienia.

Machanie w kierunku w płaszczyźnie poziomej jest niezbędne ażeby uniknąć nieporozumienia w linji, gdy chodzi o poruszenie wozu np. z prawej, a nie z lewej. Podaje się na odległościach niezbyt wielkich.

Do 6 — 8. „Kołowanie powinno być bardzo wyraźnie wykonane, czy to powolne, czy szybkie.

Do 9. Kołowanie w tym wypadku winno być wyraźnie wykonane, ażeby odróżnić od „irytowania się“.

Do 10. Nazwę „kolumna“ przyjąłem dla oszczędności, ażeby jednym znakiem móc wyrazić komendę na wszelką kolumnę. Gdy oddział jest już w kolumnie — znak ten oznacza przejście do kolumny o mniejszych odległościach — jak wyżej w tablicy. Dla zmniejszenia odległości częściowego tylko — służy znak 21. — Dla zwiększenia — 20.

Pozatem „kolumna“ oznacza kolumnę marszową, gdy oddział wyrusza ze zbiórki z miejsca. Dla wyruszenia lub wyciągnięcia kolumny bojowej należy podać znak „kolumna“ (kłusowanie 4 razy) i „zwiększyć odległość“ (znak oddalający — 3 razy). W walce wystarczy „kolumna“ albo kierunek czy sztychy, a sytuacja bojowa sama narzuci odległości, jakie niezbędne są w tych warunkach.

Do 11. Znak ten można podać w wielu wypadkach:

a) w kolumnie, gdy chcę odrazu dla całej kolumny „zdwoić gaz“ (a nie skracać przytem odległości, lub nie robić harmonji, jak wypadku, gdy kolumna dodaje szybkości za przykładem czołowego),

b) w wypadku powolnego wykonania zmiany szyku,

c) jako komenda ogniowa — „szybciej strzelać“,

d) jako „błąd“, — gdy wykonawca źle zrozumiał rozkaz,

e) — jako „nagana“ — w sensie żądania zwrócenia większej, albo wyłącznej uwagi na rozkazy dcy: nprz. dca podaje kilkakrotnie jakiś znak, albo „uwaga“, a wykonawca, zajęty obserwacją terenu, czy czemkolwiek innem, nie wie o tem, — następnie w pewnym momencie, dojrzawszy ostatni znak — wykonuje go, nie doceniając straconego czasu dcy, przez co i nadal może nie być dostatecznie uważnym, tymczasem dca, właśnie te-

raz, chce wziąć przewagę nad inicjatywą poszczególnych wozów i działać jednolicie. Wszystko to wyraża znak „irytowania się“.

Do 13. Nie jest to szyk regulaminowy, ale krótki ten znak pozwala wykonać przegrupowanie, które wymagałoby dłuższych rozkazów. Znak ten i samo ugrupowanie należy odróżniać od „wypadu“ (15). Każdy z nich ma swoją specyficzną wartość i znaczenie.

Do 14. Znak „uwaga w kierunku“ odróżniać, jak już było zaznaczone od „uwaga“ (1) — „na mnie“, na dalsze moje rozkazy“. Wartość tego znaku należy podkreślić: najważniejszą zaletą tego znaku jest wyraźne wskazanie kierunku (tę samą zaletę posiada znak 15). Chorągiewka (ręka), demonstracyjnie i nieruchomo wystawiona w określonym kierunku oznacza: „kierunek‘, „obserwować w tym kierunku“, „nieprzyjaciel“, ale również — przypomnienie obowiązku krycia się. Chorągiewka wystawiona skośnie w górę oznacza lotnika lub kierunek zbliżającego się ataku lotniczego, a więc również — „kryj się od lotnika“, — z tego właśnie kierunku, — szczegół, na który niema zwykle czasu nawet w ustnej komendzie.

Podobieństwo tego ostatniego znaku, wskazującego lotnika, ze znakiem „defekt“ (22) jest zbyt małe: różnica — czas trwania, a jeżeliby dca zauważył, że znak „lotnik“ nie jest zrozumiany, to może dać w tym kierunku parę sztychów lub „irytowanie się“.

Do 15. Nazwa „wypad“ jest zupełnie odpowiednią, ma swoją kilkoletnią już tradycję, oznacza specyficzny manewr samochodów pancernych (podobnie jak i „półrozwinięty) i nie powinna być zastąpiona jakiemiś nowatorstwami, jak nprz. „wyjazd“, które mogą tylko wypaczyć („zdemilitaryzować“) ducha tego pięknego manewru.

Do 16 — 17. Kolumna bojowa zbliża się do npla. Ukazują się cele. Jeżeli jest to sprzęt ogniowy npla, lub szczególnie pancerny, to do zwalczania go powołane jest działko, jeżeli są to żywe siły, rozproszone w terenie — to k. m.

Tymczasem — właśnie na czele kolumny znajduje się nie ten wóz, który jest potrzebny. Tu właśnie będą zastosowane komendy 16 lub 17. Znak 16 przypomina znak konwencjonalny na papierze (i zresztą — lufę i 2 koła), a znak 17 jest podobny, pokrewny, i przypomina kąt obstrzału k. m. — Logika i mnemonika znaków zapewniona.

Do 18 — 19. Komendy ogniowe są właściwie zbyteczne, jednak te dwie mają charakter: pierwsza — „policyjny“, bezpieczeństwa, gdy ogień razi własne wojska, zaś druga jest korzystna w zasadzce.

(Wspomnimy tu przy sposobności o komendzie „prędzej“ (1) w zastosowaniu do ognia).

Do 23. Komenda również mająca swoją tradycję i wartość, — niezbędna: dca prowadzący (kolumnę, czy linję) chce w pewnym momencie odłączyć się dla obserwacji, czy wykonania samodzielnego manewru, nie przerywając jednak ruchu i nie zmieniając zadania dla całego oddziału. Nie może mieć tu zastosowania z reguły znak „stój“.

System powyższy jest elastyczny. Bez przesady można powiedzieć, że można nim wyrazić wszystko, to znaczy wszystkie komendy i szyki regu-

laminowe oraz szereg jeszcze innych rozkazów bojowych. Przy pomocy 23 znaków wyraziliśmy wyżej 32 komendy i czynności. Ale nie dość na tem: regulamin daje szyki dla szwadronu. Łącząc znane już sygnały chorągiewką, otrzymamy

„Szwadron linja plutonów — plutony w szyku czołowym“ (rys. 25 w regulaminie z 1931 r. Cz. I rozdział IV. — znaki chorągiewką: „linja“ i zaraz potem — „kolumna“.

„Szwadron linja plutonów — plutony w linji wozów“ (rys. 26) — jak dla plutonu — „linja“.

„Szwadron kolumna plutonów — plutony w szyku czołowym“ (rys. 27) — jak „kolumna bojowa“ dla plutonu.

„Szwadron kolumna plutonów — plutony w linji wozów“ (rys. 28) — „kolumna“ i zaraz potem — „linja“.

Wszelkie zbiórki dla szwadronu — wykonywać na znaki ręką, jak dla plutonu.

Potrzebny jeszcze jest specjalny znak dla „kolumny plutonowej“ na przeglądach i paradach (regulamin cz. I rozdz. V) — najbardziej będzie odpowiedni znak „kłusowania“ podany trzykrotnie po 3 razy.

Osobno teraz zajmiemy się wyliczeniem zalet proponowanego systemu.

a) Pierwsze, co się rzuca w oczy, to, że system ten jest bardzo psychologiczny, to znaczy, że znaki mają swój *wewnętrzny sens, zrozumiały w jednakowy sposób dla każdego,* kto się z niemi styka. Nprz. „kierunek“, „wypad“, ruchy „przywołujący“, „oddalający“, „irytowanie się“, „linja“, — również i „kolumna“ — jako przeciwieństwo linji i przypominający zresztą kłusowanie kawalerji (które odbywa się zwykle w kolumnie); dalej — „armatka, k. m. — naprzód“, „w tył zwrot“, „do mnie“, „motocykl“ (— „bardzo szybko się kręci“) i t. p.

Są one wszystkie przez to —

b) *bardzo wyraziste i bardzo łatwe do zapamiętania.*

c) *Szybkie i poręczne, łatwe do nadawania.* Wiadomo jaki kłopot sprawiają chorągiewki, w ilości 3 — 4 znajdujące się w wozie, jak trudno jest czasem natrafić na właściwą chorągiewkę (kolor) znajdującą się gdzieś wewnątrz ciemnej czeluści wieżyczki, jak trudno jest wysunąć chorągiewki na właściwy sposób, trzymać we właściwy sposób, zmieniać jedne na drugie. Tymczasem, gdy się ma do czynienia tylko z jedną chorągiewką, to można znaleźć dla niej takie miejsce, w którem ręka znajdzie ją zawsze automatycznie. Przy tym systemie można *ani na chwilę nie przerywać obserwacji, a jednocześnie sygnalizować,* czego nie można osiągnąć przy wszelkich wielokolorowych i wielochorągiewkowych systemach.

d) *Mogą być zastąpione ręką,* dłonią, a z odległości bardzo bliskiej — nawet palcem. Podjeżdżając blisko, na łączność oso-

bistą można dłonią, palcem (w otwartem okienku) powiedzieć wszystko — tak samo, jak chorągiewką.

e) *Nadają się w warunkach utrudnionej widoczności*, gdy kolory chorągiewek są mało widoczne lub całkiem niewidoczne, a więc: o zmroku (a nawet w jasną noc od jednego wozu do drugiego), w kurzu, mgle, w dymie, na większe odległości, mogą być obserwowane przez obserwatora o słabszym wzroku (i przez daltonistę), przy niekorzystnem oświetleniu i na niekorzystnem tle, nie są uzależnione od zagubienia lub zniszczenia zapasu, od zabrudzenia lub wyblaknięcia chorągiewki.

System ten jest uniezależniony od koloru i ilości chorągiewek i tem samem — pozbawiony wszystkich wad tamtych systemów.

f) Nie wymagają robienia zapasu kolorów i prania.

g) System polega na widoczności samej chorągiewki (jako chorągiewki), — niezależnie od jej koloru, i na widoczności jej ruchu, — na widoczności *stosunku* plamy chorągiewki do plamy wozu pancernego, oraz na ruchach charakterystycznych. Otóż czasem chorągiewka nieruchoma może być już mało widoczna (tło, oświetlenie, odległość), podczas gdy *chorągiewka poruszająca się i ruch charakterystyczny są lepiej widoczne* w tych samych warunkach. — Wszystkie te sygnały są zrozumiałe na dalekie odległości od jednego wejrzenia.

h) Są zbliżone albo indentyczne (kolumna, linja, stój) ze znakami stosowanemi w czołgach z jednej strony, a znakami podawanemi w samochodach pancernych przez dcę zzewnątrz wozów.

i) Znaki tego systemu ręcznego (który można jeszcze nazwać „organicznym“, albo „naturalnym“), mogą być łatwo zastosowane w sygnalizacji semaforowej. To też konstruktorzy powinni dociągnąć charakter znaków tej ostatniej do sygnalizacji naturalnej, ręcznej, a nie odwrotnie.

Zdawałoby się, że po wyłuszczeniu wszystkich powyższych argumentów, — możnaby już było postawić kropkę. Jednak nie chcę zrezygnować z pewnego wypadu w stronę pewnych kontrargumentów. Niektórzy oponenci mówią: trzeba, żeby było jak najmniej sygnałów. Jedni mówią — 14, inni — 5, — jak w czołgach. Teoretycznie i abstrakcyjnie biorąc, im mniej będzie znaków, tem system będzie łatwiejszy, ale — czy będzie odpowiadać temu celowi, któremu winien służyć?

Samochody pancerne nie są czołgami. Czy należy zaczynać od cyfry, — ilości sygnałów, ustalonej a priori, czy od wartości i niezbędności samych komend i rozkazów bojowych? Otóż ja naliczyłem ich w naszym regulaminie 33 (łącznie z „kolumną plutonową“ szwadronu na przeglądach i po zastosowaniu wszelkich możliwych uproszczeń i restrykcyj myślowych, — jak „ko-

lumna“ i „kolumna bojowa“ — sygnał (10). Proponowałbym oponentom udowodnić, która z tych komend jest bezużyteczna w walce. Rzecz naturalna, że nie wszystkie one będą w rzeczywistości jednakowo często używane; niektóre — nawet bardzo rzadko (jak np. komendy ogniowe). Do tych wszystkich komend dostosowałem 24 (licząc i „kolumnę plutonową“) sygnały 1 chorągiewką, które, jak to bez trudności każdy nieuprzedzony krytyk stwierdzi, — są łatwe do zapamiętania i są zrozumiałe od pierwszego razu. (Znaki te przypominają znaki używane w artylerji, gdzie ich jest kilkadziesiąt).

Samochody pancerne nie mogą mieć znaków akurat tyle, ile ich jest w czołgach. Samochody pancerne są elementem ruchu, manewru, czasem bardzo dalekiego. Potrzeba manewru wynika częstokroć błyskawicznie. Pochodzi to z natury jak samego sprzętu samochodów pancernych, tak też i z natury tego rodzaju broni, z jakim normalnie samochody pancerne współdziałać będą, mianowicie — z właściwości kawalerji. Dowódca, który chce walczyć i zwyciężać, ale nie inicjatywą samą swoich podwładnych, lecz również dzięki pewnej dozie swego osobistego udziału i wpływu — nie zrezygnuje z dowodzenia osobistego, bezpośredniego, z możności rozkazodawstwa, gdy tylko warunki na to pozwolą. Ale, żeby dowodzić w broni pancernej, trzeba mieć środki łączności.

Dowódca, pozbawiony wszelkich środków łączności, będzie je wynajdywać i nie będzie ograniczać ilość znaków do 5, czy 14.

Przeciwstawiamy czołgi i samochody pancerne, licząc się z różnicami sprzętu obecnego. Powiemy więcej, że w warunkach walk ruchowych, nawet czołgi, naprzykład wchodząc do walki bezpośrednio z marszu, będą potrzebowały już pewnych rozkazów i sygnałów właściwych samochodom pancernym.

Bezradne bieganie wzdłuż kolumny lub zwoływanie odprawy dców pod gradem kul pozostawiamy amatorom ilości sygnałów nie przekraczającej 5. Będą musieli oni rezygnować z dowodzenia w walce wtedy, gdy skutecznie i sprężyście dowodzić będą ci, co pozwolą sobie na „luksus“ lub „herezję“ nieco większej ilości sygnałów.

Od Redakcji. Oczekujemy od pozostałych oficerów „Broni Pancernej“ wypowiedzenia się w powyższej sprawie.

Przy okazji polecamy przestudjowanie artykułu kpt. Kuleszy Jerzego na str. 722 w majowym numerze „Broni Pancernej“ z ubiegłego roku pod tytułem: „Sygnalizacja na samochodach“. Na ten temat oficerowie samochodowi nie wypowiedzieli dotychczas swego zdania na łamach „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“.

Redakcja oczekuje dyskusyjnych artykułów i na ten temat.

POR. JERZY KUSZELEWSKI.

Przysposobienie wojskowe w ZSRR w dziedzinie mechanizacji i motoryzacji.

Akcja związana z przysposobieniem wojskowem ZSRR zatacza coraz szersze kręgi.

Głównym czynnikiem, który tę akcję w Sowietach rozwija,— jest Osoawiachim. *) Od 1930 r. zostało wprowadzone obowiązkowe wyszkolenie wojskowe we wszystkich sowieckich szkołach.

Jeśli chodzi o szkoły, to każda z nich posiada etatowego instruktora wojskowego, a niezależnie od tego wszyscy należący do ciała pedagogicznego winni przejść specjalny kurs instruktorski, dwuletni, na który się składa 92 godziny wykładów i ćwiczeń.

W szkołach powszechnych obok fizycznego wychowania, prowadzą się wykłady o Armji Czerwonej, urządzają się wycieczki do oddziałów wojskowych i obozów ćwiczeń, do muzeów wojskowych, wyświetlają się filmy wojskowe i t. p.

W szkołach średnich zakres wojskowego szkolenia młodzieży jest już znacznie rozszerzony. Program tego szkolenia jest dostosowany do typu uczelni i obejmuje od 60 do 180 godzin wykładów i zajęć praktycznych. Po przejściu tego wyszkolenia i zdaniu egzaminów, uczeń korzysta z prawa do jednorocznej służby; może on również zdawać egzamin na oficera rezerwy.

W średnich zakładach technicznych, kurs przysposobienia wojskowego uwzględnia wszystkie przedmioty, potrzebne oficerowi rezerwy. Wyszkolenie wojskowe w tych uczelniach dzieli się na teoretyczne, obejmujące zależnie od specjalizacji od 330 do 580 godzin, — i na 3—4 miesięczne praktyczne, — w letnich obozach ćwiczeń.

Równocześnie młodzież poddawaną jest stałej, planowej i świetnie zorganizowanej propagandzie, mającej na celu z jednej strony zaszczepienia i podtrzymania ducha komunistycznego, — z drugiej strony nienawiści do ustroju kapitalistycznego, państw

*) Osoawiachim liczy około 8.000.000 członków i składa się z około 50.000 jaczejek. Osoawiachim od r. 1929 zajmuje się szkoleniem przedpoborowych, ponadkontyngensowych i żołnierzy rezerwy. Przeszkolenie w organizacjach Osoawiachimu daje szereg ulg. Do końca „piatiletki“ ilość członków Osoawiachimu ma wzrosnąć do 17.000.000, w tem około 5.000.000 kobiet.

kapitalistycznych, — szczególnie tych, które sąsiadują z Rosją Sowiecką.

W ostatnich latach bolszewicy żyją pod hasłem nie tylko „piatiletka w 4 lata“, ale i pod hasłem motoryzacji i mechanizacji Armji Czerwonej.

W związku z tem sowieckie miarodajne czynniki zwróciły uwagę na konieczność szkolenia młodzieży w wieku przedpoborowym — w kierunku przygotowania licznych kadr specjalistów do służby w oddziałach zmotoryzowanych i zmechanizowanych.

Wyrazem tego mogą być odpowiednio dostosowane programy wyszkolenia wojskowego we wspomnianych już wyżej sowieckich szkołach, oraz programy, według których Osoawiachim zamierza wyszkolić z pośród masy młodzieży pozaszkolnej olbrzymią ilość czołgistów, kierowców samochodów pancernych, ciągników i t. p.

*

* *

Wyszkolenie ponadkontyngensowych w służbie oddziałów zmechanizowanych i zmotoryzowanych.

W r. b. Związek Osoawiachimu wydał doskonale opracowany, wyczerpujący program szkolenia ponadkontyngensowych w oddziałach zmotoryzowanych i zmechanizowanych (Sojuz Osoawiachim Z. S. R. R. „Programy po podgotowkie wniewojskowikow dla miechanizirowannych i motorizirowannych czastiej“).

Treść tego programu zawiera:

I. Ogólne wytyczne, dotyczące szkolenia — specjalizacji ponadkontyngensowych w służbie oddziałów zmechanizowanych i zmotoryzowanych R. K. K. A.

II. Zestawienie czasu (ilości godzin) potrzebnego dla poszczególnych przedmiotów szkolenia.

III. Programy.

Szkolenie nadkontyngensowych w służbie oddziałów zmechanizowanych i zmotoryzowanych obejmuje wyszkolenie i specjalizację:

— kierowców czołgów,
— kierowców samochodów pancernych,
— obsługę dział i k. m.,
— obsługę ciągników i samochodów ciężarowych,
— motocyklistów — zwiadowców.

Zakres wyszkolenia — obejmuje 480 godzin w ciągu 4-ch lat, co wypada na każdą zbiórkę 120 godzin.

1-szy rok szkolenia (120 godzin) obejmuje:

a) Wiedzę ogólno-wojskową — potrzebną szeregowcowi-specjaliście w służbie w oddziałach zmechanizowanych i zmotoryzowanych —

oraz przygotowanie do pełnienia służby wewnętrznej oraz garnizonowej;

b) Zapoznanie się z przeznaczeniem oraz cechami (właściwościami) różnego rodzaju maszyn dotyczących danej specjalności; zapoznanie się zgrubsza z pracą systemu mechanizmów danych maszyn; opanowanie nauki ich głównych części składowych; naukę silnika danej maszyny i jego głównych części;

c) Zapoznanie się z właściwościami i sprzętem uzbrojenia:
   1) dla obsługi dział i k. m. — pistolet syst. „Nagan", granaty ręczne, k. m. Diegtiarewa, 37 m/m działko Hochkins'a.
   2) dla pozostałych kategoryj specjalistów — karabin pontonowy wz. 1891 r.

d) Pobieżne zapoznanie się z taktyką ogólną.

2-gi rok szkolenia (120 godzin) obejmuje:

a) Pogłębienie i rozszerzenie wiadomości ogólno-wojskowych — praktyczne zajęcia — w pełnieniu służby wewnętrznej i garnizonowej.

b) Naukę sprzętu uzbrojenia:
   1) dla obsługi dział i k. m. — kompletne opanowanie k. m. Diegtiarewa i 37 m/m działka (usuwanie, zacięć, konserwacja); szkołę strzelca — z nieruchomego czołgu, względnie samochodu pancernego — w nieskomplikowanych warunkach;
   2) dla pozostałych kategoryj specjalistów — strzelanie z pistoletu „Nagan", zapoznanie się z granatami ręcznemi. Zapoznanie się bardziej szczegółowe z częściami poprzedzającemi naukę jazdy.

c) Pobieżne zapoznanie się z taktyką broni pancernych.

3-ci rok szkolenia (120 godzin) obejmuje:

a) Pogłębienie nabytych w ciągu pierwszych 2-ch lat wiadomości ogólno-wojskowych oraz wiadomości specjalnych.

b) Pobieżne zaznajomienie się z taktyką oddziałów zmechanizowanych i zmotoryzowanych.

c) Pogłębienie wiadomości z zakresu służby tyłów — zaopatrzenia i naprawy.

d) Dla wszystkich kategoryj — prócz obsługi dział i k. m.: ugruntowanie opanowania maszyn i odnośnego sprzętu. Nauka jazdy w łatwym terenie. Usuwanie drobnych niedomagań maszyn. Konserwacja.

e) Dla obsługi dział i k. m. Strzelanie w ruchu z czołgów i samochodów pancernych do celów stałych i ruchomych.

f) Dla motocyklistów-zwiadowców — ćwiczenia w zakresie służby zwiadowczej.

Tablica I.

Orjentacyjne zestawienie czasokresu szkolenia (ilość godzin).

Nazwa przedmiotu.	Kierowcy czołgów. Lata.					Kierowcy sam pancernych. Lata.					Obsługa dział i k. m. Lata.					Kier. samoch. transport. Lata.					Obsługa ciągników Lata.					Motocykliści — Zwiadowcy. Lata.					Uwagi.
	I.	II.	III.	IV.	Razem	I.	II.	III.	IV.	Razem	I.	II.	III	IV.	Razem	I.	II.	III.	IV.	Razem	I	II.	III.	IV.	Razem	I.	II	III.	IV.	Razem	
1. Wyszk. polityczne. . . .	14	14	14	14	56	14	14	14	14	56	14	14	14	14	56	4	14	14	14	56	14	14	14	14	56	14	14	14	14	56	
2. Wyszk. san. .	4	—	—	—	4	4	—	—	—	4	4	—	—	—	4	4	—	—	—	4	4	—	—	—	4	4	—	—	—	6	
3. Służba wewn. garn.	6	4	—	—	10	6	4	—	—	10	6	4	—	—	10	6	4	—	—	10	6	4	—	—	10	6	4	—	—	10	
4. Wych. fizyczne	8	8	4	4	24	8	8	4	4	24	8	8	4	4	24	8	8	4	4	24	8	8	4	4	24	8	8	4	4	24	
5. Wyszk. linjowe	5	2	2	2	11	5	2	2	2	11	5	2	2	2	11	5	2	2	2	11	5	2	2	2	11	5	2	2	2	11	
6. Wyszk. strzel.	8	6	6	6	26	8	6	6	6	26	8	6	6	6	26	8	6	6	6	26	8	6	6	6	26	8	6	6	6	26	
7. Terenoznawst.	—	—	6	—	6	—	—	6	—	6	—	—	6	—	6	—	—	6	—	6	—	—	6	—	6	—	—	6	6	12	
8. Wywiad. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	12	
9. Sł. chemiczna.	4	4	—	—	8	4	4	—	—	8	4		—	—	8	4	4	—	—	8	4	4	—	—	8	4	4	—	—	8	
10. Wyszk. sap. (maskowanie) .	—	—	4	2	6	—	—	4	2	6	—	—	4	2	6	—	—	4	2	6	—	—	4	2	6	—	—	4	2	6	
11. Wyższk. czołg.	58	72	72	80	282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	72	72	80	282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12. Wyszk. w sam. pancernych. .	—	—	—	—	—	58	72	72	80	282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13. Wyszk. sam. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	72	72	80	282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14. Wyszk. motocykl. — zwiad.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	66	66	74	264	
15. Wyszk. ciągnik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	72	72	80	282	—	—	—	—	—	
16. Taktyka. . .	13	10	12	12	47	13	10	12	12	47	13	10	12	12	47	13	10	12	12	47	13	10	12	12	47	13	10	12	12	47	
Razem:	120	120	120	120	480	120	120	120	480	120	120	120	120	120	480	120	120	120	120	480	120	120	120	120	480	120	120	120	120	480	

4-ty rok szkolenia (120 godzin) obejmuje:

a) Pogłębienie i przyswojenie wiadomości ogólno-wojskowych, nabytych w ciągu pierwszych trzech lat.

b) Dla wszystkich kategoryj specjalistów — prócz obsługi dział i k. m.:

1) doskonalenie w praktycznem opanowaniu danego sprzętu (maszyny) ćwiczenia w konserwacji i przechowywaniu sprzętu oraz w usuwaniu normalnie powstających niedomagań przy pomocy sprzętu (narzędzi) przewidzianych etatem dla danej maszyny.

c) Dla obsługi dział i k. m. — Ćwiczenia w nauce strzelania do celów stałych i ruchomych z maszyny posuwającej się ze średnią szybkością. — Nauka konserwacji sprzętu uzbrojenia.

d) Dla motocyklistów-zwiadowców. — Ćwiczenia w umiejętności prowadzenia zwiadów w bardziej skomplikowanych warunkach w odniesieniu do terenu, drogi, pogody i pory roku.

c) Dla wszystkich kategoryj specjalistów:

— praktyczne zastosowanie nabytych teoretycznych wiadomości z zakresu taktyki zmechanizowanych i zmotoryzowanych oddziałów — w odniesieniu do danej specjalności — w warunkach zbliżonych do walki.

— umiejętność działania w składzie danego zespołu (samochodu pancernego, czołgu), pododdziału, kolumny i t. d. w warunkach zbliżonych do walki.

Na szefa każdej zbiórki w danym roku zostaje wyznaczony oficer rezerwy.

*

* *

Ogólne wytyczne organizacji i metod szkolenia.

Specjalizacja w poszczególnych dziedzinach służby w zmechanizowanych i zmotoryzowanych oddziałach wymaga wydzielenia z pośród przybyłych na wyszkolenie:

a) tych, którzy już uprzednio mieli sposobność zapoznać się bliżej z silnikiem spalinowym,

b) *motocyklistów i kierowców samochodowych,*

c) robotników-metalistów (ślusarzy, tokarzy i t. d.).

Szkolenie kierowców czołgów obejmuje tych, którzy są dobrze obznajmieni z ciągnikami, — zaś kierowców samochodów pancernych — najlepszych z pośród dobrych kierowców samochodowych.

Wspomniane wydzielenie przeprowadza się na podstawie zakwalifikowania przez Komisję wyznaczoną przez Szefa zbiórki. Komisja wydaje swoją opinję po zbadaniu świadectw zakończenia uprzednio kursu samochodowego lub ciągnikowego oraz po przeegzaminowaniu.

Podczas szkolenia należy zwrócić uwagę przedewszystkiem na stronę praktyczną. Wiadomości teoretyczne należy uwzględnić w takim stopniu, by wszelkie czynności natury praktycznej były rozumiane, względnie wykonywanie ich było świadome i oparte na przyjętych zasadach.

Wyszkolenie teoretyczne winno iść w parze z wyszkoleniem praktycznem, nie wyprzedzając tego ostatniego.

W okresie wyszkolenia indywidualnego należy dążyć do osiągnięcia maksymalnego poziomu w kierunku opanowania i użycia sprzętu w warunkach zbliżonych do walki. W tym też okresie należy ograniczyć do koniecznego minimum pozostałe inne działy wyszkolenia.

Zasadniczym działem wyszkolenia specjalnego będzie:

— dla kierowców czołgów — wyszkolenie czołgowe,
— dla kierowców samochodowych — wyszkolenie samochodowe,
— dla motocyklistów — wyszkolenie motocyklowe,
— dla obsługi ciągników — wyszkolenie ciągnikowe,
— dla obsługi dział i k. m. wyszkolenie strzeleckie.

Zaś dla tych wszystkich kategoryj — wyszkolenie polityczne i taktyczne.

Nakreślone zadanie może być spełnione jedynie pod warunkiem, że się będzie posiadać odpowiedni sprzęt. Wynika stąd, że szkolenie nadkontyngensowych w służbie oddziałów zmechanizowanych i zmotoryzowanych może mieć miejsce w pobliżu zakładów, względnie przedsiębiorstw, posiadających sprzęt ciągu mechanicznego, t. j. samochody, ciągniki.

Kontakt z „Awtodorem“ musi być zapewniony.

Wyszkolenie natomiast kierowców czołgów, samochodów pancernych oraz obsługi dział i k. m. winno się odbywać w miastach i garnizonach, w których się znajdują oddziały czołgów lub samochodów pancernych (względnie odnośne szkoły).

Wyniki tego rodzaju szkolenia ponadkontyngensowych zależą przedewszystkiem od stopnia współpracy ze wspomnianemi przedsiębiorstwami czy zakładami i z „Awtodorem“ oraz z oddziałami czołgów i samochodów pancernych.

Współpraca ta właściwie polegać będzie na oddaniu w odpowiednim czasie i miejscu do celów szkolenia nadkontyngensowych do dyspozypcji tym ostatnim — maszyn, uzbrojenia, pomocniczego sprzętu, strzelnic.

Zajęcia trwają od 2-ch do 4-ch godzin.

Uczniowie dzielą się na grupy — sekcje, składające się z 8 — 12 ludzi.

Sekcje łączą się w plutony i kompanje.

*

* *

Tablica II.

Zakres wyszkolenia przedpoborowych na I. szczeblu (w pierwszym roku).

L.p.	Przedmiot	Ogólna ilość godzin	Ilość zajęć (ćwicz.)	Ilość godzin dla każdego zajęcia (ćwicz.)	Treść zajęcia (ćwiczenia)
1.	Wyszkolenie polityczne.	8	I. II. III. IV.	2 2 2 2	ZSSR w otocz. państw kap. RKK - obr. dykt. proletar. „W.K.P."(b.) Wszech. Part. Kom. - wódz Czerw. Armji. Akt. wiad. dot. „piatiletki".
2.	Wyszkolenie ogólno-wojskowe.	2	V.	2	Organizacja R. K. K. A.
3.	Techniczne środki walki.	4	VI. VII. VIII.	1 1 2	Chemja w wojsku. Sł. sap. i sztuka maskowania Artylerja.
4.	Wyszkolenie linjowe.	2	IX.	2	Wyszkolenie linjowe (musztra) w ramach sekcji.
5.	Wyszkolenie strzeleckie.	10	X. XIV.	po 2	Ocena odległości: kb 3 linjowy pistolet „Nagan". Wstępne szkolne strzel.
6.	Historja czołg.	2	XVII.	2	
7.	Typy czołgów i ich charakterystyka.	2	XVIII.	2	(specjalny nacisk na czołgi sąsiadów).
8.	Budowa czołgów.	37	XIX. XX. XXI. XXII. XXIII. XXIV. XXV. XXVI. XXVII. XXVIII. XXIX. XXX. XXXI. XXXII. XXXIII XXXIV.	2 2 6 4 1 4 2 po 2 1 2 2 3 1 1 2	Schem. og. bud. cz. I. i c. (18 i M) Praca 4-takt. silnika spal. Budowa silnika spalin. Oliwienie silnika. Chłodzenie silnika. Karburacja. Dopływ benzyny. Zapalanie. Oświetlenie. Sprzęganie. Skrzynka przekładniowa. Mechanizm napędowy. Mechanizm kierowniczy. Kadłub czołgu. Trakcja gąsienicowa.
9.	Uzbrojenie czołgów.	—	—	—	(przechodzi się na II szczeblu).
10.	Taktyka czołgów.	8	XXXV. XXXVI. XXXVII. XXXVIII.	2 2 2 2	Zwiady terenu. Wywiad nieprzyjacielskich stanowisk (system obrony Armji Polskiej). Zasady walki czołgów. Walka oddziałów czołgów.
11.	Jazda czołgiem.	—	—	—	(przechodzi się na drugim szczeblu).
	Razem:	75	XXXVIII.	75	

Tablica III.

Zakres szkolenia przedpoborowych na II. szczeblu (w drugim roku).

L.p.	Przedmiot.	Ogólna ilość godzin	Ilość zajęć (ćwicz.)	Ilość godzin dla każdego zajęcia (ćwicz.)	Treść zajęcia (ćwiczenia)
1.	Wyszkolenie polityczne.	8	I.	2	R. K. K. A. w latach wojny domowej.
			II.	2	ZSSR w otoczeniu państw kapitalistycznych.
			III.	2	Obronne przyg. ZSSR.
			IV.	2	Pięcioletni plan „socjalistycznej rozbudowy".
2.	Wyszkolenie ogólno-wojsk	2	V.	2	Regulaminy RKKA: służby wewnętrznej, przepisy dyscypl., służby pomiarowej.
3.	Techniczne środki walki.	2	VI.	2	Łączność i środki łączności. Lotnictwo.
4.	Wyszkolenie linjowe.	—	—	—	(przechodzi się na I. szczeblu).
5.	Wyszkolenie strzeleckie.	10	VII.	po	Ocena odległości. Szkolne strzel. z odl. od 50 do 200 mtr. z kb. (do celów ruch.)
			IX.	2	
6.	Hist. czołgów.	—	—	—	(przech. się na I. szczeblu).
7.	Typy czołgów i ich charakterystyka.	—	—	—	(przechodzi się na I. szczeblu).
8.	Budowa czołgów.	36	XII.	3	Praca silnika spalinowego.
			XIII.	2	Silnik. Cylindry. Karter.
			XIV.	2	Tłoki. Korbowody.
			XV.	2	Wał korbowy. Koło zam.
			XVI.	2	Zawory. Rozrząd.
			XVII.	2	Oliwienie silnika.
			XVIII.	1	Chłodzenie silnika.
			XIX.	2	Karburacja (ogólnie).
			XX.	2	Karburatory.
			XXI.	2	Dopływ benzyny.
			XXII.	3	Zapalanie.
			XXIII.	3	Dyn. Inst. oświetl. Starter.
			XXIV.	2	Sprzęganie.
			XXV.	2	Skrzynie przekładniowe.
			XXVI.	3	Mechanizm napędowy.
			XXVII.	1	Mechanizm kierowniczy.
			XXVIII.	2	Kadłub czołgu i tr. gąsien.
9.	Uzbrojenie czołgów.	9	XXIX.	3	K m. Diegtiarewa.
			XXX.	3	37 m/m dz. Hotchkiss'a.
			XXI.	3	Teorja strzału z uwzgl. sp. war. strzel. z cz. (w ruchu).
10.	Taktyka czołgów.	6	XXXII.	2	Wywiad czołgowy.
			XXXIII.	4	Współdz. czołgów z piechotą, kawalerją i artylerją.
11.	Jazda czołgiem.	2	(XXXIV.)	(2)	Zasady jazdy czołgiem, ciągnikiem gąsienicowym.
	Razem:	75	XXXIV.	75	

Wyszkolenie (specjalizacja) przedpoborowych w służbie oddziałów czołgów.

W roku 1920 Związek Osoawiachimu opracował programy wyszkolenia i specjalizacji przedpoborowych w służbie oddziałów czołgowych.

(„Programy tankowych krużków wojennych znanij").

Ogólny program przewiduje czasokres szkolenia na 2 lata po 75 godzin (dla t. zw. I-go i II-go szczebli).

Zajęcie lub ćwiczenie nie powinno trwać mniej niż dwie godziny.

Do „kółek czołgistów" przyjmowana jest przedewszystkiem młodzież robotnicza w wieku przedpoborowym, przyczem przy wyborze kandydatów należy uwzględnić osoby, które do pewnego stopnia są już obznajmione z budową lub instalacją ciągników, czołgów lub samochodów, jak również młodzież wiejską — z „kołchozów", „sowchozów" lub stacyj ciągnikowych.

Kandydaci muszą być zdrowi i fizycznie dobrze rozwinięci.

Zajęcia lub ćwiczenia odbywają w myśl zgóry ułożonego programu. — Grupa powinna się składać najwyżej z 20—25 ludzi.

Organizując „kółko czołgistów" należy mieć gwarancję współpracy:

a) oddziału czołgów,
b) sowchozu lub kołchozu, posiadających stacje ciągnikowe, wyposażone w gąsienicowe ciągniki,
c) należy również wykorzystać wszelkie możliwości miejscowego sowieta Osoawiachima — do zaopatrzenia się w potrzebne pomoce szkolne.

Pożądanem jest aby instruktorzy — kierownicy kółek czołgowych oraz młodsi instruktorzy rekrutowali się z pośród młodszych oficerów lub podoficerów — czołgistów (rezerwy).

Po wyczerpaniu programu, t. j. po 2-ch latach szkolenia (150 godzinach) uczniowie przedpoborowi, członkowie danego „kółka czołgistów" są poddawani egzaminom — przed specjalną komisją, wyznaczaną przez odnośny szkolny sowiet Osoawiachimu. Komisja ta składa się z 5 członków (przedstawicieli: Czerwonej Armji, partyjnych i zawodowych organizacyj). — Przewodniczącym tej komisji egzaminacyjnej jest przedstawiciel R. K. K. A.

Osoby, które pomyślnie zdadzą egzamin — korzystają w ciągu odbywania czynnej służby z ulg i przywilejów, określonych specjalnym rozkazem Rewolucyjnej Rady Wojennej.

Od Redakcji. Sprawa przysposobienia motorowego w Polsce była poruszana przez kpt. Kuleszę Jerzego na łamach „Polski Zbrojnej".

MAŁACHOWSKI POR.

Warunki kandydatów na majstrów i mechaników wojskowych.

Rozwój techniki i przemysłu, udoskonalenie maszyn i narzędzi pracy, zdawałoby się, powinny wyeliminować człowieka, usunąć go na plan dalszy, jako jednostkę roboczą. To co przedtem musiały w pocie czoła robić setki rąk roboczych, obecnie szybko, sprawnie i dokładnie wykonuje precyzyjna obrabiarka, często nawet bez stałego doglądu człowieka, kierowana automatycznem urządzeniem i zasilana tylko robototwórczą energją elektryczną. Maszyna we wszystkich jej odmianach, wyeliminowała roboczą siłę ludzką, ułatwiła jakoby pracę jej mięśniom, angażując za to w większym stopniu inne czynniki i własności natury ludzkiej.

W parze z rozwojem techniki idzie i rozwój zdolności ludzkich. Rodzą się nowe zawody, stawiające specjalne wymagania uzdolnieniom poszczególnych jednostek. Powstaje wąska specjalizacja w każdym zawodzie, dotycząca zarówno zawodów akademickich lekarza, inżyniera, jak również zawodów czysto rzemieślniczych. Im mniejszą pracę fizycznie ma wykonać człowiek przez zastosowanie maszyny, tem większej wymaga się sprawności jego zmysłów i strony psychicznej. W nowoczesnym przemyśle jakość materjału ludzkiego coraz częściej odgrywa dominującą rolę. Hasło — właściwy człowiek na właściwem miejscu— rzucone przez pierwszego budowniczego Polski Marszałka Józefa Piłsudskiego, musi znaleźć jaknajszersze zastosowanie we wszystkich przejawach naszego życia, w każdej dziedzinie pracy i w każdym zawodzie, bez względu na to, czy to będzie praca na ważnem kierowniczem stanowisku, czy też tylko praca majstra i mechanika wojskowego.

Tembardziej zagadnienie doboru ludzi w wojsku, a specjalnie w wojskach technicznych, ma ogromne znaczenie. Brak środków technicznych oraz natury ogólnej, w specjalnych nieraz warunkach wojskowych musimy nadrobić intensywnością pracy i jej wydajnością. Jednym z warunków wydajności pracy będzie w pierwszym rzędzie dobór odpowiednich ludzi.

Pozatem dobór ludzi oparty na naukowych poczynaniach, pozwoli nam w krótkim czasie stwierdzić zalety i wady jednostki, a temsamem jej przydatności do wykonywania danej pracy. Ułatwi nam to w dalszym ciągu kontrolę, gdyż mając określony zakres możliwości ludzkich, porównując go z rzeczywistą wydajnością pracy, potrafimy łatwo rzeczowo stwierdzić przyczyny ja-

kichkolwiek zaniedbań lub niedokładności. Uwzględniając warunki wojskowe, w których zachodzi często potrzeba wybrania jednostki o 100% pewności, że jednostka ta wywiąże się dobrze z powierzonego sobie zadania, naukowe badania uzdolnień ludzkich mogą oddać nieocenione wprost usługi.

Poznajemy ludzi zwykle przez dłuższe z nimi obcowanie, przez ich obserwacje, w dalszym ciągu przez postępki i zachowanie się. Wymaga to zwykle dużo czasu i nigdy pewnego rezultatu nie daje. Uwagę naszą pochłania czasami tylko parę cech charakteru wyróżniających się nad innemi, a szereg niemniej ważnych poprostu uchodzi naszej obserwacji, gdyż często nie zdajemy sobie sprawy z ich ważności. Pomagamy sobie posługując się dyplomami naukowemi i świadectwami z dziedziny różnych fachów, dalej opinjami poprzednich zwierzchników i pracodawców, opinją jako obywatela w znaczeniu najszerszem, lecz są to wszystko czynniki czysto formalne, które nas do pełnego poznania jednostki wraz z jego zaletami psychicznemi zbytnio nie zbliżają.

Duże znaczenie odgrywa tutaj osoba badającego, jego zdolności obserwacyjne i doświadczenie życiowe. Są ludzie, którzy mają nadzwyczajne zdolności szybkiego poznania i oceniania innych, zarówno ich cech charakteru jak i własności intelektualnych. Są to zalety wrodzone i bardzo rzadkie.

Nauka ostatnich dziesiątków lat zrobiła w tym kierunku kolosalny krok naprzód. Metoda badań psychotechnicznych przy pomocy szeregu przyrządów i aparatów nieraz bardzo skomplikowanych i kosztownych, czasami znów bardzo prostych, pozwala badać masę ludzi i wykryć potrzebne nam cechy i zdolności w stosunkowo krótkim czasie i z pewną już stałą dokładnością.

Rozróżniamy badania psychotechniczne zbiorowe przy pomocy testów pisanych, kiedy odrazu badamy kilkadziesiąt osób i badania psychotechniczne indywidualne przy pomocy aparatów i przyrządów.

Jedne i drugie nie wykluczają absolutnie pierwiastka osobistej obserwacji badanego przez badającego. Nie można poprzestać tylko na wynikach aparatów i testów, obserwacja ułatwia i uzupełnia badania psychotechniczne. Musimy umieć uchwycić tylko istotne cechy i właściwości czy to w samej postaci badanego, czy też w wyrazie jego twarzy lub zachowania się.

Obserwując zwracamy uwagę w pierwszym rzędzie na postać, jako całokształt objektu. Rozróżnić możemy tu już typy:

a) pokaźny, b) nikły, c) dobrze zbudowany, d) średnio rozwinięty, e) wątły, f) powolny, g) opanowany, h) ruchliwy, i) nerwowy, j) niespokojny.

Mało doświadczony obserwator, w samej postaci, nie potrafi wykryć tyle różnic i istotnych odmian, a przecież każda z nich

mówi nam o pewnej przydatności, względnie niezdolności do tej lub innej pracy, do tego lub innego zawodu.

Trudno naprzykład wybrać na instruktora podoficera, kandydata o postaci nikłej. Na zegarmistrza nie będzie nadawał się człowiek niespokojny, nerwowy, ruchliwy, a to naprzykład, że będzie on nikły i wątły absolutnie nie będzie miało znaczenia.

Już z obserwacji postaci możemy wyciągnąć moc wniosków, tylko trzeba je umieć umiejętnie wykorzystać.

Nieskończenie dużo więcej powie nam wyraz twarzy człowieka:

a) wesoły, b) poważny, c) smutny, d) ponury, e) sympatyczny, f) niemiły, g) nieokreślony, h) inteligentny, i) tępy, j) nieinteligentny, k) brutalny, l) psychopatyczny, m) głupkowaty.

Tutaj mamy jeszcze większą skarbnicę, z której czerpać możemy pełnemi garściami. Twarz ludzka będąc poniekąd zwierciadłem duszy człowieka, jego strony psychicznej i intelektualnej powie nam zawsze bardzo dużo.

Nie możemy jednak poprzestać tylko na obserwacji samej osoby, musimy w dalszym ciągu obserwować zachowanie się jednostki, t. j. obserwować jej stosunek do otaczających ludzi i środowiska, w którem przebywa i pracuje.

Stwierdzić możemy zachowanie się:

a) spokojne, b) nerwowe, c) kulturalne, d) niegrzeczne, e) pewne siebie, f) lękliwe, g) nieśmiałe, h) zdradzające zaciekawienie, i) apatyczne, j) krytyczne, k) obojętne, l) zdradzające tendencję do krętactwa, m) nieufne, n) nieżyczliwe, o) nonszalanckie.

Dalej obserwować będziemy jednostkę już w pracy, stosunek do powierzonej pracy, wykonanie tejże. Wyniki jakie możemy zaobserwować będą: a) staranne, b) średnie, c) niedbałe, d) systematyczne, e) chaotyczne, f) rozważne, g) nierozważne, h) nerwowe, i) niezdecydowane, j) solidne.

Szereg wyżej wymienionych cech pozwoli nam nabrać poniekąd wyobrażenia o danym osobniku, często nie będzie to zbyt dokładne i wystarczające, lecz tem niemniej będzie nam dużo mówiło i pozwoli wyciągnąć wnioski o przydatności do danego zawodu. Naturalnie sama obserwacja nie da nam konkretnych wiadomości o zdolnościach tegoż osobnika do tej lub innej pracy, będziemy musieli prócz tego przeprowadzić badania specjalne.

Pójdą one w kierunku wykrycia uzdolnień do pewnej pracy lub zawodu. Obserwacja ogólna ułatwi w dużym stopniu wykrycie powyższych cech.

Badaniami specjalnemi będą badania psychotechniczne zarówno zbiorowe jak i indywidualne. Zadaniem ich będzie po pierwsze ustalić, do którego z wielu zawodów najwięcej nadaje się dany osobnik. Będzie chodziło tu o to, by poznać dokładnie osob-

nika, stwierdzić jego właściwości i skierować później do odpowiedniej pracy. W ten sposób poprowadzone badania psychotechne będą nosiły charakter społeczny. Tak pracuje obecnie szereg poradni zawodowych przy patronatach młodzieży w szkołach rzemieślniczych i t. p. Dalej zadaniem badań psychotechnicznych będzie stwierdzić tylko czy dany osobnik posiada cechy i właściwości niezbędne dla wykonania danego zawodu. Noszą one już wtedy charakter gospodarczy.

W wojsku będą miały zastosowanie oba sposoby, jednakże drugi, a mianowicie dobór ludzi do pewnych określonych już czynności będzie miał częstsze zastosowanie.

Przechodząc z kolei do zagadnienia doboru kandydatów na majstrów i mechaników wojskowych, musimy zdać sobie sprawę czy istotnie dobór ten jest potrzebny i czy da nam jakieś konkretne korzyści, poprostu czy opłaci czas i pracę poświęconą badaniom.

Otóż porównując dwóch ludzi zbadanych przy pomocy psychotechniki, z których jeden nadaje się do wykonywania pracy obranego zawodu, naprzykład majstra mechanika, a drugi nie, porównywując wyniki ich pracy, stwierdzimy, że zdatny, wypróbowany kandydat w dużo rzeczach ma przewagę, a mianowicie:

a) oszczędza czas, szybciej wykona powierzoną pracę, mniej czasu zużyje — czynnik w warunkach wojskowych nieraz bardzo ważny;

b) oszczędza materjał, mniej napsuje tegoż przy wykonaniu pracy;

c) oszczędza narzędzia, mniej zużywa i niszczy;

d) mniej zużyje energji;

e) produkt pracy będzie lepszy, lepiej wykończony;

f) sam mniej się zmęczy przy wykonywaniu pracy;

g) dłużej może pracować z równomierną wydajnością;

h) uzdolniony kandydat mniej powoduje wypadków.

Widzimy istotnie szereg bardzo ważnych korzyści, dla których wartość tracić czas, pracę i koszty na badanie kandydatów. Wyżej wyszczególnione zalety i przewaga jednego kandydata nad drugim jest czynnikiem bardzo ważnym w zawodzie majstra wojskowego.

Jakość wykonanej pracy, pewność i solidność roboty majstra wojskowego w warsztatach samochodowych zapobiec może niejednemu wypadkowi lub katastrofie.

Pozatem przeprowadzenie badań i dobór kandydatów nadających się lub nie, ułatwi nam w dużym stopniu szkolenie tychże, a mianowicie:

a) Nie będziemy szkolić na kursie daremnie tych, którzy odpadną.

b) Szkolenie będzie odbywało się prędzej, gdyż wybrani kandydaci będą posiadać mniej więcej jednakowe warunki i nie będzie dużej różnicy w ich zdolnościach i kwalifikacjach. Zwykle najsłabsi uczniowie, którzy kursu często nie mogą ukończyć, przez czas trwania tegoż, opóźniają i tamują postęp nauki innym.

c) Końcowy rezultat szkolenia bezwzględnie będzie lepszy, jeśli przedtem przeprowadzimy właśnie badania i wybierzemy kandydatów tylko nadających się.

Warunki jakim powinien odpowiadać kandydat na majstra wojskowego (i majster wojskowy) dadzą się ująć w trzech głównych punktach:

a) duża sprawność ręki,
b) zmysł wzroku,
c) uzdolnienia techniczne, inteligencja techniczna.

Sprawność ręki majstra jest rzeczą bardzo ważną i w praktyce w czasie wykonywania zawodu ma ogromne znaczenie. Sprawność ta będzie miała wyraz nietylko w zręczności ruchów i ich dokładności, lecz również i w wyczuwaniu siły, jaką trzeba zastosować w danej chwili dla wykonania pracy. Czucie ręki majstra musi zastąpić mu nieraz wzrok, gdy nie będzie mógł wszędzie zajrzeć. Dopasowanie jednej części do drugiej, dokręcenie śruby do jej właściwej normy, niezawsze może być sprawdzone jakimś przyrządem lub miarą, czucie ręki majstra będzie tutaj decydowało.

Następnym warunkiem jest zmysł wzroku. Chodzi tutaj o:

a) ostrość wzroku,
b) pole widzenia,
c) zmysł barw,
d) ocena przestrzeni.

Spostrzeżenie najdrobniejszej rysy lub uszkodzenia, stopnia dopasowania jednej części do drugiej lub niedokładności, dalej stwierdzenie stopnia temperatury stali z jej barwą, zdolność oceny kątów i odległości jednej części od drugiej, wszystko to będą rzeczy, które oko majstra musi uchwycić i ocenić, gdyż nie zawsze można będzie sprawdzić miarę.

Następnym warunkiem jest uzdolnienie techniczne, czyli tak zwana inteligencja techniczna.

Jest to rzecz bardzo ważna, gdyż inteligencja techniczna będzie uzupełnieniem inteligencji ogólnej, specjalnie w kierunku fachu.

Zdolność orjentowania się w szczegółach i oceniania jakiejś nowej nieznanej konstrukcji, wyciągania logicznych i prawidłowych wniosków, będzie warunkiem inteligencji technicznej i uchroni od psucia maszyny lub materjału.

DUNIN-MARCINKIEWICZ EUGENJUSZ.

Przebijanie pancerzy przez pociski pancerne.

Kwestja przebijania pancerzy przez pociski i określenia grubości pancerza, który dany pocisk może przebić, nie jest jeszcze wyczerpująco oświetlona. W odwiecznej walce pomiędzy pociskiem, a pancerzem nie zostało wypowiedziane ostateczne słowo, aczkolwiek, ostatecznym zwycięzcą zwykle bywał pocisk: każdemu nowemu, pod względem składu chemicznego, sposobowi obróbki i grubości pancerzowi natychmiast przeciwstawiał się nowy pocisk, który ten pancerz przebijał. W tych zawodach wzory na obliczenie grubości przebijanego przez pocisk pancerza, wyprowadzone dzisiaj, mogą być nieaktualne jutro.

Jednakże zasady, które były podstawą dla wyprowadzenia tych wzorów, są stałe i nie zmieniają się ze zmianami, zachodzącemi w wyrobie pancerzy i pocisków. Jeden i tensam wzór można stosować do różnych rodzajów pocisków i pancerzy, zmieniając jedynie pewne wartości, zależnie od własności balistycznych, chemicznych i mechanicznych pocisku i pancerza.

Każde państwo posiada swoje wzory i swoje wartości współczynników, wchodzących do tych wzorów. Podczas gdy pierwsze są ogólnie znane, drugie przedstawiają często tajemnicę państwową. Dzięki wojnie światowej dużo tych tajemnic przestało być tajemnicami, jednak postęp techniki po wojnie światowej dał nowe wyniki w tej dziedzinie oraz nowe wartości współczynników przebijania.

Zasady, na których oparte są wzory na obliczenie przebijalności pancerzy są następujące: zdolność przebijania pocisku jest tem większa, im większe są: szybkość uderzenia, kaliber pocisku, ciężar pocisku (przy jednakowych kalibrach) oraz im gorsze są właściwości mechaniczne płyty pancernej, kąt trafienia (kąt pomiędzy osią pocisku a prostopadłą do powierzchni płyty w miejscu uderzenia) jest mniejszy oraz promień zaokrąglenia głowicy pocisku jest większy.

Właściwości mechanicznych pocisku nie bierzemy we wzorze pod uwagę, gdyż rozpatrujemy pocisk, który wytrzymuje uderzenie o pancerz.

Powiększenie zdolności przebijania płyty pancernej pocisków większych kalibrów tłómaczy się tem, że przy powiększeniu kalibra zwiększa się opór płyty do kwadratu kalibra, a ciężar pocisku — do sześcianu kalibra, wobec czego wpływ zwiększenia

ciężaru przezwycięża wpływ zwiększenia oporu płyty zwiększenie zaś ciężaru zwiększa energję uderzenia $\left(\frac{PVn^2}{2g}\right.$, gdzie P — ciężar pocisku, Vn — szybkość uderzenia pocisku i g — przyśpieszenie ziemskie).

Zależności powyższe nie wyrażają się, jednak, przez linję prostą.

Istnieje szereg wzorów, które, będąc oparte na zasadach podanych powyżej, podają te zależności w różnych postaciach: jedne biorą opór płyty, jako proporcjonalny do obwodu pocisku, drugie — do pewnej potęgi poprzecznego jego przekroju, inne zaś do średniej geometrycznej z obwodu oraz przekroju poprzecznego pocisku i t. d.

Obecnie jednak stosuje się jedynie wzór francuskiego artylerzysty Jacob de Marre'a odpowiednio zmodyfikowany przez każde poszczególne państwo.

Zanim przejdziemy do wzorów, które stosują poszczególne państwa, rozważymy oddzielnie dwa czynniki, a mianowicie; płytę pancerną i pocisk przeciwpancerny.

I. Płyty pancerne.

Rozpatrzmy w skrócie przebieg rozwoju płyt pancernych oraz porównajmy wytrzymałości poszczególnych płyt.

Płyty żelazne miały zastosowanie w drugiej połowie IX stulecia. Lepszą wytrzymałość na działanie pocisków wykazały płyty z żelaza kutego. Pierwsze płyty (Naval Ordnance, by officers of the U. S. Navy. Annapolis 25 str. 477 — 506), były od 10 do 12,5 cm grubości i przymocowane do ściany drewnianej o grubości 90 cm. Próby pancerzy złożonych z płyt żelaznych i kutych nie dały dobrych rezultatów. W roku 1876, który można nazwać początkiem nowej ery rozwoju artylerji, jedynie tylko 55 cm płyta żelazna mogła wytrzymać uderzenie najcięższego ówczesnego pocisku.

Płyty stalowe: Płyty Sznejdera ze stali miękkiej hartowanej w oleju zawierały około 0,45% węgla i wykuwały się ze sztab wysokości około 2 metrów. Płyty te były grubości do 55 cm. Płyty innych firm zawierały 0,30 do 0,40% węgla. W porównaniu do żelaznych — posiadały większą odporność balistyczną oraz większą skłonność do pękania.

Płyty złożone: Płyty wzoru Wilson Cammel (stal wyrabiana sposobem Siemens Martin i lana na powierzchnię płyty z żelaza kutego) oraz wzór Ellis Brown (płyty stalowe spawane z płytą żelazną przez wlewanie płynnej stali Bessemera pomiędzy płytę stalową, a żelazną). Połączenie płyty stalowej z płytą żelazną usuwało wadę płyt tylko ze stali (skłonność do pękania)

oraz wadę pyt żelaznych (mała odporność na przebijanie przez pocisk). Stalowa część płyty złożonej zawierała nieco więcej węgla, niż płyty poprzednie, a mianowicie: od 0,5 do 0,6%.

Płyty te dawały o 25% większą wytrzymałość na przebijanie przez pociski, niż płyty żelazne: 25 cm płyta złożona wytrzymała takie same uderzenie, jakie wytrzymała 31,5 cm płyta żelazna.

Płyty ze stali niklowej usunęły w cień płyty złożone: nikiel zwiększył jednocześnie wytrzymałość na uderzenie oraz ciągliwość stali. Ilość dodawanego do stali niklu, która wahała się od 2 do 5%, została ostatecznie ustalona na 4%. Jednocześnie wprowadzono hartowanie w oliwie i wodzie. Po kuciu i wyżarzeniu płytę nagrzewano do temperatury hartowania, poczem pogrążano powierzchnię płyty na niedużą głębokość do oliwy, a następnie odpuszczano przy niewysokiej temperaturze. Te ulepszenia dały o 5% większą wytrzymałość od płyt złożonych: 25 cm płyta stalo-niklowa równała się 32,5 cm płycie żelaznej.

Stal niklowa była w Ameryce wyrabiana w sposób podobny do sposobu Sznejdera w „Bethlehem Iron Company oraz w Carnegie Steel Institute" i posiadała skład następujący: 0,2% węgla, 0,75% manganu, niklu 3,25%, fosforu i siarki 0,025%.

Płyty Harvey'a. Proces Harvey'izacji polega na nawęglaniu powierzchni płyty stalowej przez poddawanie powierzchni jej działaniu długotrwałemu węgla w temperaturze płynnego żelaza. Dzięki temu zawartość węgla na powierzchni płyty powiększa się do 1% — 1,1%, stopniowo maleje, posuwając się wgłąb płyty i na głębokości około 2,5 cm skutki nawęglania ustają zupełnie. Dzięki temu procesowi otrzymuje się stal twarda na powierzchni oraz nie krucha.

Potrzeba takiej stali została wywołana przez polepszenie jakości pocisków pancernych, uderzenia których już nie wytrzymywały pancerze ze stali złożonej i zwykłej stali niklowej.

Wprowadzenie hartowania powierzchni zewnętrznej pancerza zapomocą natrysków wody dało jeszcze lepsze wyniki. W latach około roku 1890 stal Harvey'izowana zawierała 0,20% węgla, 0,60% manganu, 3,25 — 3,50% niklu. Na powierzchni zewnętrznej zawartość węgla była, jak to podano wyżej. Wytrzymałość płyt Harvey'a była większa o 15 — 20% od płyt niklowych: 32,5 cm płyta Harvey'a równała się 38,5 cm płycie niklowej albo 48,5 cm płycie żelaznej.

Płyty Kruppa K. C. Nawęglanie odbywało się zapomocą gazu świetlnego, a oprócz niklu dodawano chromu, który ma własności utwardniania stali bez dodawania jej kruchości. Zastosowano również nowy sposób hartowania: pogrążano płytę w glinę lub muł, wystawiając nazewnątrz tylko tę część płyty, która miała być utwardzona. Poddawano ją działaniu temperatury hartowania, a następnie hartowano zapomocą natrysku wody.

Uważano, żeby temperatura hartowania udzieliła się tylko na pewną głębokość płyty' i aby w ten sposób silne utwardzenie metalu zostało dokonane tylko na powierzchni płyty. W rezultacie na głębokości 30 — 40% mamy stal twardą, a na pozostałych 70 — 60% — stal miękką i ciągliwą.

Pancerze ze stali Kruppa, jeżeli mają grubość ponad 12,5 cm, są o 15% lepsze od pancerzy Harvey'a: 32,5 cm płyta Harvey'a odpowiada 29,8 cm płycie Kruppa. Wytrzymałość na rozerwanie płyty Kruppa na zewnętrznej powierzchni jest 140—160 kg/cm^2.

II. Współczesny sposób wyrobu płyt pancernych Kruppa K. C.

Powiększenie ilości węgla utwardza stal, lecz jednocześnie robi ją zbyt kruchą. Chrom zaś utwardza bez wytwarzania silnej kruchości. Zwykły skład stali współczesnej Kruppa jest następujący: węgla 0,35, niklu 3,90, chromu 2,00, manganu 0,35, krzemu 0,07, fosforu 0,025, siarki 0,020. Proces odbywa się następująco:

1) stopienie w piecach płomiennych i zlewanie do form;
2) obcięcie, oczyszczenie i przygotowanie do kucia;
3) ogrzanie przed kuciem i kucie pod młotem do 15% ostatecznej grubości, obcięcie od góry o 30%. Stopień przewalcowania równa się 3 : 1;
4) wyżarzenie w celu usunięcia naprężeń pozostałych od kucia i osiągnięcia częściowo włóknistej budowy, aby zapobiec pękaniu przy chłodzeniu;
5) nawęglanie (cementowanie) trwa do 2 tygodni;
6) wyżarzenie;
7) obróbka w celu otrzymania włóknistej struktury, zazwyczaj polegająca na kolejnych obróbkach termicznych;
8) obróbka mechaniczna w celu otrzymania zgruba wymaganych wymiarów;
9) ogrzewanie;
10) nadanie odpowiedniej formy;
11) ogrzewanie przedniej powierzchni płyty ponad temperaturę krytyczną na potrzebnej głębokości, temperatura wnętrza płyty oraz jej tylna część musi posiadać temperaturę poniżej krytycznej;
12) hartowanie przedniej części płyty zapomocą natrysku wody;
13) lekkie nagrzewanie, wyrównanie wygięć;
14) ostateczna obróbka mechaniczna.

Płyty Kruppa niecementowane K N C (Krupp non cemented) nie posiadają powierzchni utwardzonej zapomocą nawęglania, lecz średnia zawartość węgla i chromu jest nieco większa, niż w płytach KC. Skład zwykle jest taki: węgla — 0,50%, niklu — 3,5%, chromu — 2,30 — 2,50%. Balistyczne płyty KC i KNC

są jednakowe, tylko wyrób jest prostszy, a wobec tego i cena płyt KNC jest mniejsza, niż płyt KC.

Są to zasadnicze typy płyt pancernych.

Pozatem istnieją tysiące odmian tych płyt, stanowiących sekrety poszczególnych fabryk.

*

* *

Pociski przeciwpancerne.

Skład stali pociskowej oraz jej obróbka tak mechaniczna jak chemiczna ulegały polepszeniom równolegle z postępami, jakie zachodziły w wyrobie płyt pancernych i obecnie wyrób pocisków pancernych, szczególnie wielkich kalibrów jest rzeczą bardzo a bardzo niełatwą.

W walce pomiędzy pancerzem, a pociskiem jedna strona broni się zawsze pasywnie, druga zaś zawsze atakuje. Aczkolwiek w walce tej w końcowym wypadku zwycięzcą zwykle jest pocisk, jednak ostateczne słowo w tej rozgrywce nie zostało jeszcze wypowiedziane.

Szybkość, którą ma pocisk, wytwarza razem z jego masą energję uderzenia, która prawie całkowicie idzie na przebicie pancerza (naturalnie, jeżeli rozpatrujemy pocisk, który przebił pancerz, pozostał przytem sam całym i posiadał szybkość po przebiciu pancerza równą zeru). Wiemy, że kula ołowiana często przebija żelazną płytę, a nawet i stalową, przebija więc nie dzięki większej twardości kuli w porównaniu z płytą, lecz jedynie dzięki swej energji uderzenia.

W tym wypadku kula jakby „sztancuje“ pancerz. Z wzoru na energję uderzenia: $\frac{GVn^2}{g}$, gdzie G — jest ciężar pocisku, Vn — szybkość uderzenia i g — przyśpieszenie ziemskie, widzimy, iż zwiększenie ciężaru pocisku mniej wpływa na zwiększenie energji uderzenia, niż zwiększenie szybkości uderzenia. Wobec tego staje się zrozumiałem, dlaczego pociskami pancernemi strzelają z armat przy dużych szybkościach początkowych, a nie z haubic, albo z armat przy małych szybkościach początkowych.

Jednak nie tylko energja uderzenia ma wpływ na efekt przebicia pancerza: jeżeli wystrzelimy kulę ołowianą i stalową, to ta ostatnia przebije płytę grubszą, niż kula ołowiana. Tutaj wchodzą w grę metal i jego własności.

Oprócz tego czynnikiem sprzyjającym przebijaniu jest kształt przedniej części pocisku: ostro zakończony przód pocisku działa jak szydło, albo, jak mówią Amerykanie: „jak klin“. Działanie będzie w tym wypadku nie „sztancujące“, lecz przebijające.

Pozatem wielką rolę odgrywa inny czynnik: wiadomo, iż umocowawszy igłę w korku, możemy tą igłą, uderzając po niej młotkiem, przebić blachę stalową. Uderzenie zaś młotka po igle nie przepuszczonej przez korek spowodowałoby natychmiastowe złamanie się igły i o przebiciu stalowej blachy nie byłoby mowy.

Rolę korka odgrywa w pocisku kapturek z miękkiego żelaza, który daje lepsze prowadzenie pocisków i w ten sposób ulepsza własności przebijalne. Nareszcie ostatnim czynnikiem jest kąt uderzenia pocisku względem prostopadłej do powierzchni pancerza w miejscu uderzenia.

Tak więc pocisk pancerny, który najlepiej będzie odpowiadał przeznaczeniu, będzie to pocisk możliwie ciężki (największego kalibru, a przy danym zgóry kalibrze, najwięcej wydłużony) z olbrzymią szybkością uderzenia, wykonany ze stali o najwyższych własnościach mechanicznych, o ostrołuku zarysowanym dużym promieniem i zaopatrzonym w czepek z miękkiej stali.

Żeby zdać sobie sprawę z tego, co nazywamy najlepszemi „własnościami mechanicznemi“, rozpatrzmy kolejno momenty, w których odbywa się przebijanie pancerza.

Pociskiem, który przebił pancerz, nazywa się, według przepisów rosyjskich, taki pocisk, który po przebiciu pancerza nie posiada uszkodzeń, pozwalających widzieć jego komorę wewnętrzną.

Jeżeli wyobrazimy sobie szereg położeń pocisku w chwili przejścia przez pancerz oraz w chwili wyjścia z niego, to zobaczymy, że w związku ze zmianą kierunku ruchu pocisku największe deformacje powstają w tej części pocisku, która, w chwili jego wyjścia z przebitego otworu, musi zrobić obrót wokoło poziomej osi.

Przy tym ruchu tylna część skorupy wyciąga się i jest jasnem, iż w tej części metal powinien posiadać największy współczynnik wydłużenia. Wobec tego zadaniem naszem przy wyrobie pocisków pancernych będzie nadanie im zapomocą termicznej obróbki największej zdolności do wydłużenia. Doświadczenie pokazało, że większa część pocisków, które przebiły pancerze, posiadały w dolnej części pocisku charakterystyczne wklęśnięcie, idące wzdłuż linji gwintów.

Następnym niebezpiecznym przekrojem pocisku jest jego zgrubienie centrujące. Ta część pocisku, rozszerzająca otwór przebity przez ostrołuk pocisku, wytrzymuje przeciwdziałanie pancerza, dążące do zmiażdżenia pocisku. Jasnem jest, iż w tem miejscu pocisk powinien posiadać wysoką granicę sprężystości.

Następnie, część ostrołukowa pocisku, ażeby mogła przebić pancerz, powinna posiadać powiększającą się w kierunku ku ostrzu pocisku twardość.

Z powyższego wynika, iż własności mechaniczne pocisku nie są jednakowe na całej jego długości: gdy w ostrołuku główną

rolę gra twardość, w zgrubieniu centrującem — granica sprężystości, w tylnej części najważniejszym czynnikiem jest wysoki procent wydłużenia.

Jasnem jest, iż wyrób takich pocisków nie jest rzeczą łatwą i osobiście znam kilka fabryk, które w ciągu wojny światowej, dały jedynie źle wykonane partje pocisków.

Wymagania, które stawiamy materjałowi pocisków pancernych, powodują zastosowanie odmiennych sposobów, tak w ich obróbce termicznej, jak i w obróbce mechanicznej oraz w składzie chemicznym metalu. Nie zagłębiając się w szczegóły wyrobu pocisków przeciwpancernych, jako wychodzące poza ramy artykułu, zaznaczę, iż stal do pocisków używa się zwykle chromoniklowa, z dużym procentem węgla i że wytrzymałość na rozerwanie głowicy 75 mm półpancernego pocisku wynosi od 110 do 130 kg/mm², twardość według Brinela w 152 mm pocisku u głowicy jest ponad 650, gdy w części cylindrycznej jest ledwie 300, czyli zmniejsza się więcej, niż 2 razy.

*
* *

III. Przenikanie pocisków w pancerze.

Z pośród całego szeregu wzorów na przebijanie płyt pancernych, ogólne uznanie i zastosowanie otrzymał wzór Jacob de Marre'a.

Amerykanie.

Wzór ten w końcu zeszłego wieku w zastosowaniu do amerykańskich pocisków cylindrycznych z głowicą ostrołukową, oraz dla płyt z kutego żelaza, miał postać następującą: (Naval Ordnance by officers of the U S Navy, 1925)

$$\lg V = 2{,}9616 + 0{,}75 \lg d + 0{,}65 \lg b - 0{,}50 \lg P,$$

gdzie

V — szybkość pocisku w chwili uderzenia w stopach/sek,
d — kaliber pocisku w calach,
b — wnikanie w calach,
P — ciężar pocisku w funtach.

Po zastosowaniu do stali niklowej wzór zmieniono w sposób taki:

$$\lg V = 3{,}00945 + 0{,}75 \lg d + 0{,}70 \lg b - 0{,}50 \lg P.$$

Według tego wzoru można obliczyć stosunek zagłębienia się w płytę z kutego żelaza, i w płytę ze stali niklowej, który wypada tak:

$$\frac{\text{żelazo}}{\text{stal niklowa}} = 1{,}4647 \quad \text{i} \quad \frac{\text{stal niklowa}}{\text{żelazo}} = 0{,}6827$$

Dla stali utwardzonej powierzchownie wzór Jacob de Marre'a został zmieniony przez wprowadzenie współczynnika redukcji:

$$\lg V = 3{,}00945 + 0{,}75 \lg d + 0{,}70 \lg b - 0{,}50 \lg k$$
$$\text{gdzie } k = \sim 1{,}23 - 1{,}12$$

Współczynnik „k“ określa się praktycznie, ustalając zapomocą strzelania maksymalną szybkość pocisku, którą jeszcze wytrzymuje płyta. Następnie określamy minimalną szybkość, przy której taki sam pocisk przebija płytę. Z poprzedniego wzoru obliczamy dwie krytyczne wartości „k“.

Wzór ten jest dobry, przy uderzeniu prostopadłem do powierzchni płyty ($\Theta = 0$) i dla szybkości od 1400 do 2000 st/sek ($\sim$ 400 — 570 m/sek) oraz dla stosunku pomiędzy kalibrem pocisku, a grubością płyty od 1,2 do 0,7.

Przy strzelaniu pod kątem większym od zera pocisk przebija większą grubość płyty, wobec czego odporność jej wzrasta. Wzór na przebijanie ukośne jest taki:

$V' = V\sec^4\Theta = \frac{V}{\cos^4\Theta}$, gdzie V' — szybkość przy uderzeniu ukośnem.

Uderzenie pocisku pod kątem znacznie większym od zera powoduje pękanie i wykruszenie się części płyty, która jest utwardzona na stosunkowo dużej przestrzeni. Wobec tego płyta nie stawia następnym pociskom dużego oporu i może być przebita z łatwością.

Powstało zagadnienie wyrobu innych gatunków pancerzy wytrzymujących uderzenia pocisków, padających pod dużemi kątami. Utwardzenie powierzchowne okazało się w tym wypadku zbytecznem, natomiast na pierwszy plan wysunęła się wysoka wytrzymałość na rozerwanie, połączona z ciągliwością metalu, aby stworzyć warunki ślizgania się wewnątrz płyty.

Przy uderzeniu pocisku pod kątem prostym skutki uderzenia zamykają się w kole o średnicy około 3 kalibrów, podczas, gdy przy uderzeniu ukośnem np. 15°, skutek uderzenia przedstawia prostokąt o wysokości około 3 kalibrów, a szerokości 4 — 5 kalibrów.

Pancerze skonstruowane dla ochrony od strzałów ukośnych tworzą klasę B, w odróżnieniu od pancerzy z utwardzaniem na powierzchni, zaliczonym do klasy A.

Jako materjał dla pancerzy klasy B używano z początku stali niklowej, zaś od roku 1909 „Carnegie Steel Company“ zaczęła stosować stal chromo-niklo-wanadową.

Pancerze klasy B są walcowane przy grubościach mniejszych od 10 cm i kute — przy grubościach ponad 10 cm i posiadają wytrzymałość 115000 funt/cal² przy wydłużeniu 23%.

Jeżeli będziemy brali dla płyt grubości 10 cm pociski kalibrów do 2½ razy grubości płyty, albo do grubych płyt — pociski

o kalibrze do 2 grubości płyty, to na przebijanie ich można korzystać ze wzoru:

$$\lg V = \tfrac{1}{2}\,(7{,}35172 + 2\lg b - \lg P - 2\lg \cos\Theta).$$

Wzór ten trzeba uważać tylko jako orjentacyjny.

*

* *

Rosjanie.

Artylerja lądowa używała wzoru Jacob de Marre'a w takiej postaci:

$$V = 10_k \frac{{}_d0{,}75}{{}_p0{,}5}\, {}_b0{,}7, \text{ gdzie}$$

V — szybkość uderzenia w stop/sek,
d — kaliber pocisku w calach,
p — ciężar pocisku w funtach,
b — grubość pocisku w calach,
wartość k bierze się dla:

żelaza — k = 2,95408
stali zwykłej — k = 3,03181
stali specjalnej — k = 3,17947.

Dla jednostek metrycznych wartości współczynnika k są następujące:

dla żelaza — k = 3,10731
stali zwykłej — k = 3,18494
stali specjalnej — k = 3.33260

Artylerja rosyjska morska (Siekrietnyja zapiski po morskoj taktikie, Gonczarowa) podają dla jednostek rosyjskich wzór taki:

$$V_n = k \frac{{}_d0{,}75}{{}_p0{,}5}\, {}_b0{,}7 \text{ przyczem}$$

p 0,5
dla żelaza — lgk = 2,95408
stali zwykłej — lgk = 3.03181
stali niklowej — lgk = 3,05300
stali Harvey'a — lgk = 3,07408
stali Kruppa KC — lgk = 3,17947.

Przy uderzeniach ukośnych kapitan Ignatjew podaje wzór taki:

$$b = b_0 \cos \alpha \text{ gdzie:}$$

b — grubość płyty przebitej pod kątem α
b_0 — „ „ „ „ „ 0
α — kąt pomiędzy pociskiem, a prostopadłą do płyty.

Wzór przyjęty przez Morski Komitet Techniczny jest taki:

$$b = b_0 (\cos) \frac{10}{7} \text{ — dla kątów } \alpha < 30^0.$$

Jednak doświadczenia wykazały, że wzór Ignatjewa jest więcej zbliżony do rzeczywistości, niż wzór Komitetu Technicznego.

*

* *

Austrjacy używają również wzór Jacob de Marre'a w postaci:

$$V_n = k \frac{{}_d 0{,}75}{{}_p 0{,}5} {}_b 7 \text{ gdzie}$$

V — bierze się w m/sek.,
d — w decymetrach,
b — w decymetrach,
P — w kilogramach.

Wartości współczynnika „k" podaje poniższa tabela:

Kaliber i wzór działa	Rodzaj pocisku	P kg	Vn m/sek	Rodzaj płyty	K	Grubość płyty mm.
6 cm wz 97 armata	6 cm granat wz 98	2,72	465	Z.S.	1530	60
9 „ „ 75 „	9 „ „ „ 75	6,80	487	„	1765	75
15 „ „ 80 obl. armata	15 „ „ „ 80	38,7	438	„	1530	140
15 „ „ L/35 nadbrz.arm.	15 „ „ „ 8/8a	50,5	400	„	1850	120
15 „ „ L/40 „ „	15 „ „ „ 97/8 panc. z czepkiem	48,8	520	K.C.	1950	150
	15 cm gran. wz 98/8a z czepkiem	45,1	650	„	2850	120
21 „ „ 73 nadbrz. moź.	21 cm granat wz 98	96,9	188	Z.S.	1530	55
21 „ „ 80 „ „	21 „ „ „ 99	94,0	193	„	1530	60
21 „ „ 16 moździerz	21 „ „ „ 16	135,0	—	—	—	—
24 „ „ 98 oblężn. moź.	24 „ „ „ 12	139,0	240	P_2M	1530	140
24 „ „ L/35 nadb. arm.	24 „ „ pancerny	215,0	570	K.C.	2350	240
„ „ „ „ „ „	24 „ „ wz 8	215,0	497	„	2850	150
24 „ „ 16 armata	24 „ „ „ 16 f. M16 Kn-G	215,0	—	—	—	—
24 „ „ SLK L/45 moźdz.	24 cm granat wz 08 z czepkiem	215,0	690	K.C.	2850	240
28 „ „ L/35 a-b nadbrz. armata	28 „ granat wz 12	215,0	—	„	—	220
30,5 cm wz 11 i 11/16B moździerz	30,5 cm gran. wz 119	382,0	310	P_2M	1530	250
30,5 „ „ 16 moździerz	ze stali niklowej					
35 „ „ armata	35 cm granat wz 16	710,0	—	—	—	—
38 „ „ haubica	38 „ „ „ 16	745,0	—	—	—	—

Płyty oznaczane były tak: K. C. — płyty Kruppa cementowane, Z. S. — z martenowskiej stali walcowane, mające R = = 40 — 50 kg/mm² i A = 12 — 10%.

P_2 — Material — płyty z lanej stali niklowej, mające R = 40 — 50 i A = 24,5 — 23,5.

Wyrób płyt K. C. był nieco inny, niż u Amerykanów, a mianowicie: skład płyty był: węgla 0,35, chromu 1,75 — 2, niklu 3,75 — 4, manganu 0,3 — 0,35, fosforu — mniej od 0,035, siarki mniej od 0,35, krzemu — ślady. Materjał ten przed obróbką miał R = 75 i A = 18%.

Po odlaniu walcowano do 60 razy. Następnie strona, podlegająca cementowaniu (utwardzeniu), ogrzewana była do 950 — 960°, poddawano ją działaniu gazu świetlnego w ciągu 1½ miesiąca, oraz hartowano natryskiem wody.

Płyty te, grubości ponad 100 mm, posiadały na powierzchni R = 140 — 160 kg/mm² i A = 3 — 5% przy zawartości węgla 1,56; na głębokości około 5 mm, zawartość węgla była 1,08, dalej — 0,65, a w części nieutwardzonej na głębokości od 25 — 30 mm dochodziła do 0,35%.

Cienkie płyty robiono ze stali chromo-niklowej z domieszką wanadu. Takie płyty wytrzymują uderzenie 60 — 80 mm pocisku pancernego z szybkością uderzenia 700 m/sek. przy grubości pancerza 50 mm *).

*

* *

Francuzi (Jacob Artillerie navale str. 382) stosują również wzór Jacob de Marre'a zarówno dla pocisków zwykłych, jak i dla pocisków z kapturami. Jeżeli pocisk uderza o pancerz z szybkością V_n, przebija pancerz i po przebiciu pancerza ma szybkość równą zeru, mówią, iż szybkość V_n — jest to minimalna szybkość potrzebna do przebicia płyty przez dany pocisk.

Jeżeli strzelamy do pancerza składającego się z szeregu płyt, dla przebicia których niezbędne są minimalne szybkości uderzenia V_1, V_2, V_3, i t. p., to szybkość potrzebna do przebicia pancerza oblicza się ze wzoru:

$$V_n = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + \ldots\ldots}$$

Dla przebijania płyt z żelaza kutego przez stalowe pociski bez kapturków używa się wzór:

$$V_n = 1.280 \frac{d^{0,75}}{p^{0,5}} b^{0,65}, \text{ gdzie}$$

V_n — szybkość końcowa w m/sek.

*) Według płk. Gjurkowicza.

d — kaliber pocisku w dcm
b — grubość płyty w dcm.

Dla przebijania płyt ze zwykłej stali przez stalowe pociski bez kapturków:

$$V_n = K' \; 1.530 \frac{d^{0,75}}{p^{0,5}} b^{0,7}$$

gdzie K' waha się od 1,15 do 1,20 w zależności od metalu płyty.

Dla obliczania przebijania płyt ze stali harvey'izowanej albo utwardzonej na powierzchni przez stalowe pociski bez kapturków, służy wzór:

$$V_n = K' \; 1.530 \frac{d^{0,75}}{p^{0,5}} b^{0,7}, \text{ gdzie}$$

$$K' = 1,30 \text{ do } 1,40.$$

Widzimy, iż wartość współczynnika K' charakteryzuje wartość płyty pancernej w stosunku do płyty ze zwykłej stali o jednakowej grubości.

Dla pocisków pancernych z kapturkami strzelanych do płyt ze stali specjalnej lub Harvey'a:

$$V_n = K' \; 1.530 \frac{d^{0,75}}{p^{0,5}} b^{0,7}, \text{ przyczem}$$

K' = 1,25 — dla stali specjalnej i
K' = 1,20 — dla stali Harvey'a.

W tym wzorze przypuszczamy, iż grubość pancerza jest bliska do kalibru pocisku. Jeżeli zaś grubość płyty powiększa się lub zmniejsza w porównaniu z kalibrem pocisku, to wtedy wartość K' odpowiednio zwiększa się lub zmniejsza się.

Widzimy, iż współczynnik 1,25, odnoszący się do stali specjalnej i pocisków z kapturkami, jest większy od współczynnika dla pocisków bez kapturków, jednak różnica ta nie jest zbyt duża.

Przeciwnie, przy płytach Harvey'a współczynnik K' dla pocisków z kapturkami jest o wiele mniejszy, niż dla pocisków bez kapturków.

Uderzenie ukośne. Przy uderzeniach ukośnych w wypadkach, gdy kąt pomiędzy płytą, a styczną do toru jest mniejszy od kąta ostrołuku, to w zależności od szybkości uderzenia zachodzą zjawiska następujące:

a) przy stosunkowo małych szybkościach uderzenia pocisk odbija się od płyty, robiąc na niej wyżłobienie, przyczem głębokość wyżłobienia powiększa się z powiększeniem szybkości uderzenia;

b) przy dalszem powiększeniu szybkości tylna część płyty zaczyna wykazywać szczeliny, a następnie pękać po linji równoległej do linji wyżłobienia;

c) przy następnem powiększaniu szybkości uderzenia pękanie płyty na tylnej powierzchni się zwiększa, kawałki płyty odlatują, lecz pocisk wciąż jeszcze odbija się od płyty, aż przy pewnej szybkości przebija płytę na wylot. Szybkość ta dla danego pocisku, płyty i kąta nazywa się graniczną. Tabelka poniższa podaje jej wielkości dla 65 mm granatu panc.

Kaliber mm	Grubość płyty cm	Kąt uderzenia	Szybkość graniczna m/sek.
65	15	7° 30'	495
65	15	15°	363
65	15	30°	241

GODŁOWSKI WŁADYSŁAW PORUCZNIK.

Karburator chemiczny.

Wiadomem jest, że paliwa lekkie, z których najbardziej rozpowszechnioną jest benzyna, używane do obecnych silników, są niezaprzeczenie korzystne, głównie dlatego, że silniki te od samego początku były dla tego rodzaju paliwa konstruowane.

Obfitość i łatwość z jaką przy normalnej temperaturze one parują, oraz łatwość z jaką para ta miesza się z powietrzem, pozwoliły konstruktorom skonstruować bardzo proste karburatory, dzięki którym już w początkach rozwoju silnika spalinowego działały one w sposób zadowalający. Im to, między innemi, zawdzięczamy powstanie i rozwój, tak ważnego działu w życiu gospodarczem, jakim jest przemysł samochodowy i lotniczy. Nawet bardzo udoskonalone, zdolne do naginania się do największych odchyleń od zasady, karburatory te nie są nigdy zbyt skomplikowane, a liczne ich typy mogą być powierzane niejednokrotnie najbardziej nieumiejętnym kierowcom.

W czem innem jednak tkwiła trudność. Stosunek lekkich paliw, zawartych w olejach naturalnych jest nieznaczny i oddawna niemożliwem byłoby eksploatować większą część naszych motorów, o ile by chemji współczesnej nie udało się otrzymywać z części mało lub wcale nielotnych owych olejów, pierwiastków lżejszych, które, nie będąc identyczne z produktami otrzymywanemi dawniej przez destylację — parują jednak dostatecznie i zapalają się z wystarczającą łatwością przy niskich temperaturach, aby móc być używane do naszych karburatorów.

Rozmaite procesy chemiczne, jak np. krakowanie (cranking) dalej, różne paliwa zastępcze jak mieszanki alkoholowe, gazolinowe lub benzolowe — dostarczają także w znacznej części paliwa używanego obecnie.

Ropa naftowa poddana destylacji cząstkowej, dzieli się w przybliżeniu na:

Benzyna jest wprawdzie paliwem luksusowem, ale jej dogodność w użyciu, zapewnia jej jeszcze długą przyszłość w automobiliźmie, przynajmniej w zastosowaniu do wozów turystycznych i sportowych. Jest jednak za kosztowna dla wojska i celów rolniczych — a jej tak łatwe parowanie przedstawia nieraz znaczne niedogodności, jak np. niebezpieczeństwo pożaru, straty (ubytek) wskutek parowania głównie w porze letniej i t. d.

Oddawna więc już próbowano zużytkować mniej lotne składniki oleju. Myślano najpierw o nafcie. Skonstruowano w tym celu karburatory, które podgrzewane spalinami miały przyśpieszać zdolności parowania. Obok specjalnych niedogodności (niedostateczna lotność nawet po rozgrzaniu, szyb-

Rodzaj i nazwa paliwa.	Ciężar gatunkowy.
Paliwa lekkie.	
1. Rygolina	0,6
2. Eter naftowy	0.65
3. Gazolina	0.66—0.69
4. Benzyna lotnicza	0.69—0.705
5. „ lekka	0.705—0.720
6. „ średnia	0.720—0.740
7. „ ciężka	0.755—0.790
8. Nafta	0.800—0.820
Paliwa ciężkie.	
9. Olej gazowy	0.865
10. „ solarowy	0.870—0.885
11. „ wrzeciony	0.895—0 905
12. „ maszynowy	0.905—0.950
13. „ cylindrowy	ponad 0.950
14. „ parafinowy	0.915
15. Gudryna	pozostałość.

kie zanieczyszczenie silnika, dymienie, osadzanie się węgla w cylindracn i t. d.) — szybki wzrost cen nafty, zniósł prawie zupełnie korzyść używania jej.

Zwykłe rozgrzewacze, nie dały z naftą zadowalających wyników — tem mniej jeszcze z olejami, o których myślano gdy nafta stała się zbyt drogą.

Paliwa ciężkie — oleje — wytwarza się dzisiaj w dużej ilości, są jednak względnie mało używane, ponieważ do tej pory umiano je zastosować tylko do silników specjalnych (Diesel, pół-Diesel), zasadniczo różniących się od silników benzynowych, niezwykle kosztownych i bardzo ciężkich; wynikało więc z tego, że wszystko co poruszało się zapomocą silnika benzynowego, zdawało się być skazane do używania tylko tego paliwa.

Ponieważ zwykłe rozgrzewanie okazało się nie skuteczne w stosunku do nafty, a tembardziej do ropy — zastanawiano się czy możliwem jest zapobiec temu brakowi, aby usunąć osadzania się węgla i zapewnić wszystkim systemom całkowite parowanie paliwa, bez istnienia tych kropelek, które, będąc niezdolne do spalenia się, zgęszczają się na brzegach cylindra i tłoka, tworząc na częściach bardziej gorących powłokę wkrótce zapiekającą się, a na częściach zimniejszych, płynny pył, który przeciskając się przez najlepiej nawet dopasowane do siebie części trące — miesza się w karterze z oliwą, czyniąc ją w krótkim przeciągu czasu nieużyteczną.

Ponieważ dotychczasowa praktyka wykazała, że stosując w danym wypadku działania fizyczne jak np. parowanie, trudno będzie osiągnąć zamierzony cel, — wprowadzono więc procesy chemiczne. Karburatory chemiczne, do których zalicza się „Catalex“ wymagają wprawdzie również wysokiej temperatury, lecz będzie się rozgrzewać tylko jedną specjalną ścianę,

stworzoną ze stopu metali posiadających wybitnie właściwości katalizacyjne *).

I podczas gdy przy ogrzewaczach, para ropy może być całkowicie zgęszczona przez zwykłe oziębienie — w karburatorze „Catalex“ oziębienie 40° poniżej 0, daje nieznaczne zaledwie zgęszczenie — zupełnie odmienne od początkowej ropy.

Widać więc z tego, że mimo pozorów zewnętrznych a mianowicie: używania gazów wydechowych, aby podnieść do wysokiej temperatury ścianę katalizującą, jak również konieczność pracy motoru przez kilka minut na benzynie zanim przejdzie się na ropę — karburator chemiczny — bardzo mało ma wspólnych cech ze zwykłym rozgrzewaczem.

Ma on jeszcze tę dogodną stronę, że każdy silnik benzynowy może być przystosowany do pracy na ropie (niezmieniając jego właściwości konstrukcyjnych), przez zwykłą zamianę jego karburatora na karburator chemiczny. Zamiana ta wymaga tylko czasu na zdemontowanie jednego a osadzenie drugiego. Bezpośrednio po założeniu, puszcza się silnik najpierw na benzynę, a po 10 minutach przekręca się kran, który zamyka dopływ benzyny, a otwiera ropę. Silnik pracuje więc w ten sposób, mając tę samą moc i wydajność jaką miał przy pracy na paliwie lekkiem, przyczem zupełnie nie dymi ani nie zanieczyszcza motoru. Strata siły znaczna przy nafcie, jest naukowo zaledwie dająca się oznaczyć, praktycznie zaś żadna, przy zastosowaniu ropy i karburatora chemicznego „Catalex“.

Według opinji francuskiej, stanowi on jedno z najpiękniejszych rozwiązań, niepokojącego zagadnienia paliwa, które w dobie obecnej interesuje nie tylko Francję, ale i świat cały.

---

*) **Przypisek od Redakcji.** Nauka dzisiaj potrafi wpływać na kształtowanie się materji w takiej a nie innej formie o pewnych, potrzebnych nam w danym wypadku właściwościach.

Dwie metody stosuje się obecnie dla osiągnięcia tego celu — czysto mechaniczną i chemiczną.

Mechaniczna metoda polega na działaniu na atomy silnym prądem elektrycznym o napęciu wielu miljonów volt.

Druga metoda, chemiczna, jest znacznie prostszą i obecnie znajduje olbrzymie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu.

Chemicy doszli prawie do mistrzostwa w opanowaniu tych najmniejszych światów zbudowanych na podobieństwo wszechświata. Jednak chemja może łączyć atomy różnych pierwiastków dla tworzenia cząsteczek (molekuł-drobin) różnych ciał tylko według naturalnego pokrewieństwa czy powinowactwa chemicznego — nie może osiągnąć połączeń wbrew tym prawom.

Napróżno naprzykład usiłowalibyśmy z tlenku siarki, który wywiązuje się przy spaleniu siarki, z charakterystycznym zapachem, uzyskać kwas siarkowy nawet przez dodanie największych ilości tlenu — podczas gdy wystarczy znikoma ilość platyny nasypanej na dno retorty, aby momentalnie wywołać ciężkie białe obłoczki pożądanego kwasu.

Widoczne atomy, składające się na tlenek siarki i tlen, nie mogą znaleźć drogi do wzajemnego połączenia się, aż dopiero atomy platyny o grubości ledwie 1/10.000.000 części milimetra, stały się dla nich drogowskazami.

Zaznaczyć jednak należy, że rola ich ograniczyła się wyłącznie do wskazania drogi atomom dwóch innych ciał, ponieważ po dokonanym procesie

Wiadomości, wyżej przytoczone, zaczerpnąłem z czasopisma francuskiego technicznego „Le poids lourd“ Nr. 80 z 1931 r. Osobiście jednak uważam, że do danych wypowiedzianych powyżej, trzeba odnosić się z dużem zastrzeżeniem i wątpliwością z tego względu, że rozkład ropy naftowej wymaga dość skomplikowanej aparatury, metale zaś służące jako katalizatory rozkładu ropy naftowej, nie są w stanie przetworzyć ją tak, by przy spalaniu nie tworzyła dymienia ani też osadów — bowiem katalizator biorąc udział w reakcji pozostaje bez żadnej zmiany, czyli z siebie nic nie daje.

Regulowanie procesu spalania, mogące usunąć wszelkie dymienie i tworzenie osadu węgla, zależeć będzie tylko od ilości doprowadzonego tlenu z powietrza. Uważam, że regulacja powietrza jest niezmiernie trudną, a ilość dopływu powietrza należy stosować do każdego rodzaju ropy naftowej, której skala jest bardzo szeroka. Nadmiar powietrza powoduje rozcieńczenie azotem, co, znowu, powoduje obniżenie sprawności silnika, a tem samem jego mocy, niedostateczna zaś ilość dopływu powietrza daje niecałkowite spalanie się mieszanki, a stąd dymienie i osadzanie się węgla.

Czy więc podane w powyższem piśmie przewidywania, sprawdzą się — pokaże najbliższa przyszłość.

---

połączenia się platyna zupełnie nie straciła na wadze, a więc nie weszła z żadnym w związek chemiczny nawet częściowo.

Prawa powinowactwa i łączenia się chemicznego, wynikające z samej budowy atomów poszczególnych pierwiastków, nie dają się tu przełamać i wymagają tych tajemniczych pośredników.

Obecnie już powszechnie przyjmuje nauka, że atomy tylko wtedy dają się nagiąć do chemicznych związków, jeśli umożliwi się im przebieg reakcji bez przeszkód przez wskazanie im drogi przez jakieś trzecie ciało.

Drogowskazy te noszą w chemji nazwę katalizatorów, to jest ciał posiadających właściwość przyspieszania względnie wywoływania jakiegoś procesu chemicznego bez brania w nim wewnętrznego udziału.

Właściwość ta niektórych ciał była znana już od wielu dziesiątków lat na długo przedtem, nim nauka zdołała odkryć — na czem zjawisko to polega.

I dzisiaj sprawa ta nie jest jeszcze zupełnie jasna. Wie się tylko tyle, że obecność katalizatorów wpływa na atomy dwóch mających się zespolić ciał w jakieś trzecie — skierowując je na drogę prowadzącą właśnie do tego celu.

RTM. ZATORSKI WACŁAW.

Ponton składany Vickers-Armstrongs-Straussler.

Wzrastający z dnia na dzień rozwój broni pancernej, zmienia gruntownie charakter jej działania. W nowych warunkach walki, użycie broni pancernej, nie ograniczy się do wąskich zadań taktycznych, a często będzie miało znaczenie operacyjne. W związku z tem wyłania się cały szereg spraw, związanych z działalnością tej broni.

Niepoślednią — jest kwestja dojścia sprzętu pancernego na pole walki, gdyż jest rzeczą dowiedzioną, że wraz ze zwiększającem się użyciem tegoż, coraz częściej będą wyzyskiwane przeszkody naturalne, jak rzeki, strumienie odpowiedniej głębokości i szerokości oraz przeszkody sztuczne w postaci kanałów i potężnych rowów, aby powstrzymać marsz wozów bojowych.

Jedną z najpoważniejszych przeszkód w posuwaniu się sprzętu pancernego będą stanowiły głębokie wody. Cała szybkość posuwania się zostanie raptownie zahamowana i przy braku środków przeprawy, dalsze działanie uniemożliwione.

Forsowanie przejścia rzeki w obliczu nieprzyjaciela jest operacją taktyczną bardzo trudną. Trudności te zwiększają się, jeżeli operacje wykonywuje się w nocy. Wobec tego zagadnienie przekraczania głębokich wód przez sprzęt pancerny, domaga się koniecznie nowego rozwiązania.

Dotychczasowe mosty pontonowe, wymaganiom jakie stawia im broń pancerna, w b. wielu wypadkach, nie będą mogły podołać.

Wielka ruchliwość sprzętu pancernego i duży promień działania, wysuwają konieczność zmotoryzowania kolumny pontonowej. Oczywiście, że przytem musi ona posiadać zdolność posuwania się w terenie.

Następnie, sam sprzęt mostowy, t. j. pontony i pomost, musi być łatwy w transportowaniu, nie może być zatem ciężki i sztywny. Poza tem powinien umożliwiać szybkie stawianie i rozbiórkę mostu.

Rozpatrzmy mosty pontonowe angielskiej fabryki Vickers-Armstrongs. Składają się one z pewnej ilości pontonów. Pontony te są składalne, znaczy to, że w czasie transportowania, można bardzo łatwo składać ich napłask. Rozłożone zaś (i, przypuszczalnie, odpowiednio wewnętrznie usztywnione) tworzą pewien system, na którym się dopiero umocowuje pomost (rys. Nr. 1).

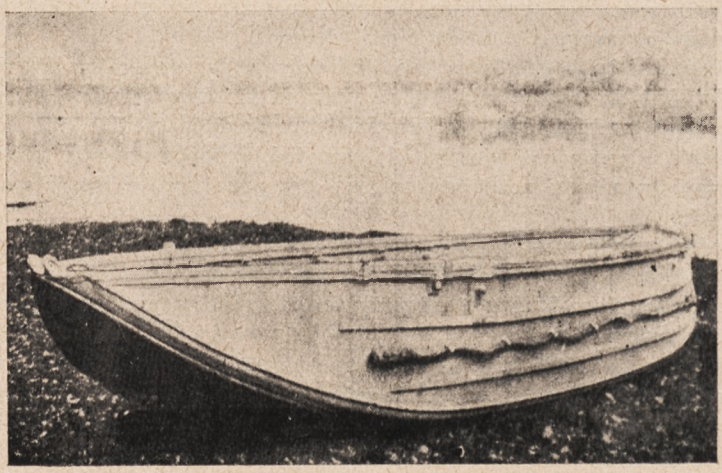
Rozkładanie jest niezmiernie łatwe i trwa zaledwie kilka chwil.

Montowanie mostu. Każde przęsło zmontowanego już mostu składa się z 2-ch lub 3-ch pontonów, na których umocowuje się odpowiednio pokład, tworzący tu nadbudowę. Pokład ten składa się z 4-ch podłużnych płyt, które nazwijmy pasami. Pasy te liczą około 7 metrów długości.

Ilość pontonów potrzebnych do budowy przęsła zależy oczywiście od ładunku, jaki dla danego mostu musimy przewidzieć. I tak: dla ładunku około 4,5 ton w zupełności wystarczą 2 pontony. Dla ładunków większych (do 7,5 ton) bierzemy 3 pontony.

Wszystkie części składowe mostu są stałe. Znaczy to, że niema tu jakichkolwiek części luźnych. Ma to wielkie znaczenie przy pospiesznych pracach nocnych i t. d. Obawa bowiem zagubienia jakichś części zostaje zredukowana do minimum. Rozmiary pontonu:

złożony: długość 6,00 m.
szerokość 1,70 m.
grubość 0,18 m.



Rys. Nr. 1.

Pontony rozłożone nie zmieniają, rzecz oczywista, swej długości. Szerokość ich natomiast wzrasta do 1,83 m. Głębokość zaś, wynosi, wówczas 0,68 m.

Skonstruowane są z 5-ciu warstw mahoniu. Płaskie obrzeże pontonu zbudowane jest z wiązu. Szkielet metalowy, dzięki któremu możemy składać i rozkładać pontony, jest stalowy. Inne części metalowe wykonane są z fosforo bronzu lub z duraluminium.

Normalna wyporność każdego pontonu wynosi 4.064 kg, a ciężar — 318 kg.

Posłuży nam to do prostego obliczenia ładunku, jaki wytrzyma przypuśćmy most składający się z przęsła 3-ch pontonowego (długość mostu nie gra tu oczywiście żadnej roli, bierzemy bowiem pod uwagę jedynie jedno przęsło).

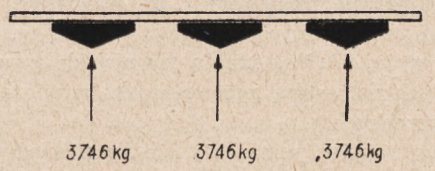
Od wyporności pontonu 4064 odejmujemy jego ciężar 318 kg, otrzymujemy 3746 kg. Ponieważ założyliśmy, że przęsła złożone z 3-ch ponto-

nów, musimy otrzymaną liczbę pomnożyć przez 3, by otrzymać w kg. ładunek, jakim możemy owe przęsło obciążyć (rys. Nr. 2).

3746 × 3 = 11238 kg.

Ponieważ ciężar pomostu wynosi 773 kg, przeto

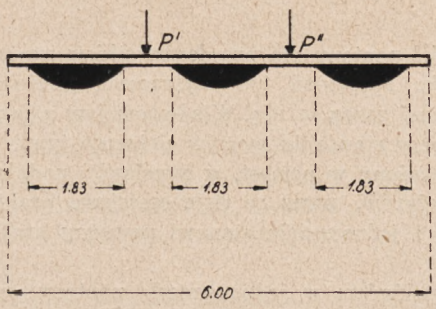
11238 — 773 = 10,465; jak widzimy przęsło wytrzymuje ciężar teoretycznie do 10 ton, przyjmując współczynnik bezpieczeństwa N 1,5, otrzymamy dla ładunku maxymum P = 7 ton.



Rys. Nr. 2.

Mosty i pontony V. A. S. istnieją w różnych typach i różnych rozmiarach. Zależnie od tego mogą być ustawiane dla przejścia piechoty, artylerji, czołgów i t. p.

Pokład takich mostów liczy 6 m. długości i około 3 m. szerokości (4 pasy po 72 cm. każdy). W razie potrzeby pasy owe mogą być poszerzone. Wytrzymałość pomostu na zginanie jest b. znaczna, a to z uwagi na zbliżenie, t. j. niewielką odległość pomiędzy poszczególnemi przęsłami. Dla przykładu weźmy np. przęsło z 3-ch pontonów (rys. Nr. 3).



1.83 × 3 = 5,49 m.

Widzimy więc, że odległość pomiędzy pontonami, wynosić może w tym wypadku 15 — 20 cm.

Dla otrzymania pewnej sztywności mostu w chwili przemarszu, względnie przejazdu, końce kładek, powinny znajdować się na specjalnym pontonie, na którym umocowuje się pomosty wewnętrznych przęseł (rys. Nr. 4).

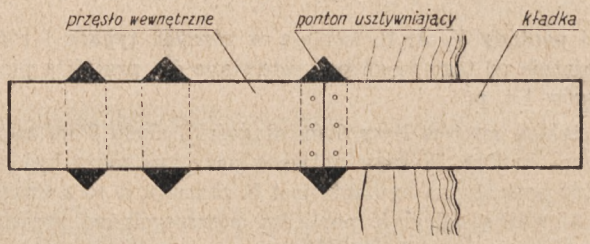
Umieszczenie pokładu jest rzeczą b. łatwą z uwagi na to, że położenie jego jest ściśle oznaczone zapomocą specjalnych haków zamocowanych na płaskich obrzeżach pontonu. Ułatwia to ogromnie wszelkie prace związane ze stawianiem mostu w nocy lub pod ogniem npla. Wszelkie przyrządy w postaci bloków i wielokrągów są tu zbędne.

Zespalanie poszczególnych przęseł wymaga również mało czasu i bywa dokonywane zapomocą osobnego łańcucha przytwierdzonego do pontonu.

Ciężar jednego przęsła mostowego t. zn. pomostu z 2 pontonami wynosi 1451 kg, ciężar przęsła trójpontonowego — 1814 kg.

Wspomniane wyżej kładki, należą również do wyposażenia mostu; jest to rodzaj małych pomostów, przewożonych łącznie z całym sprzętem mostowym na przyczepkach.

Przy stawianiu mostów, przeciętny odstęp pomiędzy środkami pontonów wynosi 4 m.



Rys. Nr. 4.

Nowy ten model pontonu ma przedewszystkiem na celu umożliwienie przekraczania rzek, sprzętowi towarzyszącemu piechocie, jednocześnie z nią, lub co najmniej zaraz za nią. Wiadomem jest z jakiemi trudnościami napotyka się, przy stawianiu mostów cięższego typu. Tymczasem ponton V. A. S. wyposażony w pomost, w zupełności nadaje się do przewożenia lżejszych ciężarów, przez co daje częściowo praktyczne rozwiązanie tego problemu i jednocześnie stanowi poważny krok naprzód w tej dziedzinie.

Te zespolone pokładem w jedno przęsło pontony, spełniają funkcję promu, bądź to holowane bądź popychane wiosłami. Ładunkiem przewidzianym w warunkach normalnych jest ciężar 6.096 kg. W warunkach wyjątkowo korzystnych — 7.620 kg.

*

* *

Zaskoczenie jest jednym z głównych czynników, z którym należy się liczyć przy budowie mostów. Jest więc rzeczą niezbędną, aby nieprzyjaciel nie znał miejsc obranych na przeprawę, gdyż wiadomem jest z jakiemi trudnościami napotyka się przy stawianiu mostów pontonowych pod bezpośrednim ogniem karabinów maszynowych. Wyłania się zatem po-

trzeba, ażeby niewielkie jednostki piechoty przekroczyły rzekę, zanim rozpocznie się stawianie mostu, by nie odbywała się ona pod bliskim ogniem nieprzyjaciela.

Ponton składany V. A. S. spełni wszystkie wymagane warunki. Spłaszczony prawie zupełnie, może być łatwo przeniesiony przez 10 ludzi, a po rozwinięciu i spuszczeniu na wodę, przewiezie 24-ch żołnierzy przy obsadzie złożonej z 4-ch wioślarzy.

Ponton ten może być wyposażony w silnik o mocy 5 K. M. typu „Straussler" b. szybki, co pozwala mu na dokonywanie szybkich przewozów, pomimo dość silnego prądu. W wypadku przewożenia większej ilości piechoty, z jednego brzegu na drugi, przy słabym prądzie, może być użyty jako holownik, większej ilości pontonów.

Podobny lecz o wiele mniejszy ponton jest w tej chwili przedmiotem prób, w związku z działaniami rozpoznawczemi piechoty i może być również użyty do przewiezienia kabla z jednego brzegu na drugi.

*

* *

Do transportu przewidziana jest kolumna pontonowa, składająca się z lekkiego ciągnika Carden-Loyd i dwóch przyczepek czteroosiowych.

Rys. Nr. 5.

Ciągnik, o wadze 2.540 kg, długości — 3,5 m, szerokości — 1,81 m i wysokości 1,12. Zaopatrzony w 6-cio cylindrowy silnik chłodzony powietrzem, o mocy 55 K. M. Łatwy w prowadzeniu, przyczem wydajność ciągnika w terenie jest bardzo znaczna, pozatem nie niszczy dróg. Jest b. zwrotny, może zawrócić na łuku o promieniu 4,87 m. Promień działalności — około 5 godzin.

Każda z przyczepek przewozi 3 pontony i 4 płyty pomostowe.

Ciężar i wymiary kolumny są następujące:

Najwyższa wysokość pontonów ułożonych na przyczepkę	1.28 m.
Największa szerokość	1.83 m.
Całkowita długość kolumny	18.00 m.
Ciężar ciągnika	2.540 kg.
Ciężar każdej z przyczepek	762 kg.
Ciężar całkowity przyczepek	1.524 kg.
Ciężar każdego pontonu	317,5 kg.
Ciężar całkowity 6 pontonów	1,905 kg.

Ciężar płyty pomostu	204 kg.
Ciężar 8 płyt pomostu	1,803,6 kg.
Ciężar całkowity ciągniony przez ciągnik	5,029 kg.

Materjał mostowy tej kolumny, wystarczy do stawiania mostu na rzekach o szerokości około 25 m.

Tyle co do danych technicznych. Ponton składany V. A. S. daje przy użyciu szereg korzyści, do których należy przedewszystkiem jego portatywność, co szczególnie przy brzegach bagnistych względnie urwistych, jest cechą bardzo pożądaną.

Podczas wojny lasy stanowią najlepsze ukrycie dla wojska, wobec tego miejsca chronione przez gęste drzewa, będą się specjalnie nadawały do przejścia rzek. W tym celu do transportowania sztywnych pontonów należy przerąbywać dostatecznie szerokie przesieki, aby móc je przetransportować przez las. Natomiast ponton składany V. A. S. może być bez większych trudności przenoszony, nawet w dość gęstym lesie.

Należy wziąć także pod uwagę przestrzeń potrzebną do magazynowania pontonów. Jeżeli porównać ją z przestrzenią potrzebną na magazynowanie pontonów sztywnych, to korzyści V. A. S. nie podlegają dyskusji. Dotyczy to także i długości kolumny pontonowej V. A. S., w porównaniu do długości jaką zajmuje zwykła kolumna pontonowa; różnica jest bardzo duża.

Źródła: Le ponton pliant Vickers-Armstrongs-Straussler, wydane przez Vickers-Armstrongs Limited.

KPT. DYPL. HINTERHOFF.

W odpowiedzi p. kpt. Florczakowi na „krytykę" mojego artykułu p. t. „Mechanizacja i Motoryzacja armji".

OD REDAKCJI.

Zamieszczając krytykę kpt. Florczaka i odpowiedź na nią ze strony autora krytykowanego artykułu, kpt. dypl. Hinterhoffa, Redakcja powodowała się chęcią dania, z jednej strony, zadośćuczynienia tym wszystkim, którzy czują się powołani do stawania na straży interesów broni technicznych i ich organu, z drugiej zaś strony — przypomnienia, że artykuły oddawane do druku są starannie przeglądane przez osoby do tego upoważnione i, jak dotychczas, godnie reprezentują kierunek literacki nadany „Przeglądowi", oraz, że krytyka nietylko powinna być w zgodzie z rzeczywistością lecz, również, pozbawioną szkodliwych namiętności, będących w następstwie doskonałą bronią w ręku przeciwnika. W wypadkach tych duża doza spokoju i należytego umiaru w zwalczaniu, mających odrębne zapatrywania, jest jaknajbardziej wskazaną.

Korzystając z okazji, pozwalamy sobie zaznaczyć, że „Broń Pancerna i Samochody" jest studjowana przez czytelników o różnem przygotowaniu technicznem i taktycznem i z tego powodu każdy z prenumeratorów czego innego szuka w kolejnych zeszytach czasopisma, którego mała objętość, ze względów oszczędnościowych, nie pozwala zadośćuczynić stawianym wymaganiom.

Tak dla przykładu: gdy jedni chcą widzieć w miesięczniku wyłącznie pismo wybitnie fachowe o stronicach pokrytych siecią tablic i wykresów, poprzedzielanych szeregami całek i różniczek — inni chętnie widzieliby popularyzację zagadnień technicznych i techniczno-taktycznych, ujętych stylem żywym, a nieraz nawet niepozbawionym pewnej kwiecistości. Inaczej mówiąc, pożądane są, również, artykuły jakkolwiek o treści poważnej lecz podanej w formie lekkostrawnej, niewymagającej uprzedniego przygotowania. Aby każdy z czytelników mógł znaleźć „coś dla siebie" Redakcja umieszcza obok prac specjalnych artykuły bardziej ogólnie ujmujące poszczególne zagadnienia

oraz, co kilka miesięcy, wydaje numer, gruntownie zaznamiający głównie jedną z grup czytelników z wyłącznie jednym, aktualnym na dobie zagadnieniem.

Dzięki temu systemowi czujemy się upoważnieni do zwrócenia się z prośbą o nienadsyłanie krytyk artykułów do „bezwzględnego“ ich wydrukowania bez wniknięcia, przedtem, w istotny cel umieszczenia tych artykułów w „Broni Pancernej“.

Na poniższej odpowiedzi kończymy wszelkie dyskusje na temat artykułu kpt. Hinterhoffa, pod tytułem „Mechanizacja i motoryzacja armji“.

*

* *

W numerze kwietniowym „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ ukazała się druzgocąca... krytyka mojego artykułu napisana przez p. kpt. Florczaka, występującego jako obrońca: z jednej strony, prestige'u „rzekomo lękliwych i wstydliwych oficerów broni technicznych“, a z drugiej strony nawet jako obrońca fachowego Departamentu i czynników decydujących.

Zanim przystąpię do bliższej analizy wysuniętych na 5 stronicach przeciwko mnie zarzutów, oraz danie na nie odpowiedzi, muszę na wstępie poinformować mego krytyka, iż nie jestem, bynajmniej, jak on to przypuszcza dyletantem w dziedzinie poruszanego przezemnie tematu.

Wystarczy, że wymienię tylko pokrótce, iż po odbyciu stage'u w czołgach w wojsku francuskiem, będąc przez 3 lata w Ścisłej Radzie Wojennej, miałem wciąż do czynienia z zagadnieniem broni pancernej; że powołany byłem przez Szefa Sztabu Głównego do Komisji Doświadczalnej na manewry Broni Pancernej, a przez Dowódcę Broni Pancernej do wygłoszenia wykładu na C. W. Studjów; że wreszcie od paru lat pracuję teoretycznie nad zagadnieniem mechanizacji i motoryzacji na łamach prasy wojskowej — *zarówno polskiej jak i angielskiej.*

Następnie nim przystąpię do repliki muszę jeszcze nadmienić, że:

1) artykuł mój był uprzednio kilkakrotnie wygłaszany jako odczyt w Warszawie, Lwowie i Jarosławiu,

2) był uzgodniony w Dowództwie Broni Pancernej,

3) przed wydrukowaniem w „Przeglądzie Wojskowo-Technicznym“ był studjowany przez Komitet Redakcyjny, składający się z wybitnych fachowców — oficerów broni pancernej — oraz broni technicznych, których obrońcą pragnie być p. kpt. Florczak,

4) przed wydrukowaniem (w formie nieco zmienionej) w „The Royal Tank Corps Journal“ był również studjowany przez Komitet Redakcyjny angielski, w skład którego wchodzą wybitni fachowcy i teoretycy jak np. gen. Fuller i muszę stwierdzić, iż dopiero pierwszy p. kpt. Florczak zarzuca mi słowo za słowem, zdanie za zdaniem brak logiki, brak związku... i t. p.

W chwili wysyłania tej repliki do redakcji otrzymałem numer „The Royal Tank Corps Journal“ z wydrukowanym moim artykułem p. t. „The Motorisation and mechanisation of armies“.