

**PRZEGLĄD
WOJSKOWO
TECHNICZNY**

**STYCZEŃ 1931.
WARSZAWA
ZESZYT 1. TOM IX**

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO - INFORMACYJNY WOJSK TECHNICZNYCH.

WYDAWANY PRZY INSTYTUCIE BADAŃ INŻYNIERJI

KOMITET REDAKCYJNY:

pik STEFAN DĄPKOWSKI, *plk.* TADEUSZ KOSSAKOWSKI, *plk.* JAN SKORYNA, *pplk.* ROMAN CIBOROWSKI, *pplk.* MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, *pplk.* WŁADYSŁAW LIRO, *pplk.* FELICJAN MADEYSKI, *pplk.* PATRYK O'BRIEN DE LACY, *pplk.* WACŁAW SZWYKOWSKI, *pplk.* STANISŁAW ARCZYŃSKI, *mjr. inż.* KAZIMIERZ GOEBEL, *mjr. inż.* STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI, *kpt.* ANTONI KORCZYŃSKI.

REDAKTOR NACZELNY: *pplk.* WACŁAW SZWYKOWSKI.

Redaktor „Sapera“: *mjr. dypl.* JERZY LEVITTOUX.

Redaktor „Łączności“: *kpt. inż.* WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“: *kpt.* JERZY KULESZA.

Administrator: *kpt. inż.* WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

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“, „BRONIA PANCERNA“
Kwartalnie 9.— zł.	Kwartalnie 6.— zł
Półrocznie 18.— zł.	Półrocznie 12.— zł
Rocznie 36.— zł.	Rocznie 24.— zł
<i>Zagranicą</i> rocznie 72.— zł.	<i>Zagranicą</i> rocznie 48.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo - Technicznego“ (bez przesyłki) 3.—zł.

Cena pojedynczego zeszytu „SAPERA“, „ŁĄCZNOŚCI“ lub „BRONIA PANCERNEJ“ (bez przesyłki) 2.—zł.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedynczych w Administracji pisma.
w Główniej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach

MJR. WŁADYSŁAW WERYHO.

Łączność Szkoły Podchorążych Inżynierji z oddziałami.

Zadanie oficerów szkół wojskowych polega, jak wiadomo, na zasilaniu oddziałów linjowych poszczególnych broni młodymi oficerami. Aby przygotowanie tych młodych oficerów odpowiadało przedewszystkiem potrzebom służby linjowej, nie należy zasklepiać metod nauczania i wychowania, a nawet programu wyszkolenia, w sztywne ustalone raz na zawsze ramy. Potrzebne są prądy ożywcze i zmiany, dyktowane przez życie i jego wymagania. Jeżeli sprawy te poddawane są nawet perjodycznie pewnej rewizji czy też krytycznej ocenie, to tylko przy biurku gabine towem; skutek tych ożywczych zabiegów okaże się całkowicie zadowalającym jedynie wówczas, kiedy przeprowadzać się będzie tę ocenę na podstawie nietylko wewnętrznych doświadczeń szkolnych, ale i dokładnego badania, jaką wartość przedstawiają praktycznie dla służby młode dotychczas wypuszczone edycje oficerskie. Jednak w najlepszym nawet razie przy badaniu tych spraw, pozornie dokładnem, w rzeczywistości zaś, że tak powiem, „na odległość“, szkoła nie będzie jeszcze mogła w najodpowiedniejszy sposób dostosować się do potrzeb służby linjowej. Potrzebny jest bliższy kontakt szkoły z linją.

Mówiąc o potrzebie krytycznej oceny przez szkołę jej pracy i konieczności wycucia wymagań linji i dostosowania się do nich, nie mam oczywiście na myśli obniżania poziomu nauk w szkole i redukcji go tylko do praktycznej wiedzy, potrzebnej przy szkoleniu rekruta w bataljonie. Zrozumiałem jest, że wiedza oficera, zwłaszcza sapera, powinna sięgać znacznie wyżej, że musi ona mu zapewniać możliwość dalszej i stałej pracy umysłowej, aby nie sprowadzić go po paru latach służby w linji do typu oficera, pozbawionego wszelkich szerszych zainteresowań, zasklepionego w szarej jednolitości codziennego życia kompanji,

często zniechęconego, a tem samem o małej wartości służbowej. Z drugiej strony nie należy wypuszczać ze szkoły oficera o zbyt wysokiej w stosunku do oczekujących go zadań wiedzy, o wygórowanej niezdrowej ambicji, dla którego po zetknięciu się z rzeczywistością służba dowódcy plutonu w kompanji rekruczej wydaje się czemś tak nieodpowiadającym jego wykształceniu, że albo, rozczarowując się, zaniedbuje w służbie, albo szuka dróg do uwolnienia się od tego „jarzma“. Nie mam tu jednak na myśli tych, którzy po nabyciu praktyki linjowej idą na wyższe studia cywilne, żeby później nabytą wiedzę oddać lojalnie wojsku na tych placówkach, gdzie są potrzebni oficerowie z wyższem wykształceniem.

W każdym bądź razie wysoka wiedza bez zdolności przystosowania się do praktycznych potrzeb i zadań pracy linjowej nie przedstawia większej korzyści dla pracy w oddziałach; nie będzie może nawet zbyt mylnem twierdzenie, że wogóle w wojsku stosunkowo mało jest okazji stosowania oderwanej, czysto teoretycznej wiedzy, gdyż i we wszelkiego rodzaju sztabach i instytucjach centralnych zrozumienie służby i pracy w linji, kontakt z nią, jest jednym z nieodzownych warunków celowości wszelkiego rodzaju zamiarów, decyzji i zarządzeń. Nie można oczywiście zaprzeczyć istnieniu pewnych komórek pracy wojskowej, gdzie wysoka wiedza, właśnie teoretyczna, jest potrzebna.

Co do oficera linjowego, to potrzebuje on również sporo wiedzy, jednak wiedzy, połączonej ze zdolnością i umiejętnością przystosowywania się do zadań praktycznych. Wprawdzie wiadomem jest, że naprzykład cywilne wyższe uczelnie techniczne, dając dużo wiedzy teoretycznej, praktyki dają bardzo mało. Uzyskuje się ją dopiero po ukończeniu studjów. Od Szkoły Podchorążych Inżynierji, jako szkoły wojskowej i technicznej równocześnie, o poziomie chociaż i dużo niższym od politechnicznego również nie można żądać, by dawała ona i dużą stosunkowo wiedzę teoretyczną i jednocześnie dostateczne przygotowanie praktyczne do takiej różnorodnej pracy, jakiej wymaga służba w oddziałach saperskich, zwłaszcza o ile się weźmie pod uwagę cały szereg jednostek specjalnych. Te okoliczności przemawiają raczej za tem, że oficerowi saperów należy dać w szkole możliwie gruntowną i wszechstronną wiedzę teoretyczną, żeby mógł

on dać sobie radę w każdym rodzaju pracy saperskiej czy to w zwykłym bataljonie saperów, czy też w jednej z jednostek specjalnych. Praktykę zaś osiągnie właśnie w bataljonie.

Jednakże i pod względem praktycznym, pod względem dostosowania się do pracy linjowej w oddziałach (czy to wyszkoleniowej, czy innej) szkoła, przygotowując młode zastępy oficerów, niczego nie powinna zaniedbać. Coprawda na to (przynajmniej obecnie) nie ma szkoła dostatecznych środków, ani czasu. Szkoła Podchorążych Inżynierji różni się pod tym względem od wielu szkół podchorążych innych broni, gdzie podstawą programu jest nietyle teoria, ile wyszkolenie praktyczne. Postaram się to przedstawić na przykładzie, może nie idealnie dobrym, ale bądź co bądź naocznie uwypuklającym różnicę, o której wspomniałem wyżej. Ze Szkoły Podchorążych Piechoty wychodzi młody oficer, który jest lepszym naprzykład celowniczym lub grenadjerem od przeciętnego strzelca — szeregowego; tak samo młody oficer kawalerzysta jest zawsze lepszym jeźdźcem od każdego niemal ułana. Obaj też, zarówno oficer piechoty, jak i kawalerzysta, mają już pewną wprawę czy to w dowodzeniu plutonem w różnych okolicznościach, czy to w wykonaniu innych zadań, że się tak wyrażę, praktycznych, gdyż w dużym stopniu wchodzi to w zakres ich wyszkolenia w szkole. A młody oficer saper, wychodząc ze szkoły, bardzo mało, a właściwie nie ma prawie żadnej praktyki na stanowisku kierowniczem w ramach chociażby plutonu; pozatem nigdy nie będzie on ani tak dobrym cieślą, ani naprz. ślusarzem, jak saper—fachowiec z cywila. Jedynie może on być tak dobrym, jak ten przeciętny saper, naprz. wioślarem lub strzelcem. Czy oficer saper jednak potrzebuje być cieślą lub ślusarzem podobnie, jak oficer piechoty naprz. grenadjerem? Przecież inżynier, a nawet technik, jeżeli chodzi o stolarstwo czy ślusarstwo, umie nie wiele więcej, a często nawet mniej od oficera saperów; ma on do pomocy majstra (w oddziałach saperów odpowiada podoficer); sam zaś jest kierownikiem pracy, jej organizatorem, ale również nie bezpośrednio po ukończeniu studjów, a po pewnej praktyce na stanowiskach mniej odpowiedzialnych i o małym zakresie działania.

Należy się jednak zastrzec, że Szkoła Podchorążych Inżynierji, jako szkoła czysto wojskowa, nie może z wielu przyczyn całkowicie naśladować wzorów szkolnictwa cywilnego. Z drugiej

strony trzeba stwierdzić, że nawet przy największem dążeniu do przygotowania swych wychowanków do praktycznego wykonywania służby oficera młodszego w kompanji o takiej czy innej specjalności saperskiej szkoła nie może dać im wszechstronnego wykształcenia praktycznego, ani osobistego w pewnym kierunku, ani kierowniczego. A więc, rzecz jasna, oddziały powinny traktować młodych przybyłych ze szkoły oficerów jako takich, którzy posiadają teoretyczne przygotowanie do wszelkiego rodzaju zadań różnorodnych gałęzi służby saperskiej, którzy jednak swoje doświadczenie praktyczne (narusze bardzo słabe) będą dopiero uzupełniać w bataljonie. I nietylko chodzi tu o doświadczenie i wiedzę techniczną, ale w tak samo dużym stopniu o doświadczenie i wyrobienie ogólnowojskowe. Przecież nie można żądać, żeby młodzi oficerowie, przybywający ze szkoły do bataljonów, byli już całkowicie ukształtowanymi, wyrobionymi oficerami i ludźmi. Trzeba pozatem pamiętać, że wyrobienie się to wymaga obecnie w czasie pokoju znacznie dłuższego okresu czasu, aniżeli miało to miejsce podczas wojny, kiedy ten proces, zawdzięczając twardej szkole wojny, odbywał się znacznie szybciej; obecnie trzeba na to więcej czasu i więcej uwagi ze strony przełożonych. Dowódca oddziału zgodnie z odpowiednimi postanowieniami i duchem obowiązujących regulaminów jest wychowawcą i niejako nauczycielem młodego oficera (w danym wypadku następnym po wychowawcach i wykładowcach szkolnych); nie może on ograniczać się tylko do kontroli tego, co ten oficer umie. Jednem słowem między szkołą a oddziałem musi być *c i a g ł o ś ć*, a co między innemi z tego wynika i *ł a c z n o ś ć*. Oddział musi zdawać sobie sprawę z programu nauk w szkole, z metod, środków i warunków szkolenia i wychowywania przyszłych oficerów. Szkoła zaś musi odczuwać wymagania oddziałów, które się stawia młodemu oficerowi czy to pod względem wiedzy wojskowej i technicznej, czy to wyrobienia i wychowania wojskowego, czy też wreszcie pod względem przygotowania instruktorskiego do szkolenia rekruta.

Takie wzajemne zrozumienie i umiejętność wyciągania odpowiednich wniosków niewątpliwie może przynieść znaczne korzyści. Osiągnąć to można przez stały kontakt szkoły z bataljonami saperów. Wówczas będzie się miało większą pewność, że podporucznicy, opuszczając szkołę, będą lepiej przygotowani

między innemi do bezpośredniej pracy wyszkoleniowej, pracy dowódcy plutonu, do której przedewszystkiem każdy z nich będzie powołany na początku swej kariery wojskowej.

Do tego kontaktu szkoły z jednostkami linjowemi prowadzi kilka dróg, które się wzajemnie nie wykluczają, a raczej uzupełniają. Są to środki częściowo już zresztą stosowane, jednak niezawsze z tego powodu, o jaki tu właśnie chodzi; stosowane one są raczej doraźnie, bez wytycznych na dalszą metę i naogół niezawsze doceniane.

Wymiana z linją wykładowców i wychowawców szkoły.

Dla zastrzyknięcia do organizmu szkoły świeżego ducha z linji wymiana taka jest konieczna; jest ona do pewnego stopnia stosowana, chociaż może niezawsze z tych właśnie powodów. Podkreślając w tem miejscu znaczenie takiej wymiany, należy również zwrócić uwagę na konieczność przeprowadzania jej planowo i z wielką ostrożnością ze względów, które postaram się niżej wyłuszczyć.

Dobór dobrych wykładowców (zwłaszcza, jeśli chodzi o Szkołę Inżynierji), trzeba przyznać, jest bardzo trudny; odpowiednich sił wogóle jest niedużo a w dodatku znajdują się one przeważnie nie w linji; wobec tego kontaktu z linją na tej płaszczyźnie niestety narazie wzmocnić się nie da. Może byłoby właściwem, by wykładowcy o dobrych kwalifikacjach, po przebyciu w szkole prekluzyjnego okresu służby w szkolnictwie, odchodzili do linji z tem, żeby po odbyciu przepisanego stage'u i po bezpośredniem zetknięciu się ze służbą linjową wrócić znów do szkoły. Jeżeli w linji nagromadzi się kiedyś zasób świeżych wykwalifikowanych sił, wtenczas rzecz prosta nie będzie już konieczności powrotu do szkoły dawnych wykładowców. Między innemi taki system powrotu po stage'u w linji stosuje Wyższa Szkoła Wojenna. Następnie należy pamiętać, że wykładowca staje się pełnowartościowym dopiero po paru latach pracy pedagogicznej, a więc częste zmiany mogą wpływać nawet ujemnie.

Wymiana z linją wychowawców jest znacznie łatwiejsza, gdyż wybór jest o wiele większy. Należałoby tylko przestrzegać wyznaczania na stanowiska wychowawcze oficerów tylko ze stanowisk linjowych w oddziałach lub Centrum Wyszkożenia, bardzo skrupulatnie badając przytem przydatność ich w tym

kierunku, żeby uniknąć błędów, które powodują zbyt częste zmiany. Przytem należy stosować jak największą planowość, by zmiany te nie były nietylko zbyt częste, ale i masowe, gdyż nadzwyczaj ujemnie odbija się to na wychowaniu i wyszkoleniu.

Wiadomem jest, że praca wychowawcy, nawet posiadającego rutynę linjową, staje się pełnowartościową nie wcześniej, niż po roku pracy w szkole. Najzdolniejszy nawet oficer linjowy musi nabrać pewnej praktyki i rutyny w odmiennych warunkach szkolnych i to najlepiej pod kierunkiem już doświadczonego wychowawcy — przełożonego. Przy zmianach masowych, o których szkodliwości wspomniałem wyżej, zachodzą właśnie wypadki braku dla nowego wychowawcy wskazówek lub rad ze strony już doświadczonych w szkolnictwie przełożonego lub kolegi. Zdobędzie on wprawdzie sam to doświadczenie, ale siłą rzeczy musi popełnić dużo błędów, które często odbijają się bardzo niekorzystnie na pracy szkolnej. Przy częstych zaś zmianach szkoła staje się szkołą dla wychowawców, a nie dla uczniów, i doświadczenie, nabyte w pierwszym roku lub dwu latach, które zaczęłoby procentować w latach następnych, nie zostaje wykorzystane. Natomiast w pracy wychowawczej mogą powstać takie anormalne stosunki, że dowódca kompanji naprzykład lepiej będzie znać wychowanków, aniżeli ich bezpośredni wychowawcy, których zmienia się masowo i często. Dowódca kompanji wówczas musi często wkraczać bezpośrednio w sprawy wychowawcze, co jest trudne ze względu na stan liczebny i niecelowe zresztą, gdyż musi on raczej kierować wychowaniem, a nie bezpośrednio je prowadzić. Gorzej jeszcze, jeżeli naprzykład podchorążowie podczas trzyletniego pobytu w szkole mają kolejno trzech lub czterech dowódców kompanji.

A więc reasumując: zmiany celem odświeżenia zwłaszcza kadry wychowawczej powinny mieć miejsce, jednak muszą one być przeprowadzane celowo i planowo: czerpać nowe siły należy, jeżeli nie wyłącznie, to przedewszystkiem z pośród oficerów o dłuższej praktyce linjowej i bezpośrednio z linji.

Praktyka podchorążych w bataljonach.

Taka praktyka da bezpośredni kontak z linją nie kadry wychowawców i wykładowców, a samych wychowanków; jest to rzeczą nader ważną, jeśli chodzi o Szkołę Podchorążych Inży-

nierji, ponieważ jej wychowankowie odbywają, jak dotąd, praktykę w oddziałach linjowych jedynie po kursie unitarnym w piechocie. W szkole nie mają oni wcale okazji do wykazania i wyrobienia swych zdolności, naprz. kierowniczych. Pozatem warunki nauczania i wyszkolenia w szkole mają tak odrębny charakter w porównaniu z bataljonem, że faktycznie młodzi oficerowie z wyjątkiem tych, którzy byli na praktyce po ukończeniu Szkoły Podchorążych Saperów Rezerwy, wychodzą ze szkoły, nie mając pojęcia ani o organizacji, ani o życiu, ani o wyszkoleniu w bataljonie saperów.

Uważam za wskazane odbywanie przez podchorążych praktyki jeszcze na stanowiskach podoficerskich. Najlepiej mogłoby to mieć miejsce w okresie manewrów lub koncentracji, jednak po uprzednim odpowiedniem przygotowaniu ich do tej praktyki, żeby nie stanowili oni dla oddziałów tylko niepotrzebnego balastu. Będzie wtenczas większa gwarancja należytego użycia podchorążych, odbywających praktykę. A więc mogłoby to być w końcu jednego z okresów letnich w szkole (pierwszego lub raczej drugiego roku nauki).

W bataljonie podchorąży przyjrzałby się pracy swojej broni ze stanowiska podoficera, częściowo zobaczyłby zastosowanie w praktyce otrzymywanej w szkole wiedzy teoretycznej, odczuli na sobie wielkość fizycznego wysiłku żołnierza swej broni i wogóle zbliżyłby się do rzeczywistej służby linjowej jeszcze w trakcie nauki w szkole.

W swoim czasie w r. 1923 — 1924 praktyka taka była stosowana, jednak zdaje się, że pożądanego wyniku nie dała. Przypuszczam jednak, że w znacznym stopniu powodem tego było niesprecyzowanie celu praktyki i nieustalenie sposobu użycia podchorążych w oddziałach, jak również może brak ustalonych podówczas metod i programów nauczania w dopiero co zorganizowanej szkole i w dopiero co przeniesionych na stopę pokojową oddziałach.

W ostatnich dwóch latach w szkole podczas trzeciego roku nauki, ze względu na niecelowość jakichkolwiek bądź ćwiczeń zespołowych z podporucznikami (co wykazały lata poprzednie), była zastosowana dla nich przed ukończeniem szkoły miesięczna praktyka w oddziałach. Wynik tej praktyki mimo wszystko należy uznać za dodatni, co upoważnia spodziewać się jeszcze bar-

dziej dodatnich rezultatów odpowiednio zorganizowanej praktyki wychowanków szkoły, jako podchorążych, na stanowiskach etatowych podoficerskich (podporucznicy dublowali dowódców plutonów). Uważałbym więc za wskazaną praktykę 4 — 6-tygodniową w końcu okresu letniego I lub II rocznika.

Uwagi oddziałów linjowych dla użytku szkoły.

Ten punkt jest jednym z ważniejszych, jeśli chodzi o kontakt szkoły z linją. Szkoła Podchorążych Inżynierji wypuszcza corocznie kilkudziesięciu podporuczników saperów. Nad tymi młodymi ludźmi, ich urobieniem i ukształtowaniem pracuje przez trzy lata pod ogólnem kierownictwem komendanta cały aparat wychowawczy i zespół wykładowców. To są dwa kierunki pracy w szkole, kierunki trudne wprawdzie do skoordynowania, jeśli chodzi o warunki szkolenia i nauki; jedną z większych bolączek, wynikających z tego, jest trudność prowadzenia przez wychowawców pracy indywidualnej nad każdym z wychowanków, chociaż tylko taka praca daje rezultaty zadawalające i pewne. Wychowawcy pozostawia się bardzo wąski odcinek pracy, jeśli chodzi o czas i przestrzeń, gdyż podchorąży głównie przebywa na wykładach i, będąc niemi zaabsorbowany, znajduje się poza sferą wpływów wychowawcy. Zresztą jest to sprawa, wykraczająca poza ramy niniejszego artykułu, a chodzi właściwie o podkreślenie tego, że wychowawca (a nawet do pewnego stopnia również i wykładowca) nie ma wystarczającego sprawdzianu pracy, gdyż sprawowanie się podchorążego (a nawet stopień na egzaminie) faktycznie nie może być miarodajnem do oceny jego, jako przyszłego oficera. Przecież zupełnie w innym charakterze występuje uczeń szkoły, zupełnie inne się stawia mu wymagania, jako uczniowi, inne — jako oficerowi, usamodzielnionemu później w swej pracy w oddziale. Stąd wynika niezawsze trafna ocena ucznia, jako przyszłego oficera, a co zatem idzie i niezupełnie trafne ujęcie kwestji wychowania jego i przygotowania do służby oficerskiej. Znane są fakty, że najlepsi uczniowie okazują się przeciętnymi oficerami, podczas gdy słaby podchorąży staje się często w przyszłości zupełnie dobrym oficerem. Żeby uchodzić w szkole za dobrego ucznia wystarczy naogół być pilnym, spokojnym i posłusznym. Te cechy często decydują nawet o stopniu, a w jeszcze większej mierze o opinji, wpływając w rezultacie

na lokatę. Taki podchorąży jest typem średnio-dobrego ucznia szkoły. Nie przeczę, że są to cechy dodatnie i pożądane, ale mam wrażenie, że niewystarczające.

Jednakże wychowawca (a nawet czasami i wykładowca) zmuszony jest często opierać swoją pracę nad daną jednostką na obserwacji niemal wyłącznie tych właśnie cech, ponieważ nie może on łatwo zaobserwować i wpłynąć na rozwój cech i zdolności innych, o wiele nawet ważniejszych (inicjatywa, samodzielność, zmysł organizacyjny, zdolności instruktorskie, umiejętność opanowania oddziału i t. p.), zdolności, które mają pierwszorzędne znaczenie, jeżeli chodzi o służbę oficera w oddziale. Pozatem szkoła, dając dużo wiedzy teoretyczno-technicznej, nie posiada prawie żadnego sprawdzianu umiejętności zastosowania jej przez wychowanków. Ma się to okazać dopiero podczas służby w bataljonie. Wobec tego szkoła, żeby nie opierać swej pracy wychowawczej czy naukowej na niedostatecznie ścisłej ocenie osiągniętych wyników i wobec tego na mylnych czasami przesłankach, musi mieć perjodyczne opinie bataljonów o swoich wychowankach. Taka łączność szkoły z oddziałem jest bardzo ważną, gdyż dać ona może dużo wskazówek, dotyczących wychowania, systemu nauczania, a nawet programu.

Żeby można było te opinie wykorzystać już w stosunku do następnej promocji, muszą one być nadsyłane do szkoły już po upływie 5-6 miesięcy, t. j. mniejwięcej w lutym, marcu. Dla oddziałów ten stosunkowo krótki termin będzie dostateczny, jeżeli będą one zgóry wiedzieć, że młodych oficerów, którzy przybyli w październiku, trzeba będzie według pewnych punktów zaopiniować już w lutym. Jednakże opinia taka jeszcze nie będzie dostateczną nie tylko ze względu na krótki okres obserwacji, ale również i dlatego, że nie będzie ona uwzględniać pracy wychowanków w najważniejszym okresie — w lecie. Stąd konieczność nadsyłania drugiej opinii w jesieni (naprz. w okresie wypełniania kart kwalifikacyjnych). W tym czasie szkoła powinna otrzymać opinie nie tylko o ostatniej promocji, ale i porównawczą ogólną o poprzednich. O ostatniej promocji opinia powinna być nie tylko ogólna, ale i imienna: sylwetki uczniów ostatniej promocji jeszcze nie zdążą się zatrzeć w pamięci wychowawców, i przez porównanie z opinią szkolną będą oni mogli wyciągnąć odpowiednie wnioski i uzupełnić swe doświadczenie

na polu pracy wychowawczej. O poprzednich paru promocjach wystarczy charakterystyka ogólna. Opinie imienne mogą mieć nprz. formę kart kwalifikacyjnych normalnych lub wzoru uproszczonego. Dla ogólnej opinii o danej promocji może być ustalony pewien jednolity dla wszystkich oddziałów wzór, gdzie muszą być uwzględnione, prócz kwalifikacyj moralnych, i fachowe danej promocji tak teoretyczne, jak i praktyczne.

A więc byłaby to pewnego rodzaju ankieta, dla szkoły niesłychanie ważna, dająca jej podstawę do krytycznej oceny całości kształtu swej pracy i wychowawczej i naukowej. Bardzo często cały szereg braków i t. p., na jakie wskazywałyby oddziały, można byłoby usunąć. Obecnie dochodzą czasami do szkoły takie czy inne głosy z oddziałów, ale często nie są to głosy autorytatywne. Opinie zaś, które szkoła otrzymała o praktyce podporuczników w 1929 i 1930 r., były wydawane przez oddziały po czterech zaledwie tygodniach pobytu podporucznika w oddziale i to nie na stanowisku samodzielnym, a w charakterze dublującego dowódcę plutonu; nie mogły one być siłą rzeczy całkowicie trafne i miarodajne, były jednak bardzo ciekawe dla szkoły z racji uwzględnienia tych zdolności, do których wykazania i zaobserwowania w szkole było za mało okazji.

Oczywista, że ankieta, o której wyżej była mowa, dałaby nie we wszystkich punktach opinię jednolitą, niezawsze też pewne braki w rozumieniu poszczególnych oddziałów byłyby brakami w rozumieniu ogólnego dobra służby i celu nauk w szkole. Jednakże to nie pomniejsza znaczenia i potrzeby ankiety, która mogłaby ułatwić wyciąganie pewnych wniosków nietylko dla ogólnego kierownictwa szkoły, ale i dla poszczególnych wychowawców i wykładowców. W każdym bądź razie dałoby to możliwość usłyszenia oficjalnego zdania tych, którzy bezpośrednio są zainteresowani w otrzymaniu odpowiadającego zadaniu uzupełnienia korpusu oficerskiego. Przytem będzie się miało pewność, że zdanie to w formie oficjalnej dojdzie do szkoły, która ze swej strony spostrzeżenia słuszne będzie mogła wziąć pod uwagę, a ewentualne nieuzasadnione żale, oparte np. na sporadycznych wypadkach, lub inne, powtarzane, jak czasami dotychczas, w sposób nieobowiązujący, a które tworzą, że się tak wyrażę, „opinię publiczną“, będzie mogła odeprzeć.

Prócz podanych wyżej są może jeszcze i inne drogi łączności

szkoły z oddziałami, ale niniejszy artykuł ogranicza się tylko do podkreślenia tych, które wydają się najprostsze, a jednocześnie dać mogą wyniki stosunkowo znaczne. Wskazane drogi kontaktu niewątpliwie żadnem odkryciem nie są; chodziło tu jedynie o wyraźne zestawienie ich, podkreślenie ich znaczenia i zwrócenie na te z nich, które są już obecnie częściowo (i z innych powodów) stosowane, uwagi właśnie z punktu widzenia konieczności kontaktu szkoły z linią.

Ześrodkowanie kierownictwa ruchem pociągów w rękach dyspozytorów ruchu z punktu widzenia technicznego i wojskowego.

(„Train — dispatsching — system“).

1. Powstanie i rozwój „dispatsching“ - systemu na drogach żelaznych europejskich i amerykańskich.

Intensywny wzrost ruchu na drogach żelaznych jeszcze w okresie przed wojną światową oraz trudności ścisłego uregulowania ruchu pociągów towarowych zgóry opracowanymi rozkładami jazdy, wskutek zależności tego ruchu od konjunktur gospodarczych, pory roku, czy tak zwanego „sezonu“ rolniczego lub przemysłowego, powodowały w różnych krajach wszędy badania nad usprawnieniem pod względem eksploatacyjnym pracy dróg żelaznych. Wykorzystywano więc w tym celu dane statystyczne, na podstawie zaś praktyk lat ubiegłych próbowano ustalać rozkłady jazdy z zarezerwowanymi przebiegami warunkowymi dla poszczególnych okresów o przewidywanem różnym natężeniu ruchu, zwłaszcza towarowego, nie prowadziło to jednak całkowicie do celu. Ruch bowiem towarowy, zależny od napływu ładunków, przeznaczonych do transportu, a więc nieregularny już w samym założeniu, nie może być ujęty w ścisłe ramy rozkładu, będzie zaś skuteczniejszy w miarę potrzeby w niezbędnych kierunkach, i, mimo najbardziej skrupulatnych przewidywań, zrodzi się często konieczność wyprawienia pociągów dodatkowych, nie objętych rozkładem, lecz mającym wpływ na pracę stacyj rozrządowych, a co gorsze — przy większej ich ilości — mogących doprowadzić do pewnych zaburzeń ruchu, a nawet czasowego zakorkowania linii (przez wysyłanie np. pociągów w kierunku stacyj, nie mogących nadażyć przerabiać je i wyprawiać dalej), względnie do niewłaściwego użycia tabo-

ru (powrót luzem parowozu, przetrzymywanie wagonów na stacjach i t. p.), co z punktu widzenia ekonomji nietylko nie jest racjonalnem, lecz, przeciwnie, odbija się bardzo niekorzystnie na kosztach ogólnych eksploatacji.

To też na drogach żelaznych amerykańskich oddawna wprowadzono specjalną organizację ruchu pociągów towarowych, wogóle nie objętych rozkładami jazdy. Organizacja ta polegała na ześrodkowaniu kierownictwa ruchem pociągów w rękach specjalnych urzędników, t. zw. „dispatscherów“, którzy ustalają czas wyprawienia pociągu na linię, decydują, gdzie mają nastąpić zatrzymania tego pociągu, ewentualnie jego skrzyżowania na liniach jednotorowych, na której ze stacyj mają być pozostawione lub doczepione i jakie wagony, jakie stacje mają być przebywane bez zatrzymania i t. p.

Ponadto oddzielono tam całkowicie służbę ruchu pociągów od służby nadzorczej i administracyjnej tak, iż dispatscher wydaje polecenia w związku z ruchem pociągu nie obsłudze stacyjnej czy posterunkom na linii, lecz obsłudze pociągowej bezpośrednio; organizacja ta objęła również całkowicie ruch pociągów osobowych.

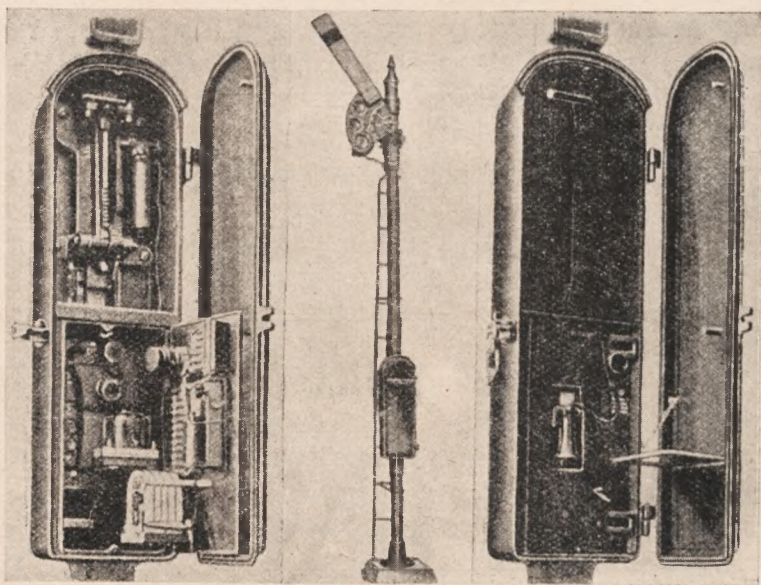
Dla porozumiewania się dispatschera, umieszczonego w jakimś punkcie centralnym, ze stacjami lub zainteresowanymi agentami służy sieć telegraficzna specjalna lub telefoniczna (tę ostatnią wprowadzono dopiero w 1907 r.), łącząca wprost biuro dyspozytora ruchu z temi stacjami. Nadkonduktorzy zaś, prowadzący pociągi, zaopatrzeni są w aparaty telefoniczne przenośne, które w każdym punkcie linii mogą być włączone do przewodów sieci dyspozytora przy pomocy tyk bambusowych tak, że w każdej chwili prowadzący pociąg może uzyskać połączenie bezpośrednie z dyspozytorem i otrzymać od niego niezbędne polecenia, dotyczące dalszego ruchu.

Posterunki stałe na linii zaopatruje się w semaforiki specjalne, nastawiane na polecenie dispatschera, i zaopatrzone w aparaty telefoniczne (rys. Nr. 1), a żądające zatrzymania się pociągu tylko w celu przekazania mu dalszych dyspozycji co do ruchu.

Mając zaś stały kontakt ze wszystkimi stacjami na linii i otrzymując od nich meldunki o ruchu pociągów, dyspozytor ruchu może mieć stale przed oczyma całkowity i prawidłowy

obraz ruchu pociągów; zna on ich dokładne położenie w każdym czasie, ładunek i przeznaczenie, skład i długość, rodzaj parowozu i t. p., może więc wydawać najbardziej racjonalne zarządzenia co do sposobu realizacji ruchu.

Jeśli chodzi o Europę, to najwcześniej system ześrodkowanego kierowania ruchem pociągów był wprowadzony w Szwecji i Norwegji (w tej ostatniej około 1906 r., w Szwecji wcześniej) tak, że obecnie cała sieć dróg żelaznych obydwu państw podzielona jest na okręgi dispatscherów, którzy stanowią w



Rys. 1.

swych okręgach całkowity i jedyny autorytet z punktu widzenia regulacji ruchu. Dyspozytorom tym podlegają w kwestjach ruchu bezpośrednio wszyscy zawiadowcy stacyj, naczelnicy parowozowni i t. p. z tem, że w Norwegji na każdy okręg istnieje jeden tylko dyspozytor, kontrolujący i regulujący pracę nie tylko w dziale czysto eksploatacyjnym, lecz również i w dziale służby drogowej i trakcyjnej, podczas gdy w Szwecji — każdy okręg posiada trzech dyspozytorów, dla każdej z tych służb oddzielnie.

Dyspozytor połączony jest linjami telefonicznymi lub tele-

graficznymi ze wszystkimi stacjami, depôt parowozowemi i innymi posterunkami bezpośrednio, a wywoływanie stacyj i urzędów odbywa się przy pomocy znaków umówionych (np. litera alfabetu Morse'a) tam, gdzie zastosowanie mają aparaty telefoniczne i telegraficzne zwykłe. W niektórych okręgach wprowadzone już zostały aparaty telefoniczne specjalne typu amerykańskiego z selektorami (system „Western Electric Company“), pozwalające na automatyczne wywoływanie przy pomocy klucza żądanej stacji lub posterunku.

Dyspozytor norweski i szwedzki posiada, jako podstawę swych zarządzeń ruchowych, wykres (lub tablicę) jazdy pociągów; w czasie jednak ruchu, który sam zarządza i przez cały czas kontroluje, sporządza on wykres rzeczywisty, dający mu stały obraz ruchu na linii i pozwalający na szybką i racjonalną interwencję czy to w razie opóźnienia pociągu, czy też katastrofy i t. p. Kwestje użycia parowozów i obsługi pociągowej oraz regulowania ich obiegu należą również w tych państwach do obowiązków dyspozytorów.

W 1912 r. pewne prace nad usprawnieniem ruchu kolejowego pod względem eksploatacyjnym zostają podjęte w Niemczech na sieci dróg żelaznych, podległych dyrekcji w Kolonii. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji skonstatowano, że:

1-o. kierowanie ruchem pociągów, prowadzone przez zawiadowców poszczególnych stacyj (nazwijmy je kierownictwem zdecentralizowanym), jest krótkowzroczne; zawiadowcy stacyj bowiem widzą przedewszystkiem swój własny horyzont stacyjny, swoją własną pracę stacji i własną wygodę, niewiele się kłopotując o stacje sąsiednie lub odcinki przyległe;

2-o. kierownictwo zdecentralizowane nie uwzględnia interesów natury ogólnej, interesów całej linii; wreszcie

3-o. kierownictwo zdecentralizowane prowadzi do nierównomiernego obciążenia pracą różnych stacyj przez wysyłanie pociągów w niewłaściwym czasie, może doprowadzić do zaburzeń ruchu i powoduje nieracjonalne użycie taboru.

W związku z powyższem już w roku 1913 na sieci dyrekcji (w ogólnej ilości 1768 km) utworzono 6 t. zw. „Zugleitungsstellen“, czyli biur, mających za zadanie regulowanie ruchu pociągów. Biura te były czynne tylko w okresach najintensywniejszego ruchu na linjach, a więc w czasie od 1.IX do 1.II.

Kierownicy tych biur, t. zw. „Zugleitungsstellen Vorsteher“, podlegali bezpośrednio naczelnikowi wydziału eksploatacyjnego dyrekcji, a byli oni wybierani z pośród najlepszych zawiadowców stacyj, mających dłuższą praktykę na dużych stacjach rozrządowych.

Kierownicy ci byli umieszczani zasadniczo w większych węzłach stacyjnych, nie podlegali jednak nikomu z personelu stacyjnego, jak zawiadowcy stacji, dyżurnemu ruchu, czy naczelnikowi parowozowni (w kwestjach obiegu parowozów).

Dla ułatwienia pracy biura ich znajdowały się w specjalnych lokalach z polem widzenia na wszystkie wjazdy i wyjazdy pociągów. Nie wtrącali się oni zupełnie do wewnętrznej pracy stacji a interwenjowali tylko wówczas, gdy ruch był nieregularny, dysponując w tym celu specjalną ekipą zapasową w postaci środków pociągowych (parowóz) i obsługi parowozowej i pociągowej; w czasie zaś ruchu, przewidzianego rozkładem i zupełnie normalnego, praca ich ograniczała się do obserwacji.

Biuro kierowników ruchu miało połączenia telefoniczne ze wszystkimi 5-ma pozostałymi analogicznymi biurami oraz z dyrekcją w Kolonji; zaopatrzone ono ponadto było w schematy wszystkich większych stacyj swego okręgu, wykresy jazdy pociągów oraz przepisy ruchu.

W wypadku powstałych pewnych trudności, np. opóźnienia pociągu lub konieczności sformowania i wyprawienia pociągu nowego, nie przewidzianego rozkładem, kierownik ruchu porozumiewał się z innymi stacjami co do ich sytuacji i możliwości, mając zaś ogólny obraz ruchu danej chwili na linii lub sieci, ustalał czas i sposób ruchu danego pociągu; w pewnych wypadkach dla racjonalniejszego użycia parowozów lub brygad pociągowych dysponował on własną drużyną zapasową, względnie żądał ze stacyj sąsiednich nadesłania analogicznego pogotowia (parowozu z obsługą) dla obsługi sformowanego pociągu lub przeprowadzenia dalej bez straty czasu pociągu przybyłego na stację, dla którego wskutek nieregularności ruchu parowóz w drodze normalnej przygotowany nie został.

System omówiony miał być wprowadzony następnie na wzór niemiecki w 1914 r. w Belgji. W związku jednak z wybuchem wojny światowej i połączeniem wspólnymi interesami Francji, Belgji, Włoch i szeregu innych państw europejskich z Ameryką,

która przyłączyła się do koalicji, daje się wybitnie zauważyć wpływ amerykański również na kwestję regulowania ruchu pociągów na drogach żelaznych.

Otóż w roku 1918, gdy pierwsze dywizje amerykańskie zaczęły napływać do Francji, Amerykanie, obsługujący całkowicie linje kolejowe, ktorými byli transportowani, przy użyciu własnego taboru i własnych urzędników, wprowadzają przy regulowaniu ruchu pociągów system dispatscherów, zaopatrując początkowo odcinek Saint-Nazaire — Saumur (na sieci Paris — Orléans) w aparaty telefoniczne specjalne selekcyjne, ułatwiające pracę wspomnianym dispatscherom. Po skończonej wojnie Amerykanie pozostawili na sieci orleańskiej wyposażenie techniczne, które zaczęto szybko następnie wprowadzać na innych sieciach francuskich, jak Paris — Lyon — Méditerranée, sieci państwowej, Compagnie du Nord (rozpoczynająca w 1920 r. od zaprowadzenia systemu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów na odcinku 330 km), Compagnie du Midi (w 1922 r. na odcinku Narbonne — Béziers — Cette 70 km długości) i innych.

W różnych jednak dyrekcjach i towarzystwach kolejowych francuskich powstają pewne różnice w traktowaniu dyspozytorów ruchu i ich kompetencjach. Gdy więc np. na sieci państwowej dyspozytor ruchu jest autorytetem w stosunku do zawiadowców stacyj, a decyzje jego w kwestjach ruchu są ostateczne, to na sieci Paris — Lyon — Méditerranée stanowi on tylko jakby biuro informacyjne, udzielające zawiadowcom stacyj i naczelnikom parowozowni wyjaśnień w kwestjach, dotyczących ruchu i obiegu taboru.

Ostatecznie jednak system pierwszy wziął górę, rozpowszechniając się bardzo szybko niemal na całej sieci dróg żelaznych francuskich.

W 1921 roku na wzór państwowych francuskich dróg żelaznych system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów zostaje wprowadzony również w Belgji, przyczem ruch sam odbywa się zasadniczo tak, jak we Francji, na podstawie teoretycznych rozkładów jazdy, uwzględniających również pewne przebiegi pociągów warunkowe, lecz równocześnie sporządzane są przez dyspozytorów ruchu wykresy rzeczywiste, dające właściwy obraz ruchu pociągów na linii w każdej chwili. Sieć belgijska zaopatrzona zostaje ponadto w aparaty telefoniczne selekcyjne, ktorými

łączone są wprost z dyspozytorem ruchu nie tylko zawiadowcy stacyj, lecz również naczelnicy parowozowni.

Okolo 1926 roku na wszystkich liniach Belgji system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów znalazł zastosowanie w całej pełni.

Po wojnie światowej, mniej więcej od 1921 roku, studja co do celowości zastosowania „dispatching“ systemu prowadzone są niemal we wszystkich państwach Europy. W związku zaś z całkowicie pomyślnymi wynikami dokonywanych prób, prace nad wprowadzeniem ulepszanego systemu regulowania ruchu pociągów posuwają się w szybkim tempie.

Tak więc we Włoszech wprowadzone zostają dwie odmiany ześrodkowanego kierowania ruchem pociągów:

1) t. zw. „dirigente centrale“, system analogiczny do systemu francuskiego i belgijskiego, oraz

2) „dirigente unico“ dla linii o małym ruchu, gdzie jeden dyspozytor kieruje ruchem na całej linii bez zasadniczego udziału w tem urzędników stacyjnych (system ten zaprowadzono np. okolo 1928 r. na linii Urbino — Fabriano). Pierwsza z tych odmian dała jednak lepsze rezultaty, wobec czego zaczęto ją dość intensywnie rozpowszechniać na całej sieci dróg żelaznych włoskich.

W 1925 r. rozpoczęto studja analogiczne w Hiszpanji, wprowadzając „dispatching“ system na linii Madryd — Venta de Banos na długości 433 km. Dyspozytor na posterunku centralnym w Madrycie komunikuje się z 67 stacjami, podając zarządzenia w kwestjach, dotyczących ruchu pociągów. Wprowadzenie wkrótce zaraz tegoż systemu na linii Madryd — Saragossa — Allicante i wielu innych świadczy o dodatnich wynikach, jakie musiano uzyskać w okresie prób i studjów. Do obowiązków dyspozytora ruchu hiszpańskiego należy kontrola ruchu pociągów, wydawanie zarządzeń, zmierzających do najekonomiczniejszego wykorzystania parowozów i wogóle taboru w ruchu towarowym, oraz najwłaściwsze użycie obsługi pociągowych.

W Czechosłowacji również bardzo szybko postępowało zastosowanie ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, po raz pierwszy wprowadzonego w 1924 roku na odcinku Praga — Kolin o 62 km długości. Analogicznie jak we Włoszech, „dispat-

sching“ system znany jest tutaj pod dwiema postaciami: 1) dla linii głównych (znaczenia ogólnego) i 2) dla linii drugorzędnych. W pierwszej z nich — dyspozytor pracuje na podstawie zgóry opracowanych rozkładów jazdy pociągów osobowych i towarowych, przewidujących przebiegi warunkowe; posiadając zaś połączenia ze wszystkimi stacjami wprost przy pomocy aparatów telefonicznych selekcyjnych i uzyskując od tych stacyj stale wiadomości w związku z ruchem, prowadzi on wykres rzeczywisty jazdy pociągów i ma możliwość interwencji w razie potrzeby w każdej chwili — podobnie, jak we Francji i Belgji. Zawiadowcy stacyj przy tym systemie dysponują tylko pociągami, przewidzianymi rozkładem.

W drugiej — zastosowanej na drogach żelaznych drugorzędnych, dyspozytor jest jedynym urzędnikiem ruchu na swoim oddziale, przy czym zawiadowcy i personel stacyjny spełnia zasadniczo raczej czynności czysto handlowe.

Po krótkim przeglądzie historycznym rozwoju systemu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów stwierdzić możemy, iż znalazł on bardzo szybko wielkie uznanie w całej niemal Europie, co może być traktowane za najwymowniejsze świadectwo celowości i racjonalności jego zastosowania. Wspomnieć tutaj należy, że w rządzie państw europejskich, wprowadzających po wojnie światowej ulepszony system regulowania ruchu pociągów, znalazła się nawet Rosja Sowiecka, w której od 1918 r. specjalna misja amerykańska próbowała wprowadzić ten system na drogach żelaznych Syberji (drogi żelazne: zabajkalska, omska, tomska i ussuryjska) początkowo bez rezultatów ze względu na nieodpowiednie przygotowanie i poziom ogólny personelu kolejowego sowieckiego, lecz już od roku 1921 wykorzystująca z powodzeniem pozostawione przez Amerykan aparaty telefoniczne selekcyjne na linii Moskwa — Kazań.

U nas, w Polsce, kwestja ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów znalazła de facto również pewne zastosowanie przez wprowadzenie t. zw. dyspozytorów ruchu oddziałowych, którzy ustalają rozkłady biegu pociągów nadzwyczajnych, nieprzewidzianych rozkładem normalnym, interwenjują w razie opóźnień pociągów lub katastrof, mają nadzór wreszcie nad gospodarką taborem. Porozumiewają się oni ze stacjami drogą

telegraficzną lub telefoniczną zwykłą, co jednak nie może być uznane za wystarczające.

Aczkolwiek zaś kolejnictwo nasze ma słuszną opinię naogół sprawnie funkcjonującego, trzeba mieć nadzieję, iż postaramy się usprawnić je jeszcze bardziej przez zaprowadzenie ulepszeń technicznych (wprowadzenie aparatów telefonicznych selekcyjnych) i może jeszcze przez pewną reformę systemu kierownictwa ruchem pociągów, zmierzającą do podniesienia autorytetu i władzy dyspozytorów.

(c. d. n.)

Trzy zagadnienia z zakresu wentylacji budowli fortyfikacyjnych.

Z wymagań, stawianych obiektom fortyfikacyjnym (schronom), pierwsze miejsce, poza wymaganiami natury taktycznej, zajmują wymagania dobrej i dostatecznej wentylacji.

Wymagania inne, dotyczące zdrowia i wygody ludzi znajdujących się w schronach, schodzą wobec wentylacji na plan drugi; zarówno urządzenie wewnętrzne, jak i zaopatrzenie w wodę, ogrzewanie, kanalizacja; ta ostatnia zresztą zajmuje poważne miejsce właśnie w związku z troską o zdrowe powietrze, co stanowi przedmiot wentylacji. Słusznie mówi Reveiller-Parisier: „Odżywiamy się pokarmem i powietrzem; pokarm jednak przyjmujemy tylko w pewnych okresach czasu, podczas gdy powietrze działa na nas w każdym momencie, przy każdym oddechu”.

Zagadnienie wentylacji nabiera szczególnej wagi, gdy chodzi o ludzi chorych (wentylacja szpitali) lub zdrowych, ale stłoczonych w małej przestrzeni w ciągu dłuższego czasu przy warunkach zachowania w pełni ich zdolności fizycznych; ten drugi wypadek ma zastosowanie w fortyfikacji, gdzie ciasnota pomieszczeń, wskutek wielkich kosztów budowli fortyfikacyjnych, obniża normę przestrzeni wewnętrznej do 5 m³ na jednego człowieka, a nawet niżej.

Przy oblężeniu Portu Artura w jednym z fortów wskutek wadliwej wentylacji żołnierze stłoczyli się u wejścia; wystarczył jeden trafny pocisk japoński, żeby odrazu obezwładnić całą załogę fortu.

Jedną z przyczyn upadku fortu Vaux również był brak zdrowego powietrza, spowodowany złym funkcjonowaniem kanalizacji i przepelnieniem ustępów; w forcie zaś Manonviller — złym umieszczeniem czerpni powietrza w fosie, gdzie wydzielają się niezdrowe gazy z padłego konia.

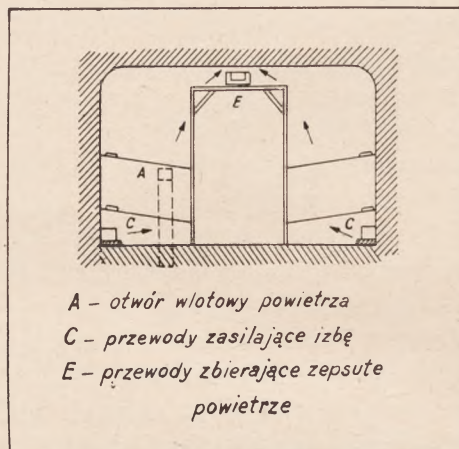
Wojna ostatnia, wskutek masowego użycia gazów oraz niewspółmiernej z innymi wojnami ilości wyrzucanych przy bombardowaniu pocisków artyleryjskich, a w raz z nimi szkodli-

wych dla zdrowia gazów, powstających przy wybuchu, jeszcze bardziej podkreśliła ważność dobrej wentylacji.

Zagadnienie wentylacji można rozbić na kilka składowych, między innymi:

- 1) zagadnienie sposobu wprowadzania powietrza do izb,
- 2) ilości dostarczonego powietrza,
- 3) sposobu czerpania powietrza z zewnątrz.

Typowe urządzenia stosowane w fortyfikacji francuskiej w izbach mieszkalnych, polegają na umieszczeniu pod pryzmami doprowadzających przewodów z szeregiem otworów, do zbierania zaś powietrza zepsutego — korytek u góry otwartych, prowadzonych w kluczu sklepienia i wychodzących górnymi otwora-



Rys. 1.

mi nazewnętrz (rys. Nr. 1). Zepsucie powietrza przez przebywanie ludzi polega nie tylko na zmianie jego stanu chemicznego, ale również, i to w dużym stopniu, na ogrzaniu, wskutek czego większa część zepsutego powietrza unosi się ku górze. Świeże powietrze, jako na ogół chłodniejsze, dopiero stopniowo ogrzewając się, zanieczyszcza się i unosi ku górze.

Teoria ta tak zwanego naturalnego ruchu powietrza jest reprezentowana przez Deuferta, Sire'a Pöckla, w nieco zmienionej postaci przez Saint-Denisa i Flawickiego.

W myśl tej teorii należałoby w okresie letnim, kiedy powietrze zewnętrzne jest cieplejsze od wewnętrznego, bądź je ochładzać, bądź też wprowadzać górą a usuwać dołem. Zmusiłoby to

do stosowania dwóch różnych otworów dla nawietrzania i wywietrzania, których użycie rugulowałyby przepisy zależnie od temperatury zewnętrznej. Urządzenie takie oczywiście komplikuje wentylację; wobec tego należałoby postawić przedewszystkiem pytanie, czy wogóle cała teoria naturalnego ruchu powietrza jest trafną i racjonalną.

Liczne doświadczenia Briggsa i Morina wykazały, iż górne warstwy nie są bynajmniej bardziej zepsute; ilość dwutlenku węgla jest mniejwięcej równomiernie rozdzielona, różne zaś związki azotowe i organiczne oraz pył gliniasty skupiają się raczej na dole.

Jak wiemy, ilość dwutlenku węgla jest przyjęta, jako pewien miernik zepsucia powietrza, zresztą nie najlepszy; sama przez się nie decyduje ona o zanieczyszczeniu powietrza. Równomierne rozsianie dwutlenku węgla tłumaczy się tem, że luźne pęczeryki jego, nie będąc związanymi z powietrzem, osiadają, ochładzając się w pobliżu ścian.

Drugą przyczyną, wpływającą na jednolite mniejwięcej zanieczyszczenie powietrza, jest duża jego ruchliwość i zdolność do dyfuzji, dzięki czemu zaraz niemal po wejściu do izby powietrze traci swoją szybkość i miesza się z powietrzem pokojowym; wreszcie przyczynia się do tego mnogość wewnętrznych prądów powietrznych, które często trudno zgóry przewidzieć.

Wpuszczanie powietrza dołem ma pozatem inne niedogodności; należy unikać dużych szybkości (dopuszczalna od 30 cm do 2 m na sek.), gdyż szybki prąd powietrza, szczególnie w zimie, jest conajmniej nieprzyjemny, a znajdując się nisko, daje się dotkliwie odczuwać; prąd powietrza w pobliżu podłogi podnosi osiadły na niej kurz; przemawiałoby to za zmniejszeniem szybkości wylotowej, co sprzyja znów dyfuzji gazów.

Z drugiej znów strony wypuszczanie powietrza dołem miałoby swe uzasadnienie ze względu na skupiające się tam ciężkie produkty wydzielania człowieka oraz kurz. Zwolennikiem takiej „wentylacji odwróconej“ był właśnie Morin.

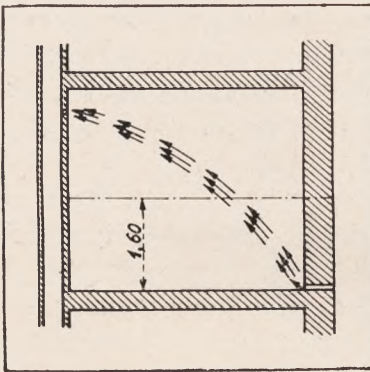
Briggs w doświadczeniach swoich wykazywał, że przy umieszczeniu otworów wlotowych na dole a wylotowych u góry (rys. Nr. 2) na przeciwległej ścianie w „strumieniu“ świeżego powietrza okazą się jedynie ludzie, znajdujący się w pobliżu otworów wlotowych, pozostali będą poniżej jego. Umieszczając zarówno

wlotowe, jak i wylotowe otwory w dole (rys. Nr. 3), nie będziemy również zagwarantowani, iż wszyscy znajdujący się tam odczują świeże powietrze.

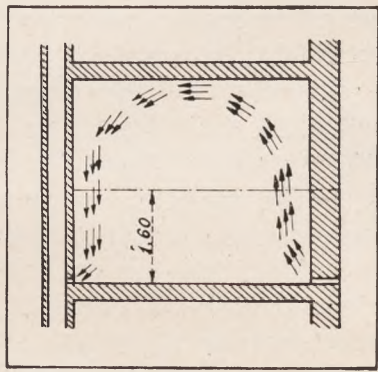
Łukasiewicz, zajmujący się dość szczegółowo tem zagadnieniem, dochodzi do następujących wniosków:

1. Otwory dla wejścia powietrza lepiej umieszczać u góry, na dole zaś (lecz nie na podłodze, żeby się nie zaśmiecały) w tym tylko wypadku, o ile temperatura zewnętrzna nie różni się więcej, jak o 1 — 2°.

2. Otwory wylotowe należy tak umieszczać, aby osiągnąć możliwie najlepszą wymianę powietrza, oraz by znajdowały się



Rys. 2.



Rys. 3.

one jak najbliżej źródeł zepsucia (np. w laboratorjach, w fortyfikacji zaś odnosiłoby się to do schronów bojowych).

3. Wzajemne romieszczenie otworów wlotowych i wylotowych powinno uniemożliwić bezpośredni przepływ powietrza z jednych do drugich.

Francuskie rozmieszczenie otworów wlotowych i wylotowych dla izb mieszkalnych można uznać za racjonalne: dają one równomierne zaopatrzenie w powietrze, a nie unoszą kurzu, gdyż są wzniesione nad poziom podłogi. Ponieważ przy dwóch rzędach przy otworach wylotowych na dole urządzić nie można, stosuje się je góry. Natomiast przy schronach bojowych bardziej celowo byłoby dawać pojedyncze otwory wlotowe, tak prztem skierowane, by prąd powietrza omywał stojącą usługę, oraz wypędzał przenikające do wnętrza z zewnątrz gazy.

Z kolei zajmiemy się zagadnieniem drugim, chociaż logicznie powinno być ono, jako punkt wyjścia, traktowane na początku. Chodziło mi jednak o to, żeby na samym początku podkreślić niemożliwość idealnej wymiany powietrza, ażeby przy ustalaniu norm mieć to na względzie.

Wielkość norm powietrza zależy od ilości powietrza zepsutego przez czynniki wewnętrzne.

W schronach mieszkalnych bierze się pod uwagę zepsucie powietrza przez ludzi i źródła światła, w schronach bojowych — przez wybuch gazów przy wystrzale.

Człowiek wydziela dwutlenek węgla, parę wodną, różne substancje azotowe i organiczne; źródła światła — dwutlenek węgla i parę wodną, pozatem zarówno człowiek, jak i źródła światła ogrzewają powietrze.

Ponieważ ilość substancyj azotowych i organicznych trudna jest do ustalenia, przeto przyjmuje się ją jako proporcjonalną do ilości dwutlenku węgla, który w ten sposób służy za miernik zepsucia powietrza pod względem chemicznym.

W ten sposób ustalenie norm w schronach mieszkalnych sprowadza się do uwzględnienia 3 czynników:

- a. ilości dwutlenku węgla,
- b. ilości pary wodnej,
- c. stopnia nagrzania powietrza.

a). Ustalenie norm na podstawie ilości dwutlenku węgla.

Należałoby tu przede wszystkim ustalić, ile wydziela człowiek dwutlenku węgla, ile jest dwutlenku węgla w t. zw. powietrzu czystym i jaka jest dopuszczalna ilość jego w powietrzu dla oddychania.

Przeciętnie przyjmujemy, że człowiek dorosły wydziela od 20 do 30 litrów CO_2 na godzinę (0,02 — 0,03 m^3).

Powietrze czyste ma około 0,4‰ CO_2 . Dopuszczalna norma, przyjęta przy budowlach cywilnych, wynosi 1,5‰, daje to jednakże bardzo duże normy, zbyt kosztowne dla warunków wojсковych. Człowiek może z łatwością wytrzymać do 2%, przy zupełnym spoczynku do 5%, rozstrój występuje wyraźniej dopiero przy 6 — 7%.

Główny Urząd Górniczy w Stanach Zjednoczonych ustalił jako maksimum nieprzekraczalne dla kopalń 1% CO_2 .

Jeśli przyjmiemy za granicę — 1,5‰ (cywilną), wówczas otrzymamy na 1 człowieka, przyjmując wymianę idealną:

$$Q = \frac{0,02}{0,0015 - 0,0004} = \approx 18 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

O ile wymiana nie będzie idealna, a przypuścimy powietrze wchodzące zanieczyści się do połowy różnicy między 1,5‰ i 0,4‰, t. j. do 1‰ — wówczas norma podnosi się gwałtownie do 40 m³ na godzinę.

Jeżeli natomiast przyjmiemy granicę 2%, wówczas otrzymamy:

$$Q = \frac{0,02}{0,02 - 0,0004} = \approx 1,2 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Przyjmując zaś przy granicy 2% CO₂ połowiczne zanieczyszczenie wprowadzanego powietrza, otrzymamy normę 2 m²/godz.

Cała różnica tych obliczeń (przy 1½‰ i przy 2%) polega na tem, że w pierwszym wypadku ilość dwutlenku węgla służy dla nas jako wskaźnik pewnego zepsucia chemicznego powietrza, w drugim zaś — przyjmuje się jako właściwą przyczynę zepsucia powietrza.

b) Normy powietrza ze względu na dopuszczalną wilgotność opierają się również na ilości wydzielanej pary wodnej, wilgotności dopuszczalnej w izbach mieszkalnych i przeciętnej wilgotności powietrza zewnętrznego.

Człowiek dorosły wydziela na godzinę od 0,04 do 0,08 kg pary wodnej. Dopuszczalne nasycenie powietrza w izbie przyjmujemy na 50%, podczas gdy powietrze zewnętrzne jest przeważnie nasycone do 80%. Ta pozorna sprzeczność jest spowodowana różną ilością pary wodnej, potrzebnej do pełnego nasycenia przy różnych temperaturach: na 1 kg powietrza przy

— 10° C	— 0,0023 kg
± 0° C	— 0,0049 kg
+ 10° C	— 0,0094 kg
+ 20° C	— 0,0172 kg

$$Q = \frac{P}{p_g - p_1 g_1}$$

gdzie P — ilość pary wodnej, wydzielana na godzinę przez człowieka, p — dopuszczalne nasycenie powietrza w izbie w procentach

tach, p_1 — nasycenie zewnętrznego powietrza w procentach, g — ilość powietrza potrzebna do nasycenia w kg.

$$Q = \frac{0,06}{0,50 \cdot 0,0172 - 0,80 \cdot 0,0049} = \approx 13 \text{ m}^3$$

W obliczeniu tem przyjmujemy, że temperatura zewnętrzna wynosi 0°C , wewnętrzna $+ 20^\circ \text{C}$.

c) Ostatnie teorie fizykalne zepsucia powietrza wskazują na przegrzanie, jako na główny czynnik. Tutaj należy Pettenkoper. Haldam łączy rolę wilgotności powietrza z jego przegrzaniem. Dużą też rolę odgrywa stan powietrza: wprawienie w ruch powietrza przeciwdziała nagrzanemu go i nasyceniu wilgocią.

Przy pracy fizycznej można znieść temperaturę powietrza spokojnego do $25,5^\circ \text{C}$, powietrza wprawionego w ruch — do $30,5^\circ \text{C}$. Według nowojorskiej komisji wentylacyjnej podniesienie temperatury powyżej $20 - 30^\circ \text{C}$ powoduje obciążenie mechanizmu regulującego ciepłotę ciała, co się objawia w podniesieniu ciepłoty, przyspieszeniu tętna i zmniejszeniu wydajności pracy. Ta ostatnia zmniejsza się, jak następuje:

20°C i 50% wilg.	—	wydajność	100%
24°C i 50%	„ —	„	85%
30°C i 80%	„ —	„	72%

Ażeby ustalić normę ze względu na ogrzewanie się powietrza, trzeba znów określić, ile ciepłotek wydziela człowiek na godzinę, ile ma zewnętrzne powietrze, jaka jest maksymalna temperatura dopuszczalna. Przyjmujemy, że człowiek dorosły wydziela średnio około 100 ciepłotek. Temperatura zewnętrzna waha się w granicach: $- 30^\circ \text{C} - + 30^\circ \text{C}$. Maksymalna dopuszczalna, jak widzimy, dochodzi do 30°C ; w normach cywilnych przyjmuje się 20°C .

Ochładzanie ścian określimy według wzoru: $W = k (T_1 - T_0)$ ciepłotek na godzinę na 1 m^2 powierzchni.

Przyjmijmy celem ustalenia pewnych danych konkretny przykład: temperatura zewnętrzna $+ 10^\circ \text{C}$, maksymalna $+ 20^\circ \text{C}$, schron betonowy na 10 ludzi o wymiarach wewnętrznych $2,5 \times 9 \text{ m}$ i wysokości 2 m , grubość ścian i stropu $1,25 \text{ m}$ ($k = 1$)

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

gdzie N — ilość ludzi, α — współczynnik rozszerzenia powietrza
 $= 0,003665$, ciepło właściwe powietrza dla $1 \text{ m}^3 = 0,307$

$$Q = \frac{(10 \times 100 - 68,5 \times 1 \times 10) (1 + 0,003665 \times 20)}{0,307 \times 10 \times 10} =$$

$$= \approx 10 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

O ile przyjmijemy maksymalną dopuszczalną temperaturę (+ 30°C), wówczas ochładzanie przez ściany przewyższy nagrzewanie.

Widzimy więc uzasadnienie normy powietrza w izbach mieszkalnych; jak teraz wyglądają normy zalecane według poszczególnych przepisów?

Pruskie przepisy ministerjalne dają dla sypialń 10 m^3 na człowieka-godzinę. Tę samą normę przyjmują dla koszar przepisy francuskie. Dla schronów fortyfikacyjnych obniżają ją one do 5 m^3 , dla prac minerskich, gdzie praca jest na zmianę, do 2 m^3 .

Różni autorzy przyjmują normy o wiele bogatsze:

według Rietchela: $20 - 30 \text{ m}^3/\text{godz.}$

według Morina: $30 - 50 \text{ m}^3/\text{godz.}$

Ustalenie norm powietrza dla schronów bojowych jest znacznie trudniejsze i da się ustalić wyłącznie w drodze eksperymentalnej. Dopływ szkodliwych gazów w tych schronach odbywa się trojako drogą: przy otwieraniu zamka, z wystrzelonych gилz, przez strzelnicę (gazy wychodzące lufą od przodu). Należy więc dążyć do zmniejszenia napływu gazów przez uszczelnienie strzelnicy, specjalne przechwytywanie gилz i odpowiednią konstrukcję zamka. Według przedwojennych norm rosyjskich przy stosowaniu specjalnych ekstraktorów Ignatowskiego należało zapewnić w schronach bojowych jednokrotną wymianę na minutę.

Trzecie zagadnienie sposobu czerpania powietrza łączy się nieco luźniej z poprzednimi, aczkolwiek również wpływa na normy powietrza, gdyż od jakości powietrza dostarczonego zależy bezsprzecznie jego ilość.

Francuskie instrukcje przedwojenne zalecały czerpanie powietrza z fosy na wysokości co najmniej 3 m od dna, nie uwzględniały one jednak ani gazów trujących, ani masowego wydzielenia gazów przez wybuchy pocisków przy ogniu huraganowym. Rezultaty nie kazały na siebie długo czekać: zarówno fort Mou-

lainville, jak i Manonvillers specjalnie odczuły na sobie skutek wadliwie pomyślanego sposobu czerpania powietrza.

W niektórych obiektach werdeńskich powietrze brane było z odległości 200 — 300 m. Dzięki temu bombardowanie fortu nie odbijało się tak fatalnie na jakości czerpanego powietrza. W tym też kierunku idą powojenne poglądy we Francji.

Zastanówmy się jednakże nad ujemnymi stronami takiego rozwiązania.

Kanały doprowadzające muszą być prowadzone na pewnej głębokości oraz muszą być odpowiednio wytrzymałe, jednym słowem muszą to być poterny betonowe. Poterny takie muszą być 1^o — odpowiednio szczelne, 2^o — możliwe do naprawy. Ażeby uniknąć pęknięcia długich potern wskutek nierównomiernego osiadanania, nierównomiernych wstrząsów oraz wpływów temperatury, należy urządzać przerwy dylatacyjne. Przerwy te można co prawda zapełniać materją elastyczną a szczelną (asfaltem), nie osiągnie się jednak szczelności całkowitej; prócz tego mogą powstać szczeliny wskutek wybuchu pocisków, które również mogą spowodować napływ zanieczyszczonego powietrza.

O ile pocisk trafny uszkodzi taką poternę i tem samem zakorkuje ją, wówczas wypływa konieczność jej naprawy. W tym celu należy dawać poternom taki przekrój, któryby umożliwił wejście do środka celem naprawy lub przynajmniej usunięcia gruzu, co znów znacznie podwyższa koszty. Uważałbym, że raczej powinno się dążyć do udoskonalenia filtrów, w szczególności rozwiązania skutecznego pochłaniania tlenu węgla, czerpnie zaś urządzać możliwie w najprostszy sposób, ażeby na wypadek uszkodzenia jednej mieć inne zapasowe.

Te trzy zagadnienia, które w niniejszym artykule poruszyłem, wiążą się ze sobą ściśle i dają podstawę wyjściową dla wszelkich obliczeń wentylacji budowli fortyfikacyjnych. Pozostaje jeszcze jedno zagadnienie dla całokształtu wentylacji, mianowicie filtrowanie wprowadzanego powietrza. Zagadnienie jednak filtrów wkracza już w dziedzinę specjalną i stanowi przedmiot badań specjalistów chemików. Fortyfikator stawia jedynie pewne warunki, którym winien filtr powietrzny odpowiadać, a mianowicie: zdolność pochłaniania wszelkich gazów bojowych,

a także tlenku węgla, możliwie najmniejszy opór, łatwość konserwacji, taniość, różnorodność typów różnych wielkości lub też możność łączenia poszczególnych elementów celem zestawienia typów większych.

Pierwsze dwa zagadnienia dały się ująć w formę teoretycznych dociekań, jednakże na tej drodze zadawalniającego rozwiązania nie osiągnęliśmy, gdyż same przesłanki, na których były oparte wnioski, wzbudzały poważne zastrzeżenia. Nasuwa się jako bezwzględna konieczność, przeprowadzenie szeregu prób i doświadczeń, któreby dały przynajmniej z pewną dokładnością pewne podstawy: potwierdziły rozważania teoretyczne bądź też skorygowały je, wpródowadzając pewien współczynnik. Trzecie zagadnienie, wyłącznie konstrukcyjne, wymaga jednak również doświadczeń celem ustalenia drogi: bądź to czerpania z pewnej odległości, bądź też ograniczenia się do kilku zapasowych czerpni, położonych możliwie najbliżej, przy zwróceniu równocześnie większej uwagi na zagadnienie oczyszczania powietrza wprowadzonego; w tem miejscu zahaczamy o zagadnienie czwarte — specjalne „chemiczne“, którego brakuje do całokształtu oświetlenia sprawy wentylacji obiektów fortyfikacyjnych.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Nowa metoda budowy mostu 8-o tonnowego z materiału pontonowego.

Révue du Génie Militaire. T. LXVI r. 1930.

W „Révue du Génie Militaire“ z sierpnia 1928 r. znajduje się artykuł, dotyczący nowego holenderskiego materiału pontonowego.

Pontonierzy holenderscy posiadają dwa rodzaje kolumn pontonowych: kolumny na wozach, „Ridjende Ponton Afdeelingen“, t. zw. P. A., i kolumny pływające, „Varende Ponton trein“, t. zw. V. P. T., wyposażone w materiał cięższy.

Kolumny V. P. T. mają pontony model N 1 i N 3, obydwa o długości 9 mtr i wadze: N. 1 — 1200 kg (albo 1300, o ile ponton składa się z dwóch części) i N 3 — 2000 kg, podczas gdy kolumny P. A. są zaopatrzone w pontony model N 2 — starego typu, o długości 7,50 mtr, wadze 510 kg i maksymalnym obciążeniu 4000 kg, i model N 4 — typu nowego o długości 9,50 mtr, wadze 720 kg i obciążeniu maksymalnym 6000 kg.

Pontony typu N 3 posiadają wysokość o 25 cm większą od pontonów typu N 1 i przy obciążeniu 7000 kg zachowują wysokość od linii zanurzenia podwójną w stosunku do pontonów N 1 (63 cm zamiast 32 cm). Wykorzystuje się je w pobliżu ujść Renu.

Są one niewygodne w użyciu ze względu na swą wagę przy budowie mostów normalnych, jednak chętnie są używane na rzekach, podlegających wpływowi przypływów i odpływów morskich, przyczem uzbraja się je w specjalny koziół żelazny w tych częściach pomostu, gdzie trzeba zmieniać jego wysokość.

Pontony wszystkich wymienionych typów są wykonane z blachy cynkowej.

Kolumny V. P. T. wykorzystują ponadto kozły model N 1 i N 3, wchodzące w skład kolumny P. A., i kozły model N 2, różniące się od modelu N 1 większymi wymiarami — wysokość maksymalna do kaptura wynosi 4 m 29 cm (zamiast 2 m 45 cm), a największa głębokość wody, pozwalająca na ich stosowanie — 2 m 40 cm (zamiast 1 m 50 cm).

Co się tyczy wymiarów belek, to są one również różne w obu typach kolumn pontonowych: belki podłużne w kolumnie P. A. typu starego posiadają wymiary 6,55 mtr \times 0,130 mtr \times 0,105 mtr, w kolumnach P. A. typu nowego — 6,50 mtr \times 0,150 mtr \times 0,100 mtr i wreszcie 8,40 mtr \times 0,160 mtr \times 0,115 mtr w kolumnie V. P. T.

Sposoby budowy mostów, stosowane przez Holendrów, są różne tak, jak różny jest, jak widzimy, ich materiał.

W szczególności należy zwrócić uwagę na budowę mostu lekkiego systemem trzyburtowym; posuwają się oni jeszcze dalej i, zmniejszając ilość belek w prześle do 3, budują t. zw. kładkę.

Poniżej podajemy tabelkę, omawiającą typy pontonowych mostów holenderskich, budowanych z wymienionego materiału.

Rodzaj mostu	Odległość między osiami pontonów		Ilość belek w prześle	Nośność
	P. A. *)	V. P. T.		
Kładka	6,15 m		3	900—1200 kg
Most lekki	6,15 „	7,90 m	5	1500—2000 „
Most lekki wzmocniony . .	6,15 „	7,90 „	7	2000—2700 „
Most normalny	4,80 „	6 „	5	2700—3000 „
Most normalny wzmocniony	4,80 „	6 „	7	4000—5000 „
Most ciężki	2,40 „	3 „	9	8000 kg

Jeszcze jednym charakterystycznym szczegółem jest budowa specjalnych zjazdów na most przy użyciu pontonów, uzbrojonych w koziół typu N 2, co pozwala na zabudowę progów na brzegach odzianych bez wykonywania specjalnych dojazdów.

Zabudowa takich pontonów odbywa się wtedy, gdy różnica między poziomem wody i brzegiem jest tak duża, że zmusza do umieszczania między brzegiem i pierwszą podporą pływającą podpór stałych.

Zjazd taki pontonierzy holenderscy nazywają „przyczółkiem mostowym“; jest to część mostu od progu (włącznie) aż do ostatniego przęsła, zabudowanego w wymieniony sposób, odmienny od sposobu budowy przęsła normalnego w moście; w takim „przyczółku mostowym“ rozróżnia się część stałą i część pływającą przyczółka mostowego, składającą się z 5 pontonów, na której wybudowana jest rampa, łącząca się z częścią stałą przyczółka.

Przy rzekach, narażonych na wpływ przypliwów i odpływów morskich, części mostu, składające się z tych 5 pontonów, zamienia się przez części, utworzone z pontonów N 3, uzbrojonych w koziły żelazne.

Sposób budowy mostów 8-o tonnowych typu V. P. T., przestudjowany w r. 1922, miał na celu umożliwienie zastąpienia mostu normalnego (3000 kg) albo mostu normalnego wzmocnionego (5000 kg) przez most ciężki (8000 kg) lub odwrotnie mostu ciężkiego przez most typu lżejszego.

W tym też celu przyjęto dla mostu zwykłego z materiału V. P. T. przęsła o długości 6 mtr z użyciem 5 belek na przęsło; dla mostu normal-

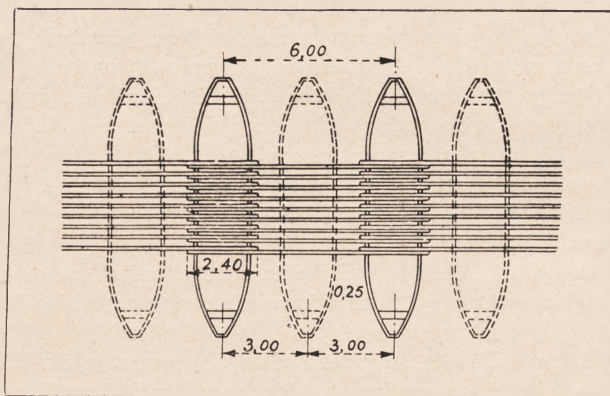
*) Kolumna P. A. typu starego.

nego wzmocnionego — taką samą długość przęsła, ale z 7 belkami w przęsle; wreszcie dla mostu ciężkiego — przęsło o długości 3 mtr z 9 belkami w przęsle (rys. N 1).

Most normalny wzmocniony i most ciężki są mostami tego samego typu, co i most normalny. Zwiększając w moście normalnym ilość belek do 7 przez podwojenie belek skrajnych, otrzymuje się most normalny wzmocniony. Dodając w przęsle mostu normalnego 4 belki, kładąc podwójny pokład i wstawiając między dwa pontony ponton pośredni w ten sposób, by otrzymać między osiami pontonów odstęp 3 mtr, otrzymuje się most ciężki.

Zmiany te są bardzo proste, wymagają jednak dużej straty czasu.

Rzeczywiście, za każdym razem trzeba zdejmować krawężniki, aby móc położyć dodatkowe belki przęsła i pokład.



Rys. 1.

Stąd też powstała myśl budowy mostu normalnego odrazu o 9-ciu belkach w przęsle (zamiast 5-ciu) z pozostawieniem odległości między osiami pontonów 6 mtr. W tym wypadku, aby otrzymać most ciężki, wystarczy podwoić pokład i wstawić pontony pośrednie.

Jak wiemy, most normalny przy tej samej ilości materiału (pontonów) będzie posiadał długość 2 razy większą od mostu ciężkiego. Otóż, jeżeli nawet zaopatrzymy most normalny w 9 belek i podwójny pokład, to, aby móc potem zastąpić ten most przez most ciężki, musimy połowę pontonów pozostawić w zapasie, dla wykorzystania ich później, jako podpór pośrednich.

Ze względu na ilość materiału i brak jego najprawdopodobniej nie będzie się tego stosowało, zadowalając się raczej mostem normalnym, pozwalającym na zastosowanie długości podwójnej w stosunku do mostu ciężkiego. Prócz tego, aby szybko wykonać prace zamiany jednego typu mostu na drugi, musi się posiadać odpowiednio wyszkolony personel, co nasuwa wątpliwości ze względu na krótki czas instruowania żołnierza.

Obecna konstrukcja mostu ciężkiego przedstawia i ten jeszcze brak, że podpory pływające mogą wytrzymać obciążenie daleko większe, niż zachodzi

tego potrzeba; pochodzi to stąd, że dąży się do zachowania możliwości przejścia kolejno przez następujące typy mostów: 3 T, 5 T, i 8 T.

Jeżeli ustawimy np. kilka samochodów ciężarowych 5-cio tonnowych, jeden za drugim na moście normalnym wzmocnionym, to każdy z tych samochodów będzie obciążał jeden ponton, którego nośność wynosi 5650 kg (równa się sile nośnej pontonu 7000 kg, zmniejszonej o ciężar własny jednego 6 mtr przęsła, t. j. 1350 kg).

Jeżeli postąpimy w ten sam sposób na moście ciężkim z samochodami 8-mio tonnowymi, to każdy z samochodów podtrzymywany będzie przez 2 pontony. Te dwa pontony posiadają razem siłę nośną 11950 kg (14000 kg mniej ciężar własny pomostu, odpowiadający danej części mostu (2 × 3 mtr)).

Z powyższego widać, że podpory pływające w obecnym moście ciężkim są najzupełniej wystarczające dla pojazdów 10-tonnowych.

Użycie pontonów pośrednich w moście ciężkim powoduje zanurzenie pontonów mniejsze, aniżeli przewidziane maksimum; w ten sposób most jest bardziej sztywny (kąty odchylenia belek mniejsze); na cyrkulacji po moście nie odbije się to źle, jednak most staje się przez to mniej wytrzymałym w chwili, kiedy rzeka jest wzburzona.

Wykonane doświadczenia nad mostem 8-tonnowym wykazały, że minimalna wysokość części niezanurzanej pontonów wynosi 58 cm, podczas gdy można zejść aż do 30 cm.

Takie same doświadczenia nad materiałem dawnych kolumn pontonowych dały 35 cm; wskazuje to na odpowiednie wykorzystanie siły nośnej pontonów.

W zasadzie nic nie stoi na przeszkodzie, aby w materiale V. P. T. zastosować taką metodę budowy mostu, któraby zmniejszyła podane wyżej 58 cm, nie schodząc jednak aż do 30 cm.

W tym celu możnaby się było zadowolić mniejszą ilością pontonów na określonej długości mostu.

Pamiętać trzeba przytem, że wymagania, stawiane kolumnie V. T. P. i kolumnie pojazdowej, nie są takie same. Z kolumn V. P. T. buduje się przeważnie most ciężki, podczas gdy z kolumn pojazdowych cały szereg kombinacji przeprawowych; materiał ich powinien zatem dać możliwość zastosowania go do najrozmaitszych form terenu brzegowego.

Przy użyciu materiału kolumn pontonowych, mając dane ciężary transportu (np. działa i t. p.), woli się naogół budować wzmocniony most typu normalnego (budowa mostu ciężkiego pociąga za sobą znaczne zmniejszenie zdolności budowlanej kolumn pontonowych), jednak okoliczności, a zwłaszcza strata materiału, mogą zmusić do budowy mostu lżejszego, z jednocześnie wykorzystaniem specjalnych ciężkich kryp do przewozu materiału ciężkiego.

Jeżeli można się zadowolić mostem 3-tonnowym, nie należy wystawiać na zniszczenie materiału, niezbędnego do budowy mostu 5-cio lub 8-tonnowego.

Praktycznie materiał kolumn pontonowych stanowi pewnego rodzaju rezerwę materiału dla mostów lekkich i lekkich wzmocnionych: *lepiej jest*

nieć w swoim rozporządzeniu punkt przeprawy prowizoryczny, aniżeli nie posiadać go zupełnie.

Dla materiału V. P. T. uwagi te nie mają zastosowania, a przynajmniej są one w znacznej mierze umniejszone.

Jaką główną część mostu 8-tonnowego przyjmujemy przeszło dwupontonowe z 9 belkami głównymi, podwójnym pokładem i 4 wiązaniami. Odległość między osiami pontonów wynosi 5,3 mtr, występ belek nazewnątrz burt—60 cm. W moście przeszło takie zajmuje długość 8,5 mtr. Siła nośna 2 pontonów, t. j. 14000 kg. zmniejszona o 3000 kg, ciężar samego mostu, daje nam dopuszczalne obciążenie 11000 kg.

Część niezanurzona pontonów posiada jeszcze wysokość około 32 cm.

Wymieniona siła nośna jest najzupełniej wystarczająca, aby wytrzymać samochód ciężarowy 8-tonnowy na każdą długość 8,50 mtr (długość przęsła).

Nawet nieprzerwana kolumna tych samochodów nie wpłynie na zmniejszenie wysokości niezanurzonej poniżej 32 cm.

Z powodu absolutnego podobieństwa pontonów mają one w chwili, gdy ciężar własny mostu jest jednostajnie rozłożony, tę samą wysokość ponad linią zanurzenia; w ten sposób można uniknąć zabudowy pojedynczemi pontonami, dość uciążliwej, i budować most członami.

Kwestja, jak mają być łączone te człony między sobą, stanowi jeszcze pewną trudność. Łączenie to powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- 1) powinno ono być dostatecznie trwałe, by móc wytrzymać natężenie, spowodowane ruchem po moście,
- 2) być dostatecznie odporne na siłę wiatru, siłę prądu lub uderzenie, a szczególnie podczas podstawiania członów w czasie budowy mostu;
- 3) zajmować jak najmniej czasu.

Na rys. 2 uwidocznione są wskazówki, w jaki sposób następuje łączenie. Widać tam dwa człony sprzężone ze sobą i przyłączone do partji 5 pontonów, która w przerwie, zawierającej pokład, jest tak samo zabudowana, jak i człony.

Ta pływająca część połączona jest przy pomocy przęsła, zawierającego 9 belek podporowych i 1 podciągową; z częścią stałą mostu, która składa się z kozłów, jako podpór, lub nawet wprost z progiem.

Zabudowa części stałej nie ulega żadnej zmianie i z tego powodu nie będzie tu roztrząsana.

Połączenie wykonywa się przy pomocy:

1) 2-ch belek 4-metrowej długości, które są umieszczone ponad krawęznikami dwóch stykających się członów; belki te połączone są przy pomocy 4 strzemion podciągowych (rys. 3);

2) belek o długości 7,20 mtr., umieszczonych na skrajach belek podciągowych (4,80 m) i złączonych razem przy pomocy 4 podwójnych podciągów (rys. 4).

Strzemiona podciągowe środkowe służą do połączenia 4 belek podciągowych w trzech różnych miejscach z belkami głównymi (rys. 5).

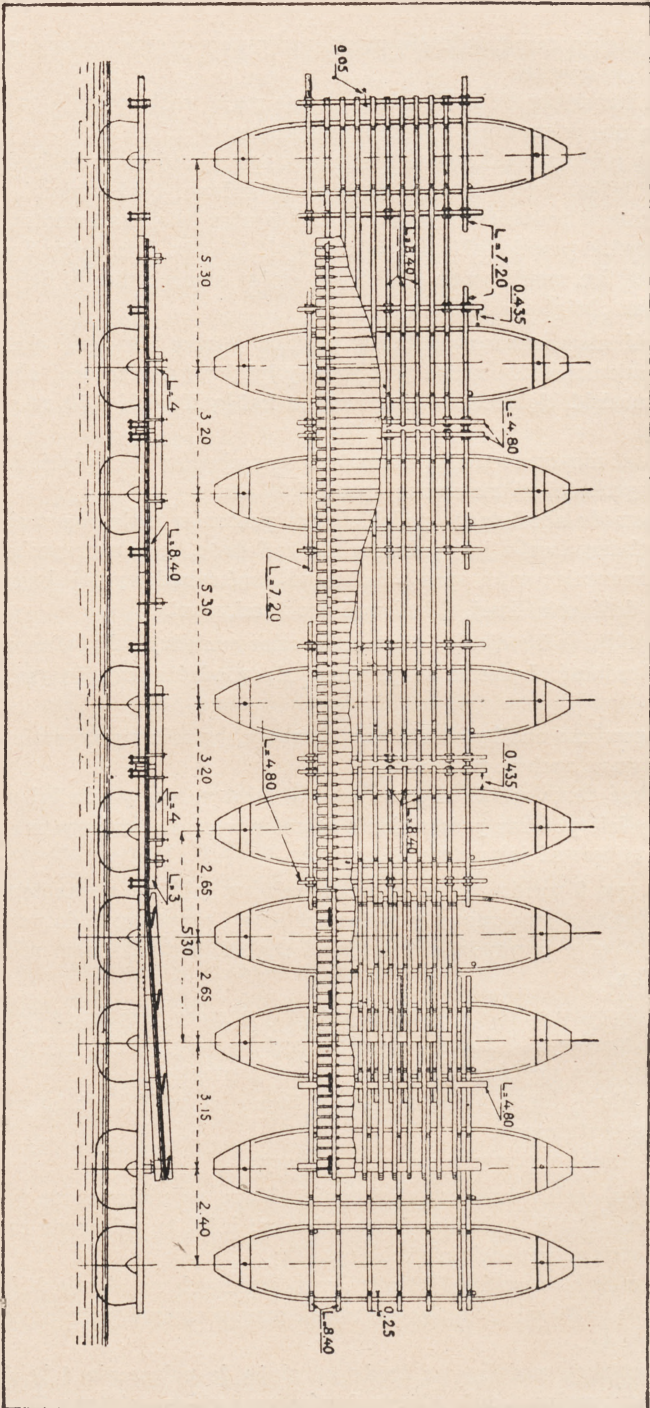


Fig. 2.

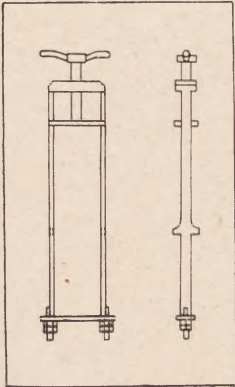
Belki podciągowe usztywniają długie belki łączące i służą jednocześnie do lepszego rozłożenia ciężarów na podpory dolne członów.

Pośrodku każdego krawężnika członu jest umocowany kawałek drzewa 25-centymetrowej długości. Strzemię podciągowe, które widać na rys. 2, przyciska krawężnik do belki głównej i zmusza go tym sposobem w pewnym stopniu do pracy wraz z belkami nośnymi.

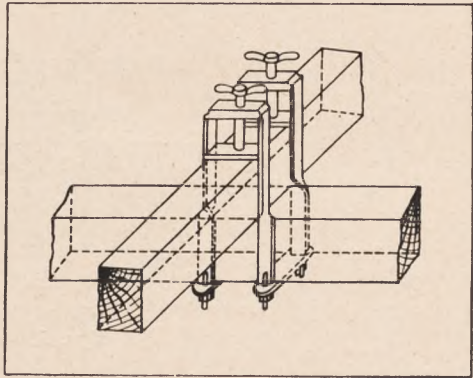
25-centymetrowy kawałek drzewa służy jednocześnie do tego, aby belki, łączące człony, w momencie otwierania członów (przepusty) nie ślizgały zanadto ku tyłowi.

Użycie strzemion podciągowych uwalnia od konieczności użycia kłoczków drzewa lub krępulców, usztywniających krawężniki.

Révue du Génie z r. 1921 na str. 364 — 367 opublikowała artykuł o sposobach łączenia części mostu.



Rys. 3.



Rys. 4.

Przejrzymy metody łączenia części mostu lub członów, stosowane w Niemczech i Francji.

Metoda niemiecka (rys. 6) nosi regulaminową nazwę „*Bau mit stumpfen Stos*“ (budowa z łączeniem na styk¹⁾).

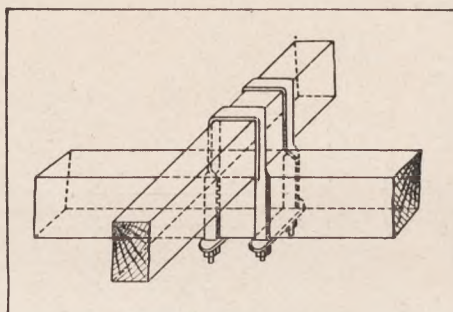
Człon składa się z 3 pontonów i 9 belek głównych (A), pontony skrajne prócz tego połączone są między sobą przy pomocy trzeciaków (D). Właściwe połączenie wykonane jest przy pomocy 8 beleczek łącznych o długości 1 mtr każda (C), które wspierają się na burtach członów (pontonów skrajnych), i prócz tego przy pomocy 2 belek łącznych (B), leżących na 4 burtach dwóch sąsiednich skrajnych pontonów. 3 pontony każdego członu posiadają siłę nośną (wszystkie razem) 15000kg, przy wysokości ponad linię zanurzenia około 32 cm.

¹⁾ Niemcy zastosowali od 1927 r. nową instrukcję o „Mostach pontonowych z belkami ryglowymi“ (Pontonbrücken mit Riegelbalken), która całkowicie zmienia sposób łączenia członów.

Most, wybudowany w ten sposób, uznany jest za wytrzymujący obciążenie 11000 kg.

Musimy zauważyć, że ten sposób łączenia, jakkolwiek daje możliwość otwierania członów (przepusty), zmusza jednak przytem nietylko do usunięcia belek łącznych, ale i 8 beleczek, co niezawsze jest rzeczą łatwą ze względu na to, że beleczki te są wciśnięte pomiędzy burty i pokład. Prócz tego pontony znajdują się bardzo blisko od siebie, co przedstawia pewne niebezpieczeństwo w czasie wzburzonej wody. Poza to musimy zaznaczyć, że sposób niemiecki jest stosowany w t. zw. „Brückenkolonnen“, których materiał jest spuszczaany na wodę tylko w wypadkach nadzwyczajnych.

Francuska metoda, która była już dawniej wypróbowana, przewiduje również, jako części składowe mostu, członów, ale budowa ta była tego rodzaju, że wyprowadzenie dowolnego członu (otwarcie mostu) nie było możliwe¹⁾.



Rys. 5.

Końce belek (A) (rys. 7) spoczywają nietylko na 4 burtach dwóch pontonów każdego członu, ale jeszcze i na burtach obu sąsiednich członów. Dzięki tej 6-burtowej zabudowie otrzymuje się dobre połączenie, które jeszcze jest wzmocnione przez ułożenie 2 beleczek łącznych (B), do których dodaje się jeszcze, o ile jest to potrzebne, 2 drugie beleczki pośrednie, zaznaczone na rysunku linią przerywaną na dwóch pontonach, znajdujących się pośrodku rysunku.

Jednak budowa ta niezawsze jest dogodna, ponieważ często przy tym sposobie łączenia członów uderzają o siebie. Pontony, używane do tej konstrukcji, mało się różnią od pontonów holenderskich N 1 pod względem siły nośnej. Pośrodku każdego członu znajduje się belka podciągowa (D), podczas gdy całość członu wzmacnia się jeszcze trzeciakami krzyżowymi (E). Wreszcie trzeciaki (C) łączą lalki (les poupées) dwóch sąsiednich pontonów.

Most budowany w ten sposób jest zaklasyfikowany jako most, wytrzy-

¹⁾ Sposób ten nie ma nic wspólnego z regulaminem; wspomniany wyżej artykuł w „Révue du Génie“ odnosi się do budowy częściami przez Ren mostu wzmocnionego. Trudności jednak manewrowania, napotkane przy tej budowie, doprowadziły do całkowitego porzucenia tego sposobu budowy.

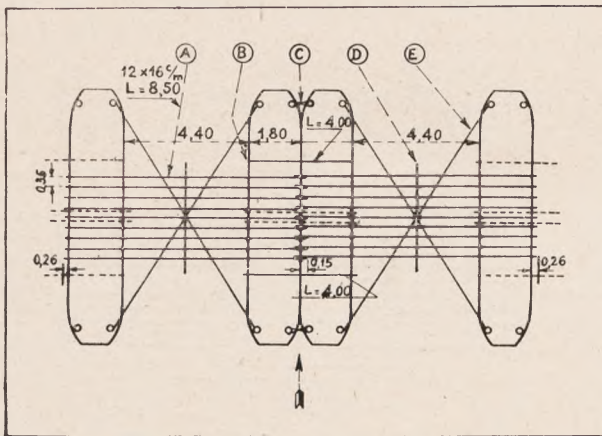
mujący obciążenie pojazdów 10-tonnowych; nazwany on jest „specjalnym mostem wzmocnionym“.

Otwarcie jakiegokolwiek przęsła w takim moście jest niemożliwe nie tylko ze względu na to, że belki podkładowe są połączone ze sobą nad burtami dwóch sąsiednich pontonów, ale jeszcze i z tego powodu, że na pokładzie znajdują się dwie belki łączne.

W nowym systemie będzie się dążyć w miarę możliwości do ułatwienia tak otwierania, jak i zamykania przęseł (członów).

Korzyści, jakie przedstawia nowy system w stosunku do starego, są następujące:

- 1) każda grupa dwóch pontonów daje nam długość mostu 8,50 mtr zamiast 6, co ma miejsce przy starym systemie;
- 2) belki główne przy starym systemie posiadają długość samego łą-



Rys. 6.

czenia 2,40 mtr, podczas gdy w systemie nowym są wykorzystane na całość swojej długości, tym sposobem zyskuje się około 40% długości mostu.

Most, wybudowany takim sposobem, jest mniej wytrzymały, aniżeli obecny most ciężki, ale nie chodzi przecież o budowę mostu jak najmocniejszego, lecz jedynie wystarczającego na obciążenie zgóry wyznaczone, t. j. 8000 kg, co stanowi granicę, którą się zadawalniają we Francji.

Przytem nigdzie nie chodzi o wybudowanie mostu pontonowego dla ruchu ciągłego, zawierającego wyłącznie najcięższe pojazdy.

W sprawie członów należy zaznaczyć, że są one daleko więcej wystarczające, aniżeli dawne człony regulaminowe, ponieważ dwa człony połączone ze sobą mogą stanowić całość nawigacyjną. Prócz tego konstrukcja umożliwia łączenie z góry dużej ilości członów w ten sposób, że, jeżeli prąd pozwoli, duże części mostu mogą być naraz dostarczane na miejsce przeznaczenia (budowy). Dowolny z członów można wyprowadzić z mostu. Jeżeli ma to być wykonane w związku z nawigacją po rzece, wyprowadza się

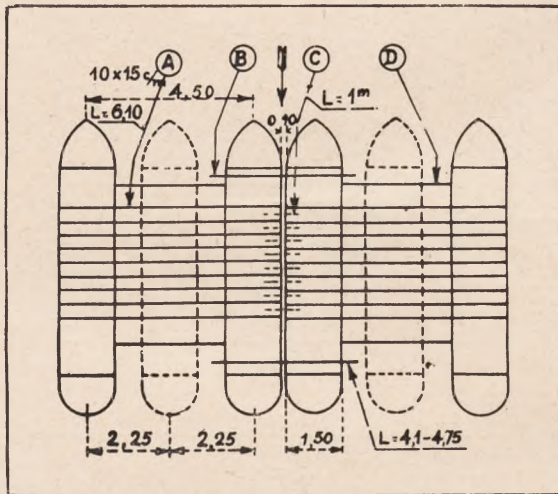
człon, znajdujący się w nurcie, o ile zaś chodzi o przepuszczenie przedmiotów, spuszcanych przez nieprzyjaciela, można wyprowadzić dowolny człon.

W czasie przeprowadzonych doświadczeń otwarcie mostu trwało $2\frac{1}{2}$ minuty, przy użyciu do tego ludzi nawet niezupełnie wyszkolonych.

Budowa i zwiżanie mostu może się odbywać nadzwyczaj szybko.

O ile zastosuje się ten nowy system budowy mostów, należy oddziały wyszkolić następująco:

- 1) budowa członów,
 - 2) budowa części czołowych (przybrzeżnych) mostu, składających się z 5-ciu pontonów,
 - 3) budowa części wzniesionych, z żelaznymi kozłami na pontonach N 3,
 - 4) budowa części stałych przyczółków mostowych.
- Punkty 2 i 3 dotyczą części pływającej czoła mostu; części wzniesione,



Rys. 7.

składające się z kozłów żelaznych w pontonach N 3, są używane tylko na rzekach, posiadających wysokie brzegi, albo wtedy, gdy znaczne są różnice poziomów wody.

Praktyka prawdopodobnie wykaże, że przy zastosowaniu nowego systemu część pływająca mostu ciężkiego będzie daleko szybciej wybudowana, aniżeli cały most typu normalnego w 1914 roku.

Przy doświadczeniach, odnoszących się do budowy mostu nowym systemem, odbytych w sierpniu w 1928 r., zaproponowano podzielić próbę na 3 części, z których ostatnia do tej pory nie była przeprowadzona. Części te są następujące:

- 1) próba na placu ćwiczeń,
- 2) próba na wodzie spokojnej przy dogodnych warunkach, np. na kanale Moza-Waal,

3) próba na wodzie bystrej lecz niezbyt szerokiej.

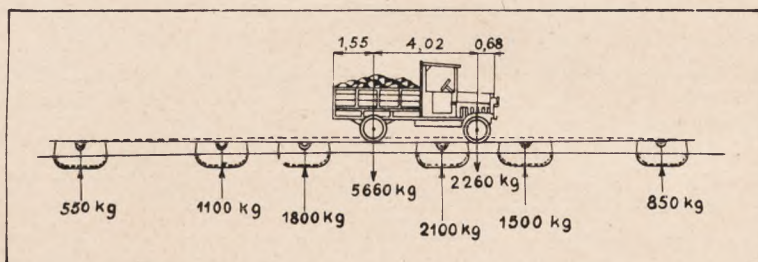
Pierwsza część miała na celu zbadanie, czy sposób łączenia odpowiada temu, czego od niego oczekiwano.

Wybudowano więc część mostu taką, jaka wskazana jest na rys. 2, i wprowadzono na jeden z członów obciążenie 6840 kg dokładnie na granicy połączenia z członem sąsiednim.

Działanie połączenia miało być tem lepsze, im słabsza będzie różnica zanurzenia dwóch sąsiednich członów. Różnica ta wyniosła zaledwie około 5-ciu cm, co odpowiada różnicy ciśnienia około 500 kg, ponieważ ponton Nr. 1 zanurza się prawie na 10 cm przy obciążeniu 1000 kg.

W ten sposób z jednej i drugiej strony połączenia jeden z pontonów był obciążony wagą około 3170 kg, a drugi 3670 kg, połączenie pracowało więc w warunkach dobrych.

Zupełnie jednakowego zanurzenia obu pontonów nie otrzymałoby się nawet i wtedy, gdyby środek obciążenia wypadł na równej odległości między dwoma pontonami.



Rys. 8.

Druga część doświadczenia była przeprowadzona w Dordrechcie na rzece Wanty w obecności szefa Sztabu Głównego, dowódcy armji polowej i inspektora saperów.

Most był budowany podczas przyływu i gotów do prób w momencie najwyższej wody. Nie trzeba było tym sposobem wykonywać budowy skomplikowanego czoła mostu i można było wstawić dużą ilość członów.

Wykonano próbę przy pomocy samochodu ciężarowego, obciążonego 7860 kg (łącznie z 8-ma ludźmi); obciążenie na oś tylną wyniosło 5600 kg, dopuszczalne maksimum na oś. Odległość między osiami samochodu wynosiła około 4 m, samochód był zaopatrzony w opony „Cushion“. Obciążenie jego było wyższe od obciążenia dopuszczalnego dla tego typu samochodu na drogach.

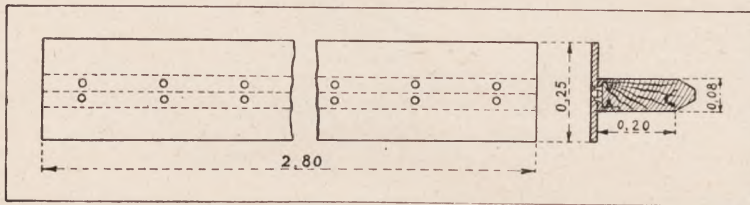
Podczas przejazdu wykonano parę pomiarów, szczególnie wysokości ponad linią zanurzenia pontonów obciążonych, przyczem stwierdzono, że gdy tylna oś samochodu znajduje się nad środkiem członu, ciężar jest podtrzymywany przynajmniej przez 6 pontonów; rozłożenie obciążenia wykazane jest na rys. 8. I tutaj można była stwierdzić, że połączenia pracują zupełnie prawidłowo.

Minimum wysokości ponad linią zanurzenia pontonów wynosiło 38 cm, a więc pozostawał jeszcze zapas 6 — 8 cm; wzięwszy pod uwagę, że w czasie wykonywania próby w pobliżu samochodu znajdowała się duża ilość ludzi, trzeba przyjąć, że, gdyby samochód jechał sam, to wysokość pontonów ponad linią zanurzenia wyniosłaby prawdopodobnie nie niżej 40 cm.

Jeden punkt powinien tu być szczegółowo przestudjowany, mianowicie pokrycie małej przerwy którą należy pozostawiać między członami w celu szybkiego otwarcia mostu (przepust) przy rzece spławnej. Przykrycie to może być wykonane przy pomocy t. zw. „faux-pont“, albo prostej blachy-przykrywy, jak pokazane to jest na rysunku 9 (blacha żłobiona lub dziurkowana).

Technicznie lepiej się nadaje „faux-pont“, jednak praktycznie pierwszeństwo posiada blacha-przykrywa.

W obydwu wypadkach powinno się zwrócić uwagę, by człony były utrzymywane na żądanej odległości, t. j. około 8 cm jeden od drugiego. Dobre połączenie wszystkich innych członów, jak również usztywnienie dostateczne, lecz nie przesadzone, różnych strzemion łączących (podciągowych) powinno dać dla mostu dostateczne usztywnienie.



Rys. 9.

Jeżeli się chce oszczędzić pokład, można przewidzieć możliwość ułożenia dyli kolejno nad stykami w ten sposób, że ciśnienie kół będzie stale utrzymane przez 3 dyle (1 górny i 2 dolne). Sposób ten układania dyli stosowany jest od roku przy moście wzmocnionym 7-o i 9-tonnowym w Belgji.

Należy się jeszcze zastanowić nad tem, czy proponowany system może być zastosowany do materiału kolumn pontonowych. Odpowiedź byłaby prawdopodobnie twierdząca z zastrzeżeniem pewnych zmian, nie można jednak doradzać użycia tego systemu przy wymienionym materiale.

W rzeczywistości podczas gdy przy materiale V.P.T., który jest przygotowany w pierwszych dniach mobilizacji, można sobie pozwolić na budowę pływających części mostu stosunkowo dość długo, to w kolumnach pontonowych (materiał na wozach) będzie się zmuszonym do budowy, rozbiórki, załadowania na wozy materiału i przy tych okolicznościach użycie podciągów, belek łączących i strzemion przedstawia ten brak, że montowanie i rozmontowywanie tych części wymaga każdorazowo dużo czasu. Mosty z materiału V.P.T. mają charakter bardziej „stały“, aniżeli mosty z materiału kolumn pontonowych.

Wreszcie poruszymy sprawę części wzniesionych z kozłami żelaznymi w pontonach N. 3. Użycie tych części, zresztą bardzo praktycznych, które pozwalają łatwo regulować poziom przy pomocy bloków, powoduje jednak przy budowie mostu ciężkiego, obecnie wymaganego, dużą stratę czasu. Ta strata czasu spowodowana jest przez różnicę wysokości części niezanurzonej między pontonem model N. 1 i pontonem model N. 3, podtrzymującym kozioł żelazny. Jako następstwo tej różnicy poziomów jest przerwa w belkowaniu, która powinna być usunięta.

Duży zapas wysokości części niezanurzonej pontonu N. 3 jest bez znaczenia dla mostu ciężkiego. Zapas ten był zastosowany dawniej z powodów specjalnego użycia materiału V. P. T., obecnie jednak użycie to jest zupełnie zarzucone. A więc tylko kwestja pieniężna stoi na przeszkodzie, aby burt pontonów N 3 obniżyć. Potrzebna obecnie wysokość burt powinna być przestudjowana drobiazgowo i praktycznie; o ile naprawi się ten brak, wtedy budowa czoła mostu na rzekach, poddanych akcji przyływu i odpływu, będzie mogła odbywać się w czasie daleko krótszym, niż obecnie.

Zabudowa kozła N 2 (rzadko używany) wymaga daleko więcej czasu, ponieważ nogi jego są daleko większe i cięższe od nóg kozła N 1.

Jedyną radą na to będzie stosowanie kozła N 2 jak można najrzadziej, staranne wyszukiwanie miejsc pod budowę mostów mogą nam pomóc w tem w znaczny sposób.

Mjr. C. Hellmann.

Zjawiska wypłókiwania, przejawiające się w betonie.

(Révue du Génie Militaire. Listopad 1930).

W ostatnich czasach zaobserwowano kilkakrotnie na budowach betonowych zjawiska wypłókiwania, które z jednej strony wywołują kruchość betonu a z drugiej powodują na powierzchni betonu wykwyty wapienne bardzo porowate lub też tworzenie się stalagmitów o wymiarach ponad wielkość głowy ludzkiej.

W celu stwierdzenia przyczyny zjawisk, zachodzących w betonie pod wpływem wody, robiono analizę wody przed przejściem i po przejściu jej przez beton; ze zwiększenia się w niej ilości wapna wnioskować można o rozpuszczeniu się części wapna z betonu, na zasadzie zaś zmniejszenia się w wodzie ilości dwutlenku węgla stwierdzamy pochłonięcie go przez beton.

Również ważną jest analiza betonu, która pozwala nam ustalić stosunek wapna do krzemianów w różnych warstwach betonu, co daje nam możliwość obliczenia, jakie ilości wapna zostały wypłókane z betonu przez działanie wody.

Ilość wapna, która może w ten sposób być wypłokaną z betonu porowatego, jest znacznie większą, niż się zazwyczaj przypuszcza. Stwierdzono np. doświadczalnie, że mały strumyczek wody, przepływającej przez beton, będący w stanie rozkładu, mający wydajność 0,01 litra na sekundę, może rozpuścić w ciągu roku do 300 kg cementu, a więc tyle, ile zawiera mniej-

więcej 1 m³ betonu. A przecież rozkład i zniszczenie masy betonu rozpocznie się znacznie wcześniej, niż nastąpi całkowite wypłókanie z niej cementu!

Wobec tak znacznego rozkładu, który wywołują w betonie zjawiska wypłókiwania, rozpatrzmy nieco bliżej ich przebieg.

Cement betonu, w którym proces wiązania już się zakończył, składa się zasadniczo:

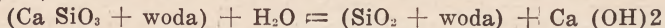
1-o — z wodnego krzemianu wapnia CaSiO_3 + woda,

2-o — z wodorotlenku wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

3-o — z węglanu wapnia CaCO_3 .

W procesie wypłókiwania różne te składniki zachowują się w sposób następujący:

1-o. Krzemian wapnia jest trudnorozpuszczalny w wodzie i rozpuszcza się dopiero pod długotrwałym silnym działaniem dużej ilości wody, rozkładając się na bezwodnik kwasu krzemowego SiO_2 i wodorotlenek wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$:



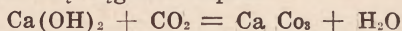
SiO_2 z wodą tworzy masę koloidalną, wodorotlenek wapnia rozpuszcza się w wodzie.

2-o. Wodorotlenek wapnia rozpuszcza się w wodzie z łatwością i to rozpuszczanie się w wodzie lub też reakcje chemiczne, którym on ulega pod działaniem wody, obfitującej w siarczki, gips i t. d., wywołują w pierwszym rzędzie rozkładanie się betonu.

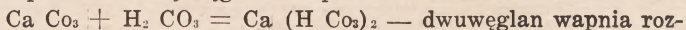
3-o. Węglan wapnia, który tworzy się w betonie z $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pod działaniem dwutlenku węgla, zawartego w wodzie, rozpuszcza się tylko pod działaniem wody, zawierającej dwutlenek węgla.

Zachodzą przytem następujące reakcje chemiczne:

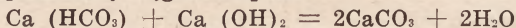
a) łuszczenie się węglanu wapnia:



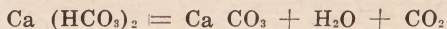
b) rozpuszczanie się węglanu wapnia:



Dwuwęglan wapnia, napotykając wodorotlenek wapnia, tworzy z powrotem nierozpuszczalny węglan wapnia



lub też rozkłada się na powietrzu, wydzielając wodę, dwutlenek węgla i węglan wapnia:



W ten sposób woda, zawierająca dwutlenek węgla, wywołuje przy przechodzeniu przez beton łańcuch procesów chemicznych, a mianowicie:

a) tworzenie się rozpuszczalnego dwuwęglanu wapnia,

b) łączenie się tego dwuwęglanu wapnia z wodorotlenkiem wapnia i tworzenie nierozpuszczalnego węglanu wapnia w następnej strefie betonu,

c) tworzenie się rozpuszczalnego dwuwęglanu wapnia z węglanu wapnia w strefie jeszcze dalszej,

d) wypłókiwanie rozpuszczalnego dwuwęglanu wapnia.

W ten sposób woda, zawierająca CO_2 , przy przechodzeniu przez beton tworzy przed sobą strefy bogatsze w wodorotlenek wapnia i poza sobą strefy, zawierające mniej tego wodorotlenku, przez co wytrzymałość tych ostatnich zmniejsza się w znacznym stopniu. Prócz tego większa część wodorotlenku wapnia zostaje odjęta od betonu przez ten proces wypłókiwania i odkłada się na betonie w postaci węglanu wapnia, jako zewnętrzne wykwitwy lub też w wewnętrznych porach betonu, również w postaci Ca CO_3 , będącego lżejszym od Ca(OH)_2 i zajmującego więcej przestrzeni.

Widzimy więc, że wypłókiwanie betonu może powstawać dwiema drogami:

1-o przy działaniu wody miękkiej rozpuszcza się całkowicie w niej wodorotlenek wapnia,

2-o przy działaniu wody, zawierającej dwutlenek węgla, zachodzi szereg procesów chemicznych, w których rezultacie wypłókuje się z betonu wodorotlenek wapnia i tworzą się wykwitwy zewnętrzne i wewnętrzne odkładania się węglanu wapnia.

Aby zapobiec tym zmianom chemicznym, zmniejszającym w bardzo znacznym stopniu wytrzymałość betonu, należy beton robić możliwie spójnym. Jedyne w ten sposób zapobiec można przesiąkaniu wody przez beton, a więc i procesom chemicznym wspomnianym powyżej.

W celu nadania betonowi jak największej spójności korzystnym jest dodawać do niego miał kamienny i używać cementu o małej zawartości wapnia.

Kpt. Wł. Wyszyński.

Forty czołgowe.

Militär-Wochenblatt Nr. 25/1931.

Powojenna fortyfikacja niemiecka zarówno polowa, jak i stała, posiada bardzo wyraźne, zdecydowane cechy. Ideą zasadniczą jest tu rozproszenie — mianowicie rozproszenie w terenie małych, niezbyt wytrzymałych, ale dobrze zamaskowanych obiektów. Na pierwszym miejscu stoi ilość, jakość zaś wyraża się przedewszystkiem w celowym rozmieszczeniu obiektów.

Tę zasadniczą doktrynę wykazuje artykuł kpt. Wagnera, pomieszczony w jednym z ostatnich zeszytów Militär-Wochenblattu, o forcie czołgowym. Autor pisał już na ten temat dawniej, o czym informowałem czytelników w zeszycie 5/1929 Przeglądu Wojskowo-Technicznego.

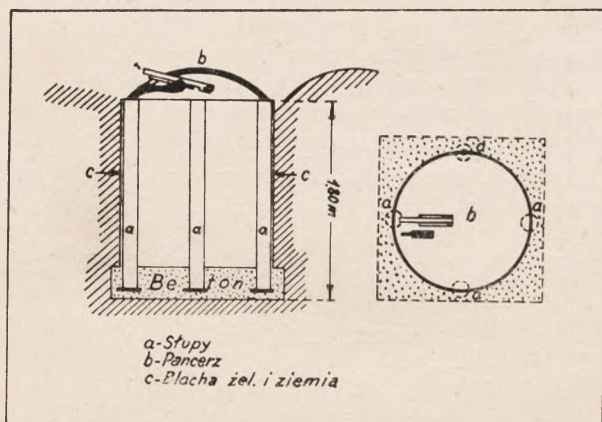
W niniejszym studjum autor zajmuje się przedewszystkiem techniczną stroną zagadnienia, które rozwiązuje w pomysłowy sposób przez zastosowanie lekkiego pancerza. Rys. 1 przedstawia istotę tego rozwiązania.

Jak widać, jest to mała, raczej minimalna, obrotowa wieżyczka pancerza, oparta przy pomocy kilku słupów na podstawie betonowej, a z boków zabezpieczona tylko blachą i ziemią. Jest ona uzbrojona w działko i w karabin maszynowy, osadzone, jak pisze autor, sztywno (?) w kopule. Działko służy do właściwego zwalczania czołgów, zaś karabin maszynowy — do walki z piechotą, towarzyszącą ewentualnie czołgowi. Obsługa wieżyczki

pancernej składa się z 2 — 3 ludzi. Wejście do wieżyczki prowadzi przez chodnik podziemny. Rysunek, prawdopodobnie umyślnie, nie jest opracowany w szczegółach, a nawet, jak widać z wielkości c. k. m. i działka, nie jest wykonany w skali.

Wieżyczka ta jest niejako opancerzonym i zautomatyzowanym „gniazdem oporu“ z czasów wojny światowej. Takie gniazda, dobrze ukryte w terenie i zaopatrzone w karabiny maszynowe, działka piechoty lub miotacze min, stanowiły w owym czasie właściwie jedyny środek walki bliskiej z czołgami. Wadą dużą tych gniazd był jednak brak dostatecznej osłony, wskutek czego były one po pewnym czasie niszczone przez ogień czołgów, względnie granaty ręczne towarzyszącej piechoty. Czasem były one poprostu miażdżone przez czołg.

Uóż projekt kpt. Wagnera daje gniazdu oporu potrzebną osłonę, która zabezpiecza strzelca od ognia działek czołgowych i pozwala mu spokoj-



Rys. 1.

nie zwalczyć czołg, wykorzystując przewagę, jaką ma nad ruchomym, źle widzącym czołgiem nieruchomo umocowane działko wieżyczki pancerniej.

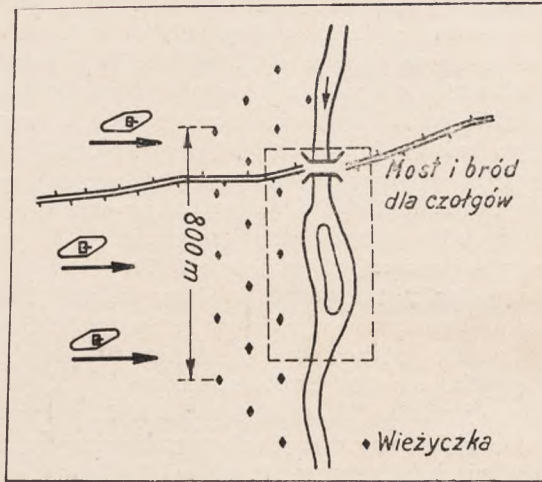
Pancerz wieżyczki nie jest natomiast obliczony na pociski artyleryjskie. Autor nie obawia się ich, wychodząc z założenia, że natarcie czołgów, wykorzystując moment zaskoczenia, nie bywa poprzedzane silniejszym przygotowaniem artyleryjskim. Zresztą te wieżyczki, dzięki swej małej powierzchni, wynoszącej około jednego metra kwadratowego i dającej się łatwo zamaskować, stanowią cel bardzo niekorzystny dla artylerji.

Użycie tych wieżyczek jest oczywiście zarezerwowane do momentu, kiedy czołgi podejną na najbliższą odległość.

Rys. 2 przedstawia „fort czołgowy“, według koncepcji autora. Składa się on z szachownicy wieżyczek pancernych, rozmieszczonych w niewidoczny sposób w terenie (w polach kartofli, na skraju krzaków itp.) w odległości 200 — 300 m od siebie. Forty te budować się powinno przedewszystkiem

w ciałninach, które znajdują się na terenie przypuszczalnego natarcia czołgów, jak to przedstawia powyższy rysunek.

Koszty takich stanowisk, przy seryjnym wykonaniu, będą b. niewielkie. Autor przewiduje projektowanie takich fortów już podczas pokoju. Dodaje przytem, że właściwie w czasie pokoju mogłyby być tylko wybrane miejsca, zaś sama budowa miałaby być wykonana z rozpoczęciem działań wojennych. Z tem ostatniem zdaniem zgodzić się jednak trudno, gdyż w chwili mobiliza-



Rys. 2.

cji będzie szereg innych robót, takich, których rzeczywiście w czasie pokoju nie można wykonać i które nie pozwoliłyby z pewnością na wbudowanie na czas wieżyczek w „fortach“, znajdujących się w pobliżu frontu. Natomiast na tyłowych liniach komunikacji, względnie podczas walk pozycyjnych, wieże takie mogłyby być budowane już w czasie samej wojny, przyczem w czasie pokoju należałoby przygotować tylko i zmagazynować pewną ilość panczerzy.

Kpt. K. Kleczke.

Hamulce towarowe w Europie a w Polsce.

Inż. Aleksander Pawłowski — odbitka z „Przeglądu Technicznego“,
Warszawa 1930 r.

W pracy, powstałej na podstawie dłuższych badań i studjów w kraju i zagranicą, autor uzasadnia w sposób jasny i rzeczowy przede wszystkim potrzebę wprowadzenia hamulców zespolonych w pociągach towarowych. Ma to doniosłe znaczenie z punktu widzenia obrony państwa, wpływa bowiem na zwiększenie szybkości biegu pociągów, używanych do transportu wojsk w czasie wojny, a tem samem na zwiększenie zdolności przepustowej

każdej linii kolejowej, usprawnia sieć dróg żelaznych z punktu widzenia operacyjnego w sposób, nie ulegający najmniejszej wątpliwości. W chwili więc, gdy wszystkie niemal państwa Europy wprowadzają lub już wprowadziły hamulce zespolone w pociągach towarowych, czas i na nas pójść za postępem techniki, ulepszając tem samem warunki współpracy sieci kolejowej z wojskiem na wypadek wojny. To też należy być z całym uznaniem dla pracy inż. Pawłowskiego, propagującej w sposób rzeczowy tak ważną kwestję w dziedzinie kolejnictwa, której wprowadzenie może przyczynić się w sposób wydatny do zwiększenia ruchliwości naszej armji, a więc tego podstawowego czynnika, według opinji Napoleona, zwycięstwa.

Lecz decydując się na wprowadzenie hamulców zespolonych w pociągach towarowych, trzeba wybrać s y s t e m ich taki, któryby mógł być jak najmniej uzależniony od wpływów obcych państw, nieprzychylnie ku nam nastrojonych. Inż. Pawłowski daje więc przegląd ogólny czterech zasadniczych systemów, stosowanych na drogach żelaznych amerykańskich i europejskich, podając ich główne zasady techniczne działania, oraz pewne korzyści i wady z punktu widzenia eksploatacyjnego.

Z porównania zaś systemów Westinghouse'a Lu (z tak zw. „trójzaworem Lu“ — dla pociągów towarowych), Kunze-Knorra, Drolshammera i Bozica wyciąga s ł u s z n y w n i o s e k, że dla Polski najwłaściwszym systemem hamulca byłby system Westinghouse'a wbrew tendencjom niemieckim narzucenia nam systemu Kunze-Knorra.

Praca napisana językiem dobrym, treściwa, a ścisła pod względem technicznym, świadczy o głębokiem przemyśleniu zagadnienia przez autora i jego wielkiem doświadczeniu, które w tak ważnej kwestji, jak hamulce zespolone w pociągach towarowych, należałoby wykorzystać w całej pełni.

J. P.

BIBLIOGRAFJA.

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

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Plk. Lebaud — Czy dominująca rola techniki na wojnie zmusza do powrotu do armji zawodowej? *Schw. Monatschr.* 12/30.

Kpt. Kotarba — Nauka dowodzenia w szkołach podchorążych rezerwy. *Prz. Piech.* 12/30.

Por. Babiarczyk — O samokształceniu oficera. *Prz. Piech.* 12/30.

G-k. — Zmiany musztry w nowym regulaminie piechoty. *Prz. Piech.* 12/30.

Mjr. dypl. Szolze-Srokowski — Wojsko polskie na Syberji. *Bell.* XI-XII/30.

Gen. Zajac — Metody pracy i środki przysposobienia wojskowego i wychowania fizycznego. *Bell.* 11-12/30.

Fortyfikacja.

L. Maggiorotti — Początki fortyfikacji bastjonowej i wojna ottrancka. *Art. e Gen.* 1/31.

D. B. — Inżynieryjna obrona granic lądowych Francji. *Woj. i Tech.* 3/30.

Drogi, mosty i przeprawy.

Wołodin — Elementarne obliczanie mostów. *Woj. i Tech.* 3/30.

Inż. Budny — Uwagi na temat budowy nowego mostu na Wiśle w Warszawie. *Cement* 1/31.

Minierstwo.

Gen. Maryański — Wojna minowa w armji austro-węgierskiej podczas wojny 1914-18. *Voj. Tech. Zpr.* 12/30.

Antułajew — Uwagi z zakresu minierstwa podziemnego. *Woj. i Tech.* 3/30.

Kolejnictwo.

Plk. Schubert — Elektryfikacja austriackich kolei żelaznych i wojskowe jej znaczenie. *Mil. Mitt.* 1-2/31.

Daniłow — Organizacja robót przy odbudowie zburzonych przez nplą odcinków kolei żelaznych. *Woj. i Tech.* 3/30.

Inż. Centnerszwer — Układ torów rozrządowych w planie i w profilu na stacjach wyposażonych w hamulce torowe. *Inż. Kol.* 10/30.

Inż. Langrod — Reorganizacja warsztatów naprawczych niemieckich kolei państwowych. *Inż. Kol.* 10/30.

Inż. Nikołajew — O systemach mierników wyzyskania taboru kolejowego. *Inż. Kol.* 10/30.

Inż. Wasilewski — Zagadnienia mechaniczne na XI Międzyn. Kongr. *Kol. Inż. Kol.* 11/30.

Inż. Bieliński — Naprawa pękniętej ostoi parowozowej zapomocą spawania elektr. *Inż. Kol.* 11/30.

Inż. Pekel — Pomiar torów toromierzami. *Inż. Kol.* 11/30.

Inż. Madeyski — Nowy pogląd na racjonalną budowę i obsługę parowozów z parą przegrzaną. *Prz. Tech.* 2/31 i 3/31.

Budownictwo.

Dr. Spiegel — Gospodarka cementowa Europy. *Cement* 1/31.

M. Browiński — Projekty rozwiązania problemu budownictwa mieszkaniowego. *Cement* 1/31.

Prof. Thullie — U kolebki żelbetu. *Cement* 1/31.

Prof. Paszkowski — W sprawie nazwy „żelbet“. *Cement* 1/31.

Inż. Polaski — Szkło — Żelazo — Beton. *Cement* 1/31.

Inż. Pogany — Wpływ osłony w czasie działania mrozu na beton. *Prz. Tech.* 51-52/30.

Inż. Jabłoński — Próba wypracowania form konstrukcyjnych dla ustrojów spawanych. *Prz. Tech.* 1/31.

Inż. Jasiński — Czynniki hamujące rozpowszechnianie się żelaznych konstrukcyj spawanych. *Prz. Tech.* 2/31.

Technika i przemysł.

Inż. Sippko — Możliwości i przewidywania w europejskim przemyśle górniczo-hutniczym. *Bell.* 11-12/30.

Różne.

Ppłk. dypl. Sosabowski — Narciarstwo w wojsku. *Prz. Piech.* 12/30.

Ppor. Słaboszewski — Akord czy dzieńka. *Prz. Piech.* 12/30.

Plk. Prioux — Legja Cudzoziemska. *Bell.* 11-12/30.

Mjr. Pieńkowski — Prusy Wschodnie. Szkic wojskowo-geograficzny i statystyczny. *Bell.* 11-12/30.

POR. DYPL. ZYGMUNT CHAMSKI.

Rozwój łączności przewodowej w wojsku francuskim podczas wojny 1914 — 1918.

W przeciwieństwie do Niemców, daje się odczuwać zarówno w wojskowej literaturze, jak również w piśmiennictwie fachowym francuskim, dość dotkliwy brak prac i artykułów, dotyczących organizacji, działania i rozwoju łączności w armji francuskiej podczas wojny światowej. Na tem większą uwagę zasługuje zatem gruntowna i rzeczowa praca kpt. armji francuskiej Jouberta, która ukazała się w roku 1922 na łamach miesięcznika „Revue du Génie Militaire“, pod tytułem „Le service télégraphique aux armées pendant la guerre“.

Opierając się na tej pracy przedstawimy poniżej w głównych zarysach rozwój łączności drutowej w wojsku naszej sojuszniczki podczas pamiętnej wojny 1914 — 18 roku. Będziemy przytem mówić jedynie o łączności na obszarze operacyjnym, pomijając całkowicie łączność na etapach i na głębokich tyłach.

I. Łączność przed wojną.

A) Organizacja łączności drutowej przewidziana w roku 1914 na wypadek wojny.

1. W Naczelnym Dowództwie nie istniał żaden organ kierowniczy ani wykonawczy służby łączności drutowej.

2. W armjach:

Funkcję szefa służby łączności drutowej pełnił sztabowy oficer saperów, który miał do pomocy kapitana rezerwy (zazwyczaj urzędnika poczt i telegrafów). Podlegał on bezpośrednio szefowi sztabu armji i wchodził wraz ze swym pomocnikiem w skład oddziału III. sztabu. Szefowi łączności podlegała 1 kompanja telegraficzna armji w składzie 6 plutonów, która liczyła

około 300 telegrafistów, 120 woźniców, 60 wozów, w czym 4 samochody i 200 koni.

Kompanja telegraficzna miała za zadanie zapewniać łączność pomiędzy armją, a jednostkami bezpośrednio jej podległymi (korpusy, dywizje kawalerji, samodzielne dywizje piechoty).

3. W korpusach:

Oddział telegraficzny pod dowództwem oficera 8 pułku saperów *), który podlegał szefowi sztabu korpusu.

Skład tego oddziału był zmienny, zależnie od tego, ile dywizyj liczył korpus.

W korpusie dwudywizyjnym oddział telegraficzny liczył: 75 telegrafistów, 20 woźniców, 30 koni, 8 wozów.

Zadaniem oddziału telegraficznego korpusu było zapewnić łączność dowództwa korpusu z podległymi dywizjami.

4. Dywizje piechoty niesamodzielne nie miały żadnych oddziałów telegraficznych.

Jedynie dywizje samodzielne miały oddziały telegraficzne pod dowództwem poruczników 8 pułku saperów, liczące po 25 telegrafistów, 10 woźniców, 15 koni i 4 wozy.

5. Grupy dywizyj rezerwowych posiadały oddziały telegraficzne w składzie około 50 telegrafistów.

6. W dywizjach kawalerji:

Oddział telegraficzny w składzie 20 telegrafistów, 8 woźniców, 6 koni, 2 wozów i 2 samochodów. Dowódca oddziału był jednocześnie szefem służby łączności drutowej i podlegał szefowi saperów dywizji. Oddział ten zapewniał połączenia dywizji z dowództwem przelożonem, dołączając się do linii wybudowanych przez kompanje telegraficzne tego dowództwa. Ponadto istniały patrole konne, złożone z kawalerzystów, pod dowództwem oficera kawalerji, które zapewniały łączność wewnętrzną dywizji.

7. Personel łączności pułków piechoty i artylerji pochodził z danej broni.

Pułk piechoty miał 4 patrole telefoniczne pod dowództwem oficera.

Dyon artylerji powinien był mieć 1 patrol telefoniczny. W rzeczywistości jednak niewszystkie dyony posiadały te patrole.

Jak widać z powyższej organizacji szefowie łączności poszcze-

*) 8 pułk saperów był jednostką macierzystą dla oddziałów telegraficznych.

gólnych dowództw byli zupełnie od siebie niezależni, ponadto brak było organów, któreby uzgadniały ich pracę. Stan ten wynikał z ówczesnych przewidywań odnośnie przyszłej wojny, która miała być rzekomo krótka i wybitnie ruchowa. W tych warunkach sieć łączności drutowej mogła być b. szczupłą i nie zachodziła obawa powikłania sieci różnych dowództw.

B) Sprzęt przewidziany i zasady jego użycia.

1. Zasady użycia.

Przed wojną światową uważano we Francji telegraf za podstawowy środek łączności, telefon natomiast był przewidziany jedynie dla połączeń na małą odległość pomiędzy ruchliwymi jednostkami, przyczem ze względu na szybkość budowy i łatwość przewozu sprzętu budowano jedynie linje jednoprzewodowe.

Manewry w roku 1913 wykazały duże zalety telefonu, skutkiem czego opracowano projekty szerszego jego zastosowania do celów wojskowych, jednakże w sierpniu 1914 roku sprawa ta nie była jeszcze rozstrzygnięta. Jak już wspomniano, w owym czasie panowało powszechne przekonanie, że przyszła wojna będzie posiadać charakter wybitnie ruchowy, skutkiem czego poszczególne dowództwa miały zmieniać nader często swe miejsca postoju. Wychodząc z tego założenia przyjęto następujące zasady użycia drutowych środków łączności:

1) jak najszersze wykorzystanie istniejącej sieci stałej, przyczem rola saperów-telegrafistów ograniczała się: do obsługi istniejących central i stacyj, wywiadu linii, budowy nielicznych połączeń dodatkowych i wreszcie do naprawy istniejących linii;

2) połączenia telegraficzne powinny być nieliczne i ograniczone do połączeń zasadniczych między dowództwem danej wielkiej jednostki, a jednostkami bezpośrednio jej podległymi. W ten sposób sieć telegraficzna jest rozbudowana wyłącznie włąb, brak natomiast połączeń bocznych (rokad), na budowę których zabraknie czasu;

3) w pułkach przewidziane było użycie jedynie telefonu na polowych linjach;

4) łączność między wielkimi jednostkami, a pułkami miała być zapewniona przez pułki.

2. Wyposażenie w sprzęt.

Kompanje telegraficzne armij posiadały aparaty telegraficzne Morse'a i niewielką ilość aparatów telefonicznych. Ogólny zapas kabla dla wszystkich tych kompanij razem liczył około 300 km kabla polowego (dosyć ciężkiego, o dobrej izolacji) i lekkiego (o średniej izolacji), oraz około 200 km kabla dwużyłowego o b. złej izolacji, który nie wchodził właściwie w rachubę.

Oddziały telegraficzne korpusów i samodzielnych dywizyj miały większą ilość aparatów telefonicznych, oraz po 40 km kabla lekkiego i 40 km kabla dwużyłowego.

Pułki piechoty były wyposażone w aparaty telefoniczne składane (przenoszone przez 3 ludzi), oraz w kabelek emaljowany, b. lekki, lecz łamliwy i źle izolowany.

Artylerja miała aparaty telefoniczne odrębnego typu, bez przyrządów wywoławczych, skąd wynikała konieczność ciągłego podsłuchu. Wyposażenie w kabel wynosiło teoretycznie po 8 km kabla na dyon, w rzeczywistości w wielu dywizjonach wypadło zaledwie po 500 m na baterję.

3. Uzupełnianie personelu i zaopatrzenie w sprzęt.

Formacje pochodzące z 8 pułku saperów-telegrafistów miały być uzupełniane przez oddział zapasowy tego pułku na zapotrzebowanie zainteresowanych jednostek, skierowane drogą służbową.

Formacje telegraficzne miały zaopatrywać się w sprzęt w parkach saperskich armij, które miały posiadać po 12 aparatów telegraficznych Morse'a, po kilka aparatów telefonicznych i po 120 km kabla.

Parki armij miały być zaopatrywane z kraju.

W magazynach w kraju istniała rezerwa sprzętu w wysokości około 1000 km kabla i około 1000 aparatów telefonicznych różnych typów.

II. Okres od sierpnia 1914 r. do bitwy pod Verdun (luty 1916 r.)

M o b i l i z a c j a.

Pomimo znacznych trudności mobilizacja formacyj telegraficznych odbyła się sprawnie i bez opóźnień. Czynność tę przeprowadził w całości 8 pułk saperów-telegrafistów, wystawiając około 100 oddziałów telegraficznych dla armij w polu.

Okres od mobilizacji do bitwy nad Marną.

W tym pierwszym okresie wojny działania toczyły się nader szybko, skutkiem czego trzeba było całkowicie oprzeć łączność drutową na wykorzystaniu istniejących sieci stałych. Jednakże sieć państwowa nie była dostosowana do potrzeb wojskowych, stąd zaś wynikała konieczność budowy dodatkowych połączeń, przyczem dawał się odczuwać dotkliwie brak środków przewozowych samochodowych. Po bitwie nad Marną, podczas dalszego posuwania się armji francuskiej w strefie zniszczonej przez nieprzyjaciela, powstały duże trudności, które były pokonywane przez poszczególne armje środkami własnymi, nieraz nawet dorywczo improwizowanymi. Jednakże już w tym okresie zdarzały się wypadki samorzutnej, a bardzo skutecznej współpracy pomiędzy szefami służby telegraficznej różnych dowództw.

Okres od bitwy nad Marną do bitwy pod Verdun.

Wbrew przewidywaniom czasu pokojowego co do użycia telegrafu, już na początku wojny w niektórych armjach telefon zaczyna wysuwać się na pierwsze miejsce, rugując telegraf. Stopniowo proces ten rozszerza się na całą armję francuską tak, że pod koniec tego okresu telegraf jest używany jedynie dla łączności pomiędzy Wielką Kwaterą Główną i armjami, oraz pomiędzy armjami i korpusami.

Z chwilą ustalenia się frontu w październiku 1914 r. rozpoczyna się szybki rozwój łączności telefonicznej: linje polowe zostają przebudowane na linje półstałe, zwiększa się ilość linii dowództwa, powstają linje rokadowe, łączące bezpośrednio jednostki sąsiednie i mające na celu odciążenie linii międzymiastowych.

Pojawienie się na froncie artylerji ciężkiej fortecznej powoduje powstanie nowych linii, przeznaczonych dla artylerji ciężkiej armji, dla balonów i dla lotnisk.

W artylerji polowej daje się również odczuć potrzeba posiadania własnej sieci telefonicznej dla celów obserwacji i dowodzenia. Wreszcie telefon okazuje się najszybszym środkiem łączności pomiędzy piechotą i artylerją; aby zatem zapewnić sprawne jego działanie w chwilach krytycznych podwaja się linje telefoniczne, łączące piechotę z artylerją.

Równocześnie w niektórych armjach czynione są próby pod-

słuchu rozmów telefonicznych nieprzyjaciela zapomocą systemu uziemień wysuniętych w stronę jego okopów. Próby te dają naogół pomyślne wyniki w stosunku do rozmów prowadzonych na liniach jedнопrzewodowych.

R o z w ó j s p r z ę t u.

Sprzęt telegraficzny, małużywany, nie wymagał żadnych zmian, natomiast sprzęt telefoniczny uległ poważnym przekształceniom.

Dotychczasowy sprzęt telefoniczny piechoty okazał się zły i został zastąpiony przez aparat telefoniczny typu 1909/1915 (induktorowy z wibratorem), oraz przez kabel „lekki“, o wiele lepiej izolowany. Równocześnie ujawniła się konieczność wyposażenia piechoty w łącznice telefoniczne.

W artylerji wycofano aparaty telefoniczne i zastąpiono je przez aparaty używane w formacjach telegraficznych.

Sprzęt formacyj telegraficznych okazał się naogół dobry, jedynie wprowadzono do wszystkich aparatów telefonicznych urządzenia wywoławcze induktorowe, oraz usunięto z użycia kablek emaljowany i drut 0,6 mm.

Ze względu na olbrzymi rozwój łączności telefonicznej powstała konieczność stworzenia nowego, liczniejszego sprzętu.

Co się tyczy aparatów telefonicznych trzeba było przewidzieć 2 nowe zasadnicze typy: jeden t. zw. „aparat polowy“ cięższy, lecz silniejszy i bardziej wytrzymały na wstrząśnienia i wilgoć, drugi t. zw. „aparat stołowy“ bardziej czuły, lecz zato bardziej wrażliwy, przeznaczony dla sztabów.

Linje poza frontem zaczęto budować, jako linje półstałe z drutu miedzianego lub brązowego, przyczem wprowadzono jako podpory tyczki zamiast słupów, poprzecznice drewniane zamiast żelaznych, małe izolatorki porcelanowe zamiast dużych izolatorów.

Z a s a d y u ż y c i a t e l e f o n u.

W latach 1914 i 1915 użycie telefonu było pozostawione swobodnej inicjatywie szefów służby telegraficznej poszczególnych armij. W listopadzie 1914 r. podporządkowano tym szefom pod względem technicznym szefów służby telegraficznej jednostek podległych; dotyczyło to zwłaszcza kontroli użycia personelu i sprzętu.

Jednakże sami szefowie służby telegraficznej armij nie byli podporządkowani Wielkiej Kwaterze Głównej, skutkiem czego dawał się odczuwać brak jedności doktryny w poszczególnych armjach.

W tym okresie można zatem ustalić jedynie następujące ogólne zasady użycia telefonu:

1) wszystkie linje w odległości mniejszej od 1 km od nieprzyjaciela powinny być dwuprzewodowe,

2) sieć telefoniczna powinna być tak rozbudowana, by można było uzyskać połączenia drogą okólną, w razie zerwania bezpośrednich połączeń,

3) niektóre linje powinny być, przynajmniej czasowo, specjalizowane.

N o w e e t a t y.

Już w grudniu 1914 r. postanowiono zwiększyć liczbę patroli telefonicznych w pułku piechoty do 7. Stan ten osiągnięto całkowicie w czerwcu 1915 r. W tym samym czasie wyposażono każdy dyon artylerji polowej w 2 patrole telefoniczne. W miarę powstawania nowych formacyj artyleryjskich (artylerja ciężka o ciągu konnym i mechanicznym i t. p.), otrzymywały one również patrole telefoniczne.

Formacje telegraficzne wielkich jednostek otrzymały w grudniu 1914 roku pewną ilość samochodów, celem ułatwienia im dozoru, naprawy i zwijania linii. W marcu 1915 roku w każdej kompanji telegraficznej armji 1 pluton budowlany konny został zastąpiony przez pluton budowlany samochodowy, wreszcie w maju tego roku oddziały telegraficzne korpusów otrzymały środki przewozowe samochodowe. W tym też czasie oddziały telegraficzne korpusów zostały wzmocnione do stanu 100 ludzi.

Z a o p a t r z e n i e w s p r z ę t.

Wobec zwiększonego zapotrzebowania na sprzęt telefoniczny, które nie mogło być pokryte w sposób normalny przez władze centralne, już w październiku 1914 roku ujawniła się konieczność eksploatacji zasobów miejscowych; zaczęto zatem rekwirować łącznice i aparaty telefoniczne pocztowe i prywatne, wszelkie druty i kable, nawet z linii świetlnych; wykorzystano zapasy twierdz Belfort, Epinal, Toul i Verdun, zawierano wreszcie na własną rękę umowy z dostawcami. Dosyć dotkliwie dawał

się również odczuwać brak organu kierowniczego przy Wielkiej Kwaterze Głównej, któryby centralizował sprawy zaopatrzenia w sprzęt.

W tym samym czasie zakłady krajowe przystępują do intensywnej pracy, oraz czynią duże zakupy we Francji i zagranicą.

Równocześnie ujawnia się tendencja do scentralizowania zaopatrzenia w sprzęt jednostek walczących w rękach szefów służby telegraficznej armij, co zostaje osiągnięte w styczniu 1916 roku przez utworzenie parków telegraficznych armij.

U z u p e ł n i e n i e p e r s o n e l u .

Począwszy od października 1914 r. wszystkie zapotrzebowania na nowy, dodatkowy personel telegrafistów i radjotelegrafistów wpływały do szefostwa służby radjotelegraficznej Wielkiej Kwatery Głównej, które z kolei wskazywało oddziałowi zapasowemu 8 pułku saperów-telegrafistów, w jakiej kolejności mają być one wypełnione. Dla pokrycia tych zapotrzebowań naogół b. poważnych, ze względu na rozrost służby łączności, wykorzystywano rocznik 1914, załogi twierdz, oraz w pewnym stopniu inne rodzaje broni.

E w o l u c j a o r g a n i z a c j i .

Charakterystyczną cechą okresu 1914 — 1915 roku jest dążenie do ujęcia służby telegraficznej w ramy silnej hierarchji technicznej.

W tym celu przy sztabach wielkich jednostek utworzono organa kierownicze służby telegraficznej, którym podporządkowano organa wykonawcze, mające na celu zaspokojenie potrzeb danej wielkiej jednostki. W kawalerji nastąpiło to w lipcu 1915 roku.

W stosunku do jednostek, podległych wielkiej jednostce, szefowi służby telegraficznej tej jednostki powierzono nadzór techniczny. Dla wzmocnienia zaś tej zależności przyznano mu prawo swobodnego dysponowania personelem i sprzętem, przybywającym z kraju, jako wzmocnienie. Jednakowoż całkowita reorganizacja służby telegraficznej nastąpiła dopiero w lutym 1916 roku. Polegała ona:

- 1) na utworzeniu oddziału telegraficznego w każdej dywizji piechoty,

2) na utworzeniu i obsadzeniu stanowisk szefa służby telegraficznej i dowódcy kompanji telegraficznej w korpusach,

3) na utworzeniu parków telegraficznych armij.

Streszczając, można powiedzieć, że rok 1915 był dla armji francuskiej okresem oczekiwania i przygotowań. Poczyniono duże postępy w dziedzinie organizacji służby telegraficznej i wyposażenia w sprzęt, jednakże nie zdołano jeszcze ustalić doktryny użycia środków łączności drutowej; doktryna ta bowiem miała zrodzić się dopiero podczas bitwy pod Verdun, a w bitwie nad rz. Somme ustaliła się ostatecznie.

III. Okres wojny pozycyjnej (1916 — 1917).

W ciągu tych 2 lat wojny pozycyjnej telefon nie otrzymuje wprawdzie żadnego nowego zastosowania, lecz rozwój jego przekracza wszelkie przewidywania.

R o z w ó j s p r z ę t u.

Wpływ potężnego ognia artylerji odbił się przedewszystkiem na budowie linii telefonicznych. Dla uchronienia ich przed zniszczeniem zaczęto budować na froncie linje w rowach strzeleckich, lub specjalnych rowkach, oraz linje podziemne; w związku z tem pojawiły się nowe typy kabli: kabel opancerzony i połowy kabel dwużyłowy. Na wypadek znacznego posunięcia się naprzód w razie przerwania frontu nieprzyjaciela, potrzebny był specjalny kabel o dużej wydajności oraz kabel odporny na uszkodzenia mechaniczne, wynaleziono zatem kabel 4-żyłowy i kabel specjalny, silnie opancerzony, który mógł wytrzymać przejście piechoty, jezdnych i wozów; jednakże kabel 4-żyłowy był nader ciężki (1 km kabla ważył około 500 kg), skutkiem czego użycie jego było trudne na drogach zniszczonych.

Na bardziej spokojnych odcinkach frontu budowano linje na podporach naturalnych, lub na palikach, umocowując je zapomożą izolatorów drewnianych.

Linje stałe napowietrzne zostały usunięte daleko wtył poza front.

W dziedzinie sprzętu telefonicznego zaszły również poważne zmiany: przedewszystkiem wprowadzono lżejszy typ aparatu telefonicznego, t. zw. typ 1916 r., a następnie stworzono typy łącznic o 4, 12 i 20 kierunkach. Dla większych central posługi-

wano się zrazu łącznicami pocztowymi, a następnie zaczęto budować łącznice typu wojskowego o 30 kierunkach, a nawet pod koniec 1917 roku o 300 kierunkach.

Użycie telefonu.

Doktryna użycia telefonu w wojnie pozycyjnej zrodziła się pod Verdun; w bitwie nad rz. Somme znalazła ona pierwsze zastosowanie, w całej zaś pełni była stosowana podczas bitew 1917 roku we Flandrji, pod Verdun i pod la Malmaison, a następnie podczas prac nad urządzeniem frontu w zimie 1917/1918 roku.

Oto główne jej zasady:

Telefon jest głównym środkiem łączności. Organizacja sieci telefonicznej powinna być związana z danym odcinkiem frontu, a nie z wojskami obsady tego odcinka. Telefon powinien być zawsze zdolny do użytku w najkrótszym czasie i w najlepszych warunkach bezpieczeństwa.

Aby zadośćuczynić tym warunkom stworzono t. zw. „sieć armji“, składającą się z tras równoległych do frontu oraz z tras prostopadłych. Z tras równoległych jedna, t. zw. „rokada czołowa“, przebiegała przez strefę pozycji artylerji polowej, druga, t. zw. „rokada tyłowa“ przebiegała przez strefę postoju balonów na uwięzi i stanowisk artylerji dalekonośnej. Rokady te były połączone zapomocą „tras prostopadłych do frontu“, które ciągnęły się ku przodowi, aż do strefy punktów obserwacyjnych artylerji, ku tyłowi zaś do rejonu lotnisk, parków i t. p. „Trasy prostopadłe“ budowano co 2 — 2,5 km, w zasadzie po jednej na dywizję.

O ile czas pozwala, buduje się jeszcze w całości lub w części 2 rokady: jedną w strefie punktów obserwacyjnych i jedną w strefie lotnisk. W punktach przecięcia rokady i tras prostopadłych powstają centrale telefoniczne, urządzone w ten sposób, że wszystkie linje są doprowadzone do tablic rozdzielczych, gdzie można je łączyć między sobą na stałe, lub przełączać, omijając przy tych czynnościach właściwe łącznice.

Sieć powyższa posiada następujące zalety:

- 1-o zniszczenie jednej z tras nie przerywa łączności,
- 2-o każda jednostka przybywająca na dany odcinek nie potrzebuje budować długich połączeń, lecz dołącza się do najbliższej centrali, lub nawet do skrzynki probierczej (urządzano je co 500 — 1000 m),

3-o ukształtowanie sieci jest korzystne zarówno na wypadek posuwania się naprzód, jako też w razie cofania się. W pierwszym wypadku „rokada czołowa“ staje się „rokadą tyłową“, a „rokada punktów obserwacyjnych“ — „rokadą czołową“. Na wypadek odwrotu „rokady“, leżące bardziej w tyle, mogą być niezwłocznie wykorzystane, o ile zostały wybudowane w tyle za daną pozycją.

Budowa techniczna wyżej wspomnianej sieci zależy od czasu, którym się rozporządza. W zasadzie „rokada czołowa“ i większa część każdej „trasy prostopadłej“ powinny być budowane kablem ołowianym na głębokości 2 m pod ziemią, lub, gdy grunt na to nie pozwala, przykryte płytami betonowymi. O ile brak czasu, wówczas buduje się je w specjalnych rowkach.

„Rokada tyłowa“ i mniejsza część każdej „trasy prostopadłej“ powinny być budowane nad ziemią. Każda z powyższych tras liczy przeciętnie 40 — 50 linii. Oczywiście budowa takiej sieci wymaga licznego personelu i wiele czasu: tak np. we Flandrji w roku 1917 budowa „sieci armji“ na odcinku 7 km była wykonywana przez 400 telegrafistów i 200 robotników w ciągu miesiąca czasu.

„Sieć armji“ dzieli się na „sieć dowództwa“ i „sieć ognia“. „Sieć dowództwa“ służy dla celów dowodzenia wielkimi jednostkami, „sieć ognia“ jest przeznaczona dla obserwacji, prowadzenia ognia i dowodzenia artylerją. Wreszcie istnieją sieci specjalne: np. sieć lotnictwa, sieć obrony przeciwlotniczej i t. p., służące dla specjalnych celów.

Sieci powyższe mają punkty styczne w centralach, przyczem można zmieniać przeznaczenie każdej linii, są one bowiem budowane w tych samych rowach, a dowództwo ustala jedynie, ile linii ma liczyć każda sieć.

N o w e e t a t y.

Pod koniec 1917 r. obowiązywały następujące etaty w pułkach:

— *w piechocie*: 2 patrole telefoniczne na baon i 1 patrol telefoniczny na pułk (z zapasem aparatów i kabla lekkiego). Każdy patrol miał 1 łącznicę 4-kierunkową, 2 telefony i 2 km kabla lekkiego;

— *w artylerji*: 2 patrole telefoniczne na grupę lub dyon. Patrol miał 3 aparaty telefoniczne i 2 km kabla lekkiego; ponad-

to grupa artylerji posiadała rezerwę w składzie: 1 patrol telefoniczny na baterję, lub na dowództwo artylerji dywizyjnej;

— w kawalerji: każdy pułk miał patrol telefoniczny typu piechoty oraz rezerwę.

Z a o p a t r z e n i e w s p r z ę t.

Z chwilą utworzenia stanowiska szefa służby telegraficznej Wielkiej Kwatery Głównej (w czerwcu 1916) r.), zaopatrzenie w sprzęt zostało całkowicie scentralizowane. Korpusy i formacje, podległe wprost armjom składają swe zapotrzebowania szefom służby telegraficznej armji, którzy zaspakajają je zapomocą parków telegraficznych armij; parki te z kolei są uzupełniane przez szefa służby telegraficznej Wielkiej Kwatery Głównej, do dyspozycji którego oddano świeżo utworzone składy sprzętu telefonicznego w rejonie Paryża.

E w o l u c j a o r g a n i z a c j i.

Jakkolwiek zasady organizacji, ustalone w roku 1915, utrzymały się w całej pełni, w samej organizacji służby telegraficznej zaszły następujące zmiany:

W czerwcu 1916 r. stworzono stanowisko szefa służby telegraficznej Wielkiej Kwatery Głównej, jako doradcy fachowego Naczelnego Wodza, centralizującego w swem ręku wszystkie sprawy (personel i sprzęt) dotyczące służby telegraficznej w polu.

W listopadzie 1916 r. podporządkowano szefom służby telegraficznej armij szefów służby radjotelegraficznej armij; w ten sposób stali się oni w rzeczywistości szefami łączności armij. Analogicznie postąpiono w stosunku do korpusów.

W październiku 1916 roku utworzono w każdej armji specjalną służbę podsłuchową telefoniczną pod rozkazami jednego z oficerów kompanji telegraficznej armji.

W listopadzie tego samego roku dodano do kompanij telegraficznych armij po 1 plutonie stacyjnym. Również zwiększono stan liczebny oddziałów telegraficznych dywizyjnych. Po raz drugi nastąpiło to w 1917 roku.

Wreszcie w listopadzie 1916 r. utworzono 7 kompanij telegraficznych samochodowych po 6 plutonów każda, jako rezerwę szefa służby telegraficznej Wielkiej Kwatery Głównej.

Uzupełnienie i szkolenie personelu.

Wobec szybkiego rozwoju służby telegraficznej, potrzeb której 8 pułk saperów-telegrafistów nie mógł już zaspokoić, Naczelne Dowództwo poleciło, począwszy od lutego 1917 r., czerpać potrzebny personel z innych rodzajów broni.

Pod koniec 1916 roku utworzono centrum wyszkolenia w Liancourt i w Plessis-Belleville, celem szkolenia nowych oficerów-telegrafistów i radjotelegrafistów.

Wobec doskonałych wyników szkolenia i stale wzrastających potrzeb armji w polu centra te rozszerzono stopniowo tak, że szkoliły one również oficerów i podoficerów telefonistów piechoty i artylerji, oraz podoficerów telegrafistów.

W centrach tych studjowano wreszcie doświadczenia wojenne i opracowywano regulaminy łączności.

Równocześnie w każdej armji powstały centra wyszkolenia łączności, zadaniem których było szkolenie personelu łączności pułków broni; kadrę instruktorską w tych centrach tworzyli przeważnie oficerowie i podoficerowie 8 pułku saperów.

Streszczając należy stwierdzić, że w latach 1916—1917 powstała i została całkowicie opracowana doktryna użycia łączności w wojnie pozycyjnej. Doktryna ta zdała pomyślnie egzamin w roku 1918 podczas ofensywy niemieckiej w dniu 15 lipca.

IV. R o k 1 9 1 8.

Ofensywa niemiecka z dnia 21 marca 1918 r. spowodowała poważny kryzys łącznościowy w armji francuskiej. Przedewszystkiem utracono wielkie zapasy sprzętu w Noyons, następnie najważniejsze trasy i rokady pñ. części frontu dostały się pod ostrzał artylerji niemieckiej, wreszcie przybyły na plac boju dwie nowe armje francuskie, które gwałtownie potrzebowały wielkiej ilości połączeń.

Trudnościom tym zaradzono w sposób następujący:

Pułki w dość krótkim czasie nawiązały potrzebne połączenia, wykorzystując w tym celu wszystkie posiadane środki łączności.

Co się tyczy wielkich jednostek:

1) zostały one zaopatrzone w sprzęt z magazynów Naczelnego Dowództwa,

2) kompanje telegraficzne samochodowe (rezerwa Naczelne-

go Dowództwa) wzmocniły w krótkim czasie personel walczących armij,

3) pociągnięto do współpracy formacje telegraficzne etapowe.

W każdej armji:

1) następuje powrót do sposobów budowy linii używanych w wojnie ruchowej. Przedewszystkiem wykorzystuje się istniejące linje stałe, poza tem buduje się po 2 linje polowe za każdym korpusem i za każdym lotniskiem, w miarę ich posuwania się naprzód,

2) korpusy i dywizje postępują w sposób analogiczny na swych obszarach,

3) po wybudowaniu tej sieci prowizorycznej przystąpiono do jej rozbudowy, wykorzystując w tym celu cały rozporządzalny personel. W pracy tej stosowano następujące sposoby: na tyłach frontu wykorzystano wszystkie istniejące już podpory, zwiększając ilość linii zawieszonych na nich, nowe linje budowano po najkrótszej drodze, celem zyskania na czasie, na froncie budowano prawie wyłącznie linje z kabla polowego w rowkach o głębokości 20 — 30 cm.

W maju 1918 r. podczas ofensywy niemieckiej na Chateau-Thierry francuzi utracili również część parku telegraficznego jednej z armij, fakt ten spowodował dość dotkliwy brak kabla i drutu. Aby zapobiec na przyszłość podobnym wypadkom Naczelne Dowództwo poleciło w czerwcu 1918 roku:

- cofnąć parki telegraficzne daleko do tyłu,
- przygotować zapasowe miejsca postoju dla wyższych dowództw bardziej w tyle,
- wybudować na tyłach szkielet sieci telefonicznej.

Zarządzenia te zostały wykonane w ciągu czerwca 1918 r. i oddały duże usługi podczas ostatniej ofensywy niemieckiej z dnia 15 lipca 1918 r. w Szampanji.

Po nieudanej ofensywie niemieckiej wojska koalicyjne przeszły w dniu 18 lipca 1918 r. do ofensywy, która miała się zakończyć dopiero w dniu 11 listopada tego roku zawieszeniem broni.

Cechą charakterystyczną tego okresu jest to, że po każdym zwycięskim natarciu i posunięciu się naprzód wojsk sprzymierzonych, zostają one zatrzymane przed nową pozycją niemiecką i muszą organizować nowe natarcie.

W tych warunkach niezbędną jest, by łączność telefoniczna

mogła nadążyć za wojskami, a ponieważ środków jest mało, należy je koncentrować. W tym celu oddziały telegraficzne dywizyjne budują osie łączności z licznymi centralami, do których dołączają się jednostki podległe zapomocą własnych środków.

W stosunku do korpusów i armij, sprawa przedstawia się trudniej; oś łączności dywizji może być wprawdzie wykorzystana przez korpus, ale musi być jak najszybciej przebudowana z kabla lekkiego na kabel polowy, lub linje stałe, ponieważ korpus prowadzi rozmowy na znacznie większe odległości niż dywizja. Ponadto, o ile w dywizji pułki mogą dołączać się własnymi środkami do osi łączności, ponieważ znajdują się od niej niedaleko, o tyle na szczeblu korpusu dywizje tego nie mogą uczynić ze względu na większą odległość od osi łączności korpusu oraz ze względu na konieczność budowy linii bardziej solidnych, co wymaga dużego personelu i poważnych środków transportowych.

To samo w jeszcze wyższym stopniu dotyczy korpusów i armij.

Zdaniem kpt. Jauberta zagadnienie to można rozwiązać w sposób następujący:

1) oddziały telegraficzne dywizyj i korpusów nie powinny budować żadnych połączeń do wyższych dowództw,

2) na każdym szczeblu dowództwa należy skoncentrować wszystkie rozporządzalne środki i użyć je jedynie do budowy niezbędnych połączeń,

3) w dywizjach należy normalnie budować oś łączności. Natomiast w korpusach i armjach system budowy będzie zależeć od posiadanego personelu i sprzętu, możliwości wykorzystania własnych i nieprzyjacielskich linii i t. d.

Koncentrację środków można osiągnąć:

1) przez pozbawienie telefonu służb, dla których nie jest on niezbędny,

2) przez umieszczanie oddziałów w pobliżu linii telefonicznych.

W niektórych armjach stosowano następujące metody:

1-o kompanja telegraficzna armji wysuwa do każdego korpusu 1 pluton konny, wzmocniony 1 lub 2 samochodami. Dowódca tego plutonu ma za zadanie:

— pozostawać ciągle w łączności z szefem służby telegraficznej korpusu,

— prowadzić na obszarze korpusu wywiad techniczny odnośnie budowy linii ku przodowi: marszruty, linie istniejące własne i nieprzyjacielskie i t. d.,

— z chwilą gdy zmiana miejsca postoju dowództwa korpusu jest już postanowiona, wybudować jak najszybciej (zwykle kablem) 2 linie telefoniczne z najbardziej naprzód wysuniętej centrali armji do nowego m. p. dowództwa korpusu.

Gdy korpus stoi na miejscu, poprawić linie już wybudowane, wybudować trasę do tras stałych budowanych przez inne plutony telegraficzne armji, połączyć formacje armji, znajdujące się w pobliżu m. p. dowództwa korpusu,

2-o 1 pluton telegraficzny (konny lub samochodowy) obsługuje m. p. dowództwa armji i formacje pomocnicze,

3-o wszystkie plutony rozporządzalne, wzmocnione oddziałami z rezerw głównych, grupuje się po 2 lub 3 plutony razem.

Grupy te mają za zadanie: wybudować jedną lub kilka tras stałych ku przodowi, zapewnić za wszelką cenę połączenia z formacjami, które ze względów materialnych nie mogą posunąć się naprzód (np. lotniska — ze względu na zniszczenie zdobytego terenu), pomóc formacjom telegraficznym etapowym w konserwacji linii biegnących ku tyłowi (do Naczelnego Dowództwa, do stacji regulującej i t. d.), przynajmniej na pewnym obszarze w pobliżu m. p. dowództwa armji,

4-o plutony stacyjne powinny stale dążyć do zmniejszenia ilości central na obszarze, opuszczonym już przez daną wielką jednostkę. Dowódcy tych plutonów muszą zawsze mieć pewną choćby niewielką rezerwę personelu, którą możnaby użyć do obsługi nowych central.

V. Po zawieszeniu broni.

Armje francuskie wkraczające do Alzacji i do Niemiec napotkały trudności, z którymi nie miały do czynienia podczas wojny. Przedewszystkiem odległości pomiędzy poszczególnymi wielkimi jednostkami znacznie wzrosły; następnie znaczna część sieci tyłowych stała się bezużyteczna, wreszcie tabory formacyj telegraficznych ucierpiały skutkiem dużych przemarszów, co odbiło się ujemnie na wydajności pracy tych formacyj. Trudnościom tym zaradzono jednak dosyć szybko wykorzystując dobrze rozbudowaną sieć miejscową.

Formacje telegraficzne, które pozostały w kraju, były użyte do odbudowy części zniszczonej państwowej sieci telefonicznej i telegraficznej. Z pracy tej wywiązały się b. pomyślnie, odbudowując w krótkim czasie najważniejsze połączenia z Niemcami, Belgją, Luksemburgiem i t. p.

VI. Z a k o ń c z e n i e.

Wybuch wojny światowej zastał Francję przygotowaną pod względem łączności jedynie do krótkotrwałej wojny ruchowej; tymczasem po parumiesięcznym zaledwie okresie ruchowym wojna przybrała charakter wybitnie pozycyjny, który miała nosić z górą 3½ lata, aby w ostatnim swym okresie stać się znowu napół ruchową. W wojnie tej potrzeby armji w dziedzinie łączności przewyższyły nieskończenie wszelkie najśmielsze przewidywania, a jednak musiały być niezwłocznie zaspakajane pod grozą katastrofy.

Z tych olbrzymich trudności armja francuska potrafiła wyjść zwycięsko; z szeregu niezależnych od siebie i nieskoordynowanych służb telegraficznych wyłoniła jedną, zwartą i celowo zorganizowaną służbę telegraficzną, która potrafiła spełnić wszystkie stawiane jej zadania. Jednakże do ostatecznego logicznego kroku na tej drodze postępu, t. j. do ujęcia służby telegraficznej i radjotelegraficznej w odrębną i *samodzielną służbę łączności* nie doszło; niewątpliwie przyczynił się do tego w dużym stopniu pewien konserwatyzm, zupełnie naturalny w armji tak starej, jak armja francuska. Trudno przesądzać fakta, sądzimy jednak, że gdyby wyodrębnienie podobne nastąpiło w toku wojny, trudności naszych sprzymierzeńców prawdopodobnie zmniejszyłyby się znacznie.

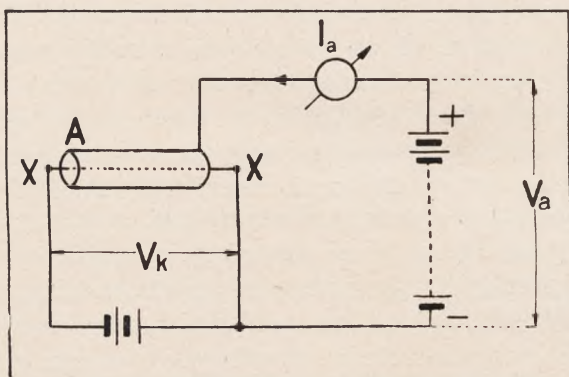
STEFAN DIEREWIANKO.

Asystent Instytutu Radjotechnicznego.

Lampy katodowe.

Lampa katodowa, bez której współczesnej radjotechniki wyobrazić sobie niepodobna, datuje swe powstanie od roku 1904, kiedy Fleming, poprzedzony studjami nad emisją elektronów przez Richardson'a, Langmuir'a, Schottky'ego i t. d., buduje pierwszy prostownik katodowy. Zasada działania lampy katodowej jest bardzo prosta. Postarajmy się pokrótce wyłożyć ją w niniejszym artykule i rzucić okiem na dalszy jej rozwój, omawiając istniejące już typy lamp i ważniejsze ich zastosowanie.

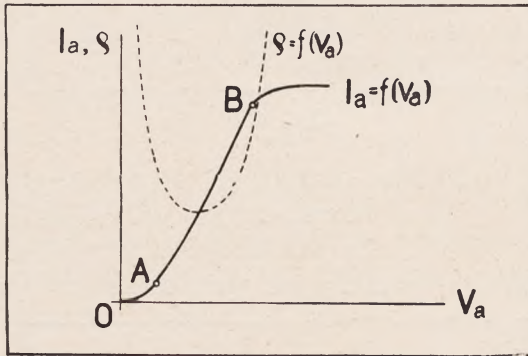
Z molekularnej teorii budowy materji wiemy, że każde ciało materialne składa się z atomów. Atom przedstawia sobą skomplikowany mikrokosmos: wokół dodatnio naelektryzowanego ją-



Rys. 1.

dra o silnie skoncentrowanej masie rzędu masy atomu krąży po torach eliptycznych pewna liczba elektronów. Elektrony te dają w sumie ładunek ujemny równy ładunkowi dodatniemu jądra i atom nazewnątrz jest elektrycznie neutralny. Ponieważ w ciele stałym, a więc i w metalu, atomy są związane z pewnymi położeniami w przestrzeni i drgając dokoła tych położen, zderzają się z sobą, to jako skutek tych zderzeń będzie istniała zawsze pewna ilość swobodnych elektronów, wytrąconych ze swych atomów i poruszających się już własnym ruchem w przestrzeni między-

atomowej metalu. Szybkość elektronów zależy od temperatury ciała, a więc, by umożliwić emisję elektronów z metalu nazwaną, należy podnieść znacznie jego temperaturę oraz potencjał metalu względem przestrzeni otaczającej uczynić silnie ujemnym. W ten sposób, żarząc cienki drucik (xx) w próżni i otaczając go dodatnio naładowanym cylindrykiem metalowym (A), dostaniemy to, co nazywamy lampą katodową dwuelektrodową. Przy wysokiej temperaturze drucika — katody powstanie emisja elektronów w kierunku dodatnio naładowanej powierzchni — anody, a więc w rezultacie w obwodzie zewnętrznym otrzymamy prąd elektryczny o kierunku przeciwnym do prądu elektronowego; prąd ten będzie przebiegał od plusa baterji anodowej przez



Rys. 2.

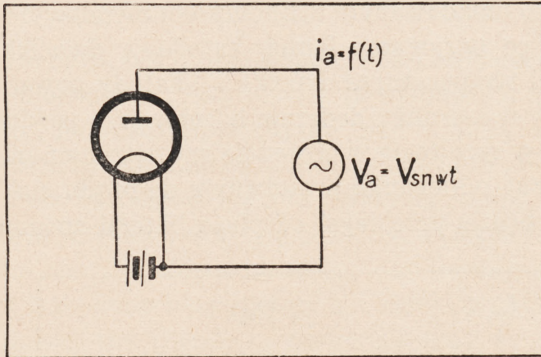
anodę, próżnię, katodę do minusa. Jego przebieg będzie zależał dla stałych warunków żarzenia t. zn. dla $V_k = \text{const.}$ od napięcia anodowego (V_a) i wyrazi się graficznie w sposób, jak pokazano na rys. 2, przyczem możemy tu wprowadzić pojęcie oporności wewnętrznej lampy: $\rho = \frac{dV_a}{dI_a}$ lub przechodząc na przyro-

sty skończone : $\rho = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a}$. Przebieg jej jest pokazany linią kres-

kowaną na rys. 2, przyczem, jak łatwo się przekonać, ρ_{\min} przypada dla środka prostolinijnej części krzywej: $I_a = f(V_a)$. $I_{a \text{ nas}}$ — odpowiada maksymalnemu prądowi nasycenia, który, podobnie jak i cały przebieg $I_a = f(V_a)$, zależy od kształtu i układu elektrod i temperatury katody. Ponieważ lampa katodowa daje jednokierunkowe przewodnictwo prądu, więc możemy użyć jej

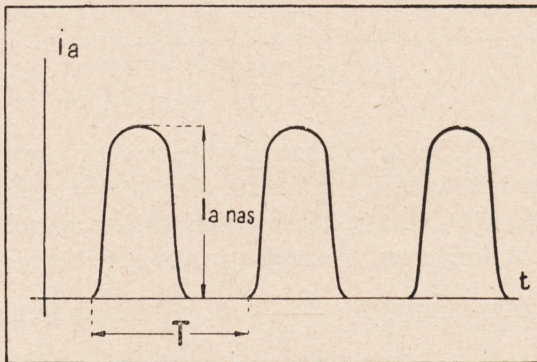
jako prostownika prądu zmiennego. W tym celu wyobraźmy sobie układ, jak na rys. 3.

W układzie tym napięcie anodowe ma przebieg sinusoidalny, wahając się od $+V$ do $-V$; jedynie dodatnim półokmom napięcia będą odpowiadały nagłe wzrosty prądu anodowego i_a od ze-



Rys. 3.

ra do $I_{a \text{ nas}}$ i z powrotem. Graficznie jest to przedstawione na rys. 4, gdzie T — okres odpowiadający jednej pełnej zmianie prądu anodowego czyli jednemu okresowi prądu zmiennego. Widzimy tu, że prąd otrzymany jest jednokierunkowy, przyczem

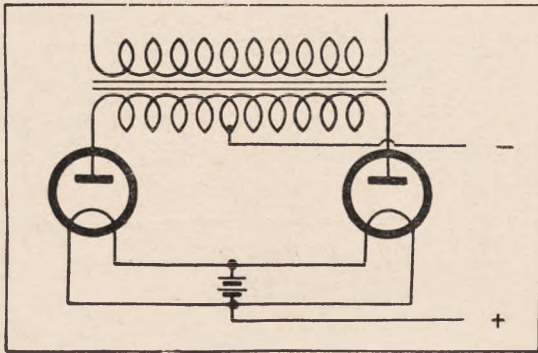


Rys. 4.

narzuca się myśl wykorzystania i drugiej półowki napięcia zmiennego w celu jej wyprostowania; trzeba więc zestawić układ, jak na rys 5.

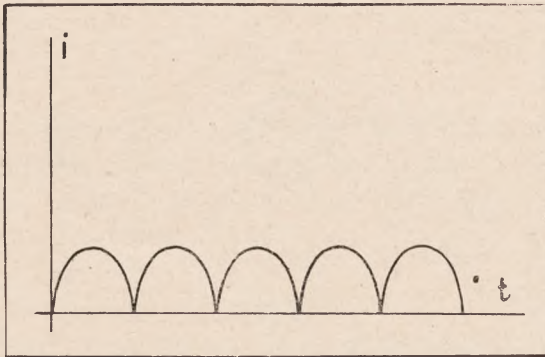
Tutaj lampy pracują naprzemian; lewa przepuszcza jedną półówkę napięcia, prawa drugą zależnie od chwilowych kierun-

ków napięcia zmiennego we wtórnym uzwojeniu transformatora. Otrzymany prąd ma charakter, przedstawiony na rys. 6. Prąd ten przy pomocy kondensatorów wyrównawczych bądź filtrów bywa dość dokładnie wyrównany i może być traktowany jako stały.



Rys. 5.

Jeżeli jednak mamy prąd szybkozmienny o bardzo małej amplitudzie napięcia, to taki prostownik nie będzie spełniał swej roli; musimy starać się o to, by prostownik takiego prądu dawał

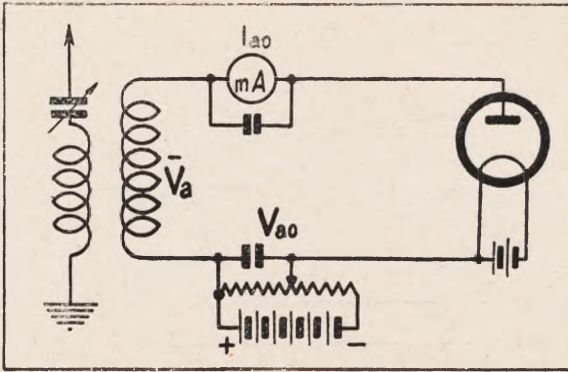


Rys. 6.

w danych warunkach oporność w jedną stronę nieskończenie wielką, a w drugą bardzo małą. Warunek ten uzyskamy, jeśli punkt pracy lampy dwuelektrodowej oberzemy w takim miejscu krzywej $I_a = f(V_a)$ t. j. charakterystyki lampy, gdzie posiada ona krzywiznę możliwie największą, a więc na obu jej za-

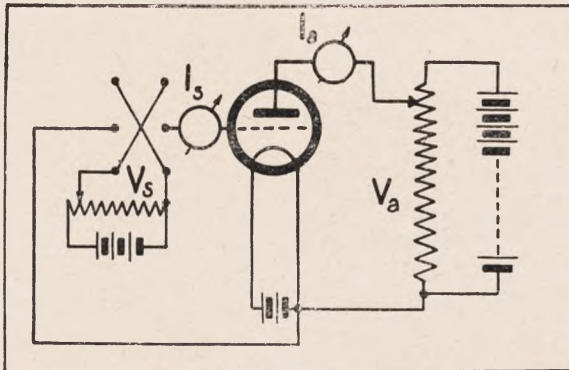
krzywieniach (punkty A i B — rys. 2). Aby to osiągnąć, zestawiamy układ jak na rys. 7.

Nadajemy tu anodzie lampy potencjał początkowy V_{ao} taki, by otrzymać np. p. A (rys. 2) charakterystyki. Jeżeli teraz



Rys. 7.

sprzęgniemy z cewką obwodu anodowego antenę, to prąd szybkozmienny będzie przepuszczany przez lampę tylko wtedy, gdy będą następowały chwilowe wzrosty napięcia \bar{V}_a , które będzie pulsującym, a więc nastąpi ściśle jednokierunkowe przewodnic-



Rys. 8.

two lampy, czyli bardzo subtelna detekcja, o wiele pewniejsza niż w detektorach stykowych bądź elektrolitycznych.

Z innych zastosowań lampy dwuelektrodowej jako prostownika należy wymienić otrzymywanie wysokiego napięcia stałego

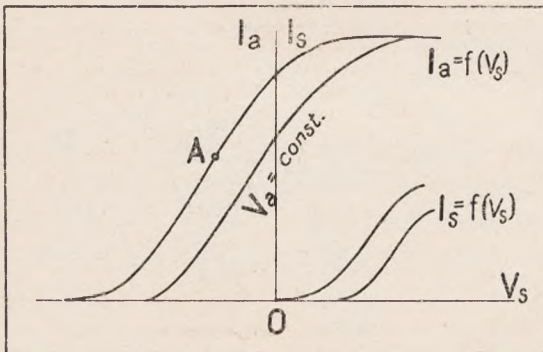
do wszelkich celów, zastosowanie jako regulatora różnego rodzaju, w elektrochemji i t. p.

W roku 1907 Lee de Forest wprowadził dodatkową elektrodę między anodę i katodę t. zw. siatkę, która wpływa na ruch elektronów. Charakterystyka takiej lampy trójelektrodowej będzie wyglądała, jak na rys. 9.

Lampa trójelektrodowa może spełniać trzy funkcje: jako amplifikator, detektor oraz jako generator prądów zmiennych.

Rozpatrzmy kolejno każdą z nich.

Jeżeli napięcie siatki V_s będzie okresowo zmienne, to zakładając, że początkowy potencjał siatki jest taki, iż odpowiadający mu prąd anodowy $= 1/2$ prądu nasycenia, innymi słowy, że znajdujemy się w środku prostoliniowej części charakterystyki,



Rys. 9.

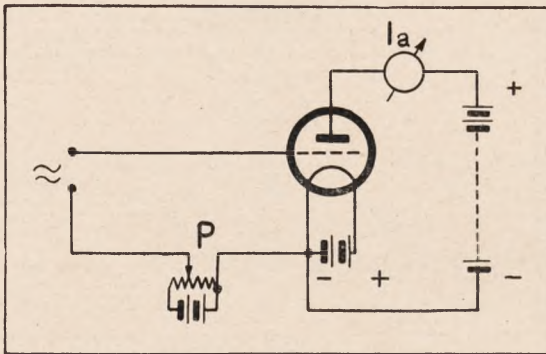
otrzymamy w obwodzie anodowym odpowiednie wahania prądu anodowego I_a , przyczem przyrostowi V_s odpowiada wzrost I_a (widoczne z rys. 9) czyli spadek V_a . W ten sposób stosunek odpowiednich przyrostów napięć:

$$-\frac{\Delta V_a}{\Delta V_s} = K$$

da nam pojęcie o pewnego rodzaju wzmocnieniu w obwodzie anodowym lampy wahań zmiennego potencjału siatki i nosi nazwę współczynnika amplifikacji (znak minus oznacza, że przyrostowi ΔV_s odpowiada spadek ΔV_a , a więc $\frac{\Delta V_a}{\Delta V_s} < 0$ i ostatecznie $K > 0$ — elektrycznie można to określić jako przesunięcie fazowe przyrostów obu napięć o 180° względem siebie). Tę własność lampy wykorzystujemy do wzmacniania słabych

wahań zmiennego napięcia na siatce we wszelkiego rodzaju układach amplifikacyjnych, przy czem staramy się zawsze pracować na prostolinijnej części charakterystyki prądu anodowego w zakresie ujemnych napięć siatki, by prąd siatki nie płynął.

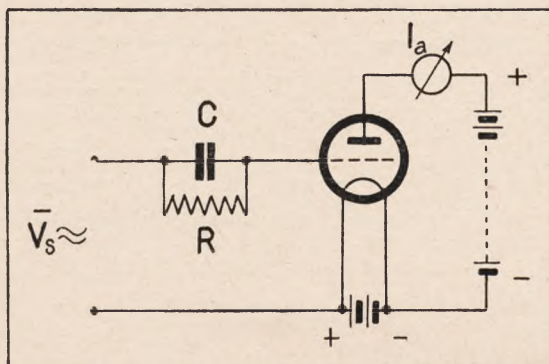
Następną własnością lampy trójelektrodowej jest podobnie jak w lampie dwuelektrodowej zdolność detekcji. Detekcja ta może odbywać się: 1) na obu zakrzywieniach charakterystyki prądu anodowego, 2) na zakrzywieniu charakterystyki prądu siatki. Rozpatrzmy wypadek pierwszy (rys. 10). Przy pomocy potencjometru P regulujemy prąd I_a tak, by znaleźć się na jego dolnym zakrzywieniu; jeśli więc teraz potencjał siatki wskutek impulsów zewnętrznych (sprężenie ze źródłem siły zmiennej) będzie okresowo zmienny, to jedynie jego chwilowy wzrost spowoduje dość duży wzrost I_a , podczas gdy zmniejszenie prawie



Rys. 10.

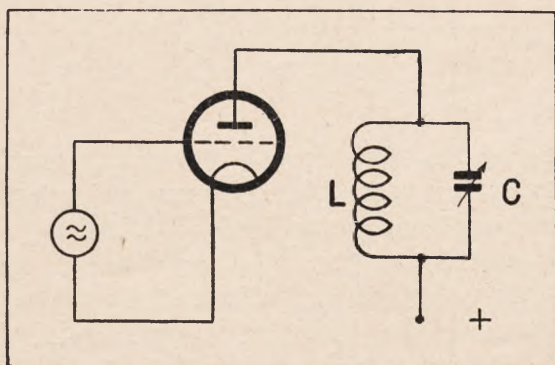
zupełnie nie wpłynie na I_a ; otrzymamy więc jednokierunkowe zmiany w obwodzie anodowym. Taka detekcja jest dość uciążliwa w zastosowaniu praktycznym, gdyż pociąga za sobą dobór odpowiedniego punktu pracy na charakterystyce przez regulację V_{so} ; to też normalnie stosujemy drugi rodzaj detekcji t. j. na zakrzywieniu charakterystyki prądu siatki. Na rys. 11 mamy właśnie taki układ. Siatka jest przyłączona do plusa żarzenia. Jeśli w obwodzie siatki pojawi się zmienne napięcie \bar{V}_s , to wywoła ono przez kondensator C wahania potencjału siatki, a więc i wahanie prądu siatki I_s przy czem dodatnim przyrostom \bar{V}_s będą odpowiadały większe przyrosty I_s niż ujemnym-spadek I_s , gdyż pracujemy na dolnym zakrzywieniu charakterystyki prądu siatki. Przyrost I_s spowoduje zwiększenie spadku napię-

cia na oporze R , ten spadek napięcia będzie większy w półokresach dodatnich zmian potencjału siatki niż w ujemnych, a więc amplituda napięcia doprowadzanego \bar{V}_s będzie w dodatnich półokresach bardziej zmniejszana o ten spadek napięcia na R niż



Rys. 11.

w ujemnych, co spowoduje w rezultacie niesymetryczne wahanie \bar{V}_s na siatce lampy, a jako skutek odpowiednio większe wahanie I_a . Detekcja ta jest o wiele subtelniejsza i prostsza praktycznie od detekcji na charakterystyce anodowej, gdyż wy-

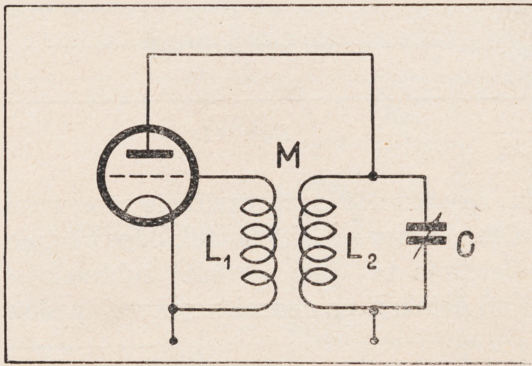


Rys. 12.

starczy przyłączyć obwód siatki do plusa żarzenia i dobrać jedynie pewne V_a , by uzyskać odpowiednią charakterystykę prądu siatki.

Przejdziemy wreszcie do trzeciej własności lampy t. j. do generacji. Na rys. 12 mamy najprostszy typ generatora o wzbudze-

niu obcem; jest to właściwie zwykły amplifikator, gdyż siła elektromotoryczna zmienna w obwodzie siatki wzbudza w obwodzie anodowym kosztem energii baterji anodowej odpowiednio silniejsze drgania o częstotliwości, równej częstotliwości siły elektromotorycznej wzbudzającej. Moc wzbudzenia można uczynić bardzo małą, a przez dobór odpowiedniej lampy można otrzymać dowolnie dużą energję prądów zmiennych. Dzięki tej własności możemy zbudować generator samowzbudny (rys. 13). Tutaj przez włączenie napięcia anodowego w początkowym stanie nieustalonym prądu anodowego powstaną bardzo słabe drgania w obwodzie L_2C ; drgania te nie wzbudzone, uległyby stłumieniu.



Rys. 13.

jednak przez sprzężenie z cewką L_1 , powstaną wahania potencjału siatki, te ostatnie wywołają zwiększone wahania prądu anodowego, które pobudzają znowu obwód L_2C . Mamy tu więc samopodtrzymywanie drgań. Obwód L_2C wytwarza drgania o częstotliwości określonej przez jego stałe L_2 , C i sprzężenie M . Sprzężenie z siatką obraliśmy indukcyjne, można jednak używać jakiegokolwiek innego, a więc pojemnościowego, mieszanego lub nawet przez wewnętrzną pojemność lampy t. j. przez pojemność anoda-siatka.

Rozpatrzywszy własności lampy trójelektrodowej, widzimy, że musi ona posiadać jako obiekt elektryczny pewne swoje dane charakterystyczne; będą to: napięcie żarzenia V_k , prąd żarzenia I_k , napięcie anodowe V_a , prąd nasycenia $I_{a\text{ nas}}$, następnie t. zw. stałe;

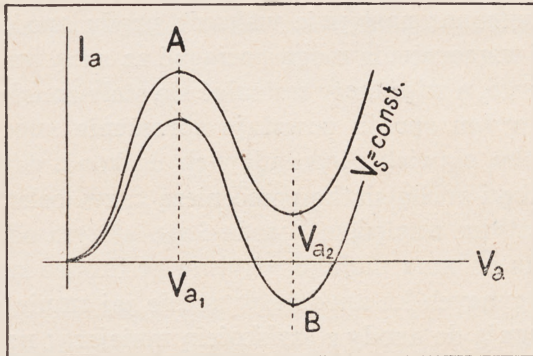
$$\text{spółczynnik amplifikacji } K = \left(\frac{\partial V_a}{\partial V_s} \right)_{I_a = \text{const}}$$

$$\text{nachylenie charakterystyki } S = \left(\frac{\partial I_a}{\partial V_s} \right)_{V_a = \text{const}}$$

$$\text{oporność wewnętrzna } \rho = \left(\frac{\partial V_a}{\partial I_a} \right)_{V_s = \text{const}}$$

związane równaniem Barkhausen'a : $K = S \cdot \rho$, wreszcie moc admisyjna W_a — maksymalna moc, jaką można wydzielić w anodzie lampy w postaci ciepła; ta ostatnie wielkość odnosi się jedynie do lamp większych, a więc nadawczych.

Jeśli w zwykłej lampie katodowej damy stały duży potencjał na siatkę, a potencjał anody uczynimy zmiennym, to otrzymamy



Rys. 14.

przebieg prądu I_a , jak na rys. 14. Z krzywej widać, że w zakresie $V_{a1} - V_{a2}$ (czyli część A B krzywej) w obwodzie anodowym mamy opór ujemny, gdyż przy wzroście $V_a - I_a$ maleje; dzieje się to dzięki wtórnej emisji z anody: elektron, biegnący do anody z dużą szybkością, wytrąca z anody parę elektronów, które biegną ku siatce, a więc jako skutek ostateczny mamy zmniejszenie prądu anodowego mimo wzrostu V_a . Układ taki nosi nazwę dynatronu i może być wyzyskany w pierwszym rzędzie jako generator drgań; dobór warunków pracy lampy uskutecznia się jedynie wzajemnem dobraniem napięć V_s oraz V_a przy czem V_s musi być odpowiednio większe od V_a .

Dalszą modyfikacją lampy trójelektrodowej jest lampa dwusiatkowa bądź ekranowa. Jak sama nazwa wskazuje, lampa taka posiada dwie siatki; stosujemy ją w dwóch celach:

1) aby otrzymać duży współczynnik amplifikacji K przy jednoczesnem zmniejszeniu V_a : osiągamy to przez zniweczenie ładunku przestrzennego w pobliżu katody, co uskuteczniamy, dając pewien dodatni potencjał na siatkę bliższą katody; wtedy dla otrzymania tego samego K napięcie anodowe może być odpowiednio niższe — otrzymamy więc tu lampę dwusiatkową w układzie przeciwladunkowym.

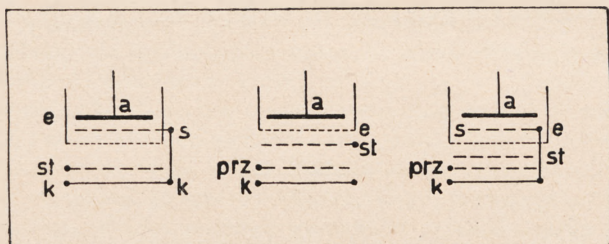
2) aby zniweczyć oddziaływanie anody na katodę. Dla lepszego zrozumienia istoty tego oddziaływania, zacznijmy od ruchu elektronów, wybiegających z katody; elektrony te, znajdując się w polu elektrostatycznym anody, doznają stałego przyrostu przyśpieszenia tak, iż dobiegają do anody z wielkimi szybkościami i mogą wytrącać z niej nowe elektrony, powstałaby wtedy emisja wtórna; następnie wahania prądu anodowego wskutek silnego wzmocnienia mogą pociągać za sobą wahania napięcia anodowego, a więc może zmieniać się stale emisja elektronów z katody; w ten sposób powstaje sprzężenie anody z katodą. Aby tych obu zjawisk niepożądanych uniknąć, dajemy między zwykłą siatkę i anodę siatkę pomocniczą t. zw. osłonną, z potencjałem dodatnim względem katody i mniejszym od anodowego, wtedy siatka osłonna niejako reguluje po drodze szybkość elektronów, biegnących ku anodzie, w sensie jej zmniejszenia, elektrony dobiegają do anody z szybkością mniejszą; następnie siatka osłonna, posiadając, duży potencjał dodatni względem katody, utrzymuje niejako stałą emisję elektronów mimo znacznych wahań napięcia anodowego, czyli niweczy oddziaływanie anody na katodę (pojemność anoda-siatka jest tutaj rzędu $10^{-2} \mu\mu F$). Taką lampę ekranowaną nadaje się bardzo dobrze jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości, gdzie staramy się uniknąć dodatkowych sprzężeń zwrotnych, a uzyskać dobre wzmocnienie.

Z rozważań nad lampą dwusiatkową wysuwa się myśl, by połączyć obie jej właściwości; wtedy otrzymamy, co nazywamy lampą trójsiatkową lub pentodą.

Na rys. 15 mamy lampę trójsiatkową, która nadaje się do bardzo wielkiego wzmocnienia : kk — katoda, st — siatka sterująca, e — ekran, s — siatka osłonna przy anodzie, połączona z katodą celem uniemożliwienia wtórnej emisji z anody przy bardzo wielkich zmianach I_a , a więc przy silnym strumieniu elektronów, uderzających o anodę — a . Na rys. 16 mamy tę sa-

mą lampę trójsiatkową z siatką przeciwladunkową przy katodzie celem zniweczenia ładunku przestrzennego, wreszcie na rys. 17 mamy lampę czterosiatkową, która jest połączeniem obu rodzajów lamp trójsiatkowych: mamy tu katodę — k, siatkę przeciwladunkową — prz dla zniweczenia ładunku przestrzennego przy katodzie, siatkę sterującą — st, ekranową — e w celu zniweczenia sprzężenia anody z katodą i utrzymywania stałej emisji elektronów, siatkę osłonową — s przy anodzie celem uniemożliwienia emisji wtórnej z anody (siatka ta jest połączona z katodą) i anodę — a. Można wreszcie dać jeszcze drugą niezależną siatkę sterującą i wtedy otrzymamy lampę 5-ciosiatkową; lampy takie zaczęto ostatnio produkować w Ameryce.

Możnaby także w zwykłej lampie dwuelektrodowej, zamiast elektrostatycznego oddziaływania na strumień elektronów przy



Rys. 15.

Rys. 16.

Rys. 17.

pomocy siatki, oddziaływać magnetycznie przy pomocy pola, wytworzonego przez cewkę, obejmującą strumień elektronów; jednak lampa taka musi mieć specjalne ułożenie anody względem katody — jest to t. zw. magnetron.

Obecnie posługujemy się w radjotechnice lampą trójelektrodową zwykłą i licznymi jej warjantami, a więc ekranową, trójsiatkową i t. p., przyczem staramy się zmniejszyć do minimum moc żarzenia przez racjonalną konstrukcję lampy oraz żarzyć katodę wprost prądem zmiennym, co w lampach o dużej bezwładności cieplnej katody jest uskuteczniane bezpośrednio, a przy małej lub tam, gdzie chodzi o bardzo dużą stałość emisji pośrednio, t. zn. specjalny grzejnik żarzy właściwą katodę, emitującą elektrony, która jednak niema elektrycznego połączenia ze źródłem żarzenia. Układy dynatronowe, magnetrony

i wiele innych mają zastosowanie tymczasem prawie wyłącznie laboratoryjne.

Zastosowanie lampy katodowej w elektrotechnice, a w radjotechnice w szczególności jest tak wielkie, że dałoby się całe tomy o tem pisać. Wspomnę tu jednak o zastosowaniach jej jako przyrządu pomiarowego, a więc przy pomocy lampy katodowej w odpowiednim układzie można uskutecznić pomiary szybkozmiennych napięć od 0,01 V, natężenia prądów szybkozmiennych, bardzo precyzyjne pomiary długości, czasu, można jej użyć jako bardzo czułego przekaźnika i t. p. i t. p.

W szkicu powyższym streściłem jedynie w bardzo ogólnych zarysach najważniejsze wiadomości o lampach katodowych, podając w paru słowach zaledwie fizyczne uzasadnienie procesów, w nich zachodzących. Literatura w tej dziedzinie w stanie obecnym jest tak ciekawa i obszerna, że każdy może znaleźć w niej wytlumaczenie wszytkiego tego, co wydaje mu się niejasnym *).

*) Z dzieł, traktujących specjalnie o lampach, polecam: Groszkowski — Lampy katodowe, Scot-Taggart — Thermionic Tube, Bangay — The Oscillation Valve, Van der Bijl — Thermionic Tubes, Möller — Elektronenröhren, Barkhausen — Elektronenröhren, Gutton — La lampe à trois électrodes, Vallauri — Sul funzionamento dei tubi a vuoto a tre elettrodi, Orteda — Valvulas Thermionicas.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Budowa kabla telefonicznego Warszawa — Łódź.

Referat, wygłoszony przez inż. G. Zuchmantowicza na otwarciu komunikacji telefonicznej kablowej Warszawa—Łódź.

Przegląd Teletechniczny. Zeszyt 10/1930.

Zasadniczymi elementami nowoczesnej linii kablowej dalekosiężnej są:

- 1) sam kabel dalekosiężny,
- 2) t. zw. cewki Pupina, włączane do przewodów kablowych co 1830 metrów,
- 3) wzmacniaki ustawiane co 75 do 100 km.

Kabel dalekosiężny składa się z większej ilości drucików miedzianych, izolowanych papierem i z zewnątrz osłoniętych szczelnym płaszczem ołowianym, nie dopuszczającym wilgoci. Dla ochrony od uszkodzeń mechanicznych kabel, który ma być układany wprost w ziemi, otrzymuje ponadto na wierzch uzbrojenie z tasiem żelaznych.

Na samym tylko kablu bez cewek Pupina moglibyśmy mówić na odległość 20—25 km (zależnie od grubości przewodu); włączenie cewek Pupina zwiększa zasięg rozmowy do 80—150 km, a stacje wzmacniające ustawione pomiędzy odcinkami 80 lub 150 kilometrowymi, pozwalają stłumioną po przejściu jednego odcinka rozmowę wzmocnić i przesłać z nową siłą przez następny odcinek kabla. W ten sposób, ustawiając szereg stacji wzmacniakowych co 80—150 km, możemy stworzyć doskonałą komunikację telefoniczną na odległość wielu tysięcy kilometrów.

Na takich założeniach technicznych oparty jest również projekt polskiej sieci kablowej, opracowany w Ministerstwie Poczty i Telegrafów, który był podstawą do uchwały Rady Ministrów z dnia 25 maja 1928 roku, ustalającej pilną konieczność budowy sieci kablowej.

W myśl uchwały, polska sieć kablowa ma składać się z czterech magistrali w następującej kolejności:

- 1) Warszawa—Cieszyn z odgałęzieniami,
- 2) Warszawa — Gdynia — Gdańsk,
- 3) Warszawa — Poznań — Berlin,
- 4) Kraków — Lwów.

Osobną uchwałą Rady Ministrów już w r. 1928-mym dodano do tego paragrafu magistralę piątą Warszawa — Tarnów, jako odciążenie zapelnionej przypuszczalnie całkowicie do tego czasu magistrali pierwszej.

Powyższe 5 magistrali, obejmujące około 2.000 km kabli, stanowią projektowaną sieć kabli dalekosiężnych.

Na skutek powyższej uchwały Rady Ministrów opracowany został w Ministerstwie Poczty i Telegrafów szczegółowy projekt techniczny magistrali kablowej Warszawa — Cieszyn, jako pierwszej i najważniejszej.

Projekt ten przewiduje ustawienie stacyj wzmacniakowych w Warszawie, Łowiczu, Łodzi, Piotrkowie, Częstochowie, Mysłowicach, Bielsku i Krakowie.

Ogólna długość kabla Warszawa — Cieszyn wraz z odgałęzieniami wynosi około 530 km, przy czym rozmiary kabla na poszczególnych odcinkach są zmienne i maleją w miarę oddalenia się od Warszawy.

Dla odcinka Warszawa — Łódź długości 136 km, wybrano kabel, zawierający 33 czwórki o średnicy 1,3 mm i 48 czwórek o średnicy 0,9 mm, ogółem 81 czwórek przewodów telefonicznych oraz jedną parę drutów o średnicy 1,3 osłoniętych ekranem ze staliolu i przeznaczonych specjalnie dla transmisji radjofonicznych, ogółem 326 drutów przystosowanych, zależnie od przeznaczenia przewodów, dla dalszej lub bliższej komunikacji.

Ogólna średnica tak zbudowanego kabla wynosi wraz z opancerzeniem około 70 mm.

Dzięki tworzeniu t. zw. „kombinacyj“ możliwe jest częściowe prowadzenie na dwóch parach drutów — 3-ch rozmów, tak, że ogólna ilość jednoczesnych komunikacji w tym kablu wynosi około 200.

Wyjaśnić należy, że odcinek kabla Warszawa — Łódź zawiera w sobie nie tylko przewody przeznaczone dla komunikacji między temi miejscowościami, ale i cały szereg przewodów, których przedłużenie znajdzie się daleko na południu, a nawet daleko za granicami Kraju.

Specjalnie dla komunikacji z Łodzią przewidziano na początek 17 przewodów (zamiast dotychczasowych 6-ciu napowietrznych), jednakże w miarę potrzeby ilość ta może być zwiększona do 45-ciu.

Warto jest podkreślić, że ilość przewodów kablowych obliczona jest z zapasem przypuszczalnie na 10 lat, co było celowe ze względu na to, że koszty samych robót przy układaniu są stosunkowo duże, natomiast cena samego kabla wzrasta w stosunku malejącym do ilości zawartych w nim przewodów, wobec czego zwiększenie ilości przewodów w kablu powoduje tylko nieznaczne podwyższenie ogólnych kosztów.

Przy obliczaniu potrzebnej przypuszczalnie ilości przewodów opierano się na statystyce ruchu na przewodach napowietrznych, istniejących już w danej relacji, przy czym przyjęto, iż normalne obciążenie przewodu kablowego nie powinno przekraczać 100 jednostek rozmów na dobę i że wzrost ilości rozmów nie wyniesie w ciągu 10-ciu lat więcej niż 200% dla przewodów krajowych pierwszej klasy i 100% dla przewodów pozostałych.

Takie obliczenie należy uważać za bardzo ostrożne, gdyż z doświadczeń zagranicznych wynika naogół dużo szybszy wzrost ruchu telefonicznego wszędzie tam, gdzie ułożenie kabli stworzyło dogodne warunki dla swobodnego rozwoju tego ruchu.

Dla zmniejszenia kosztów zapasowych żył kablowych, pupinizację ich wykonano narazie tylko dla połowy zawartości kabla.

Zależnie od zapełnienia pierwszej połowy nastąpi dodatkowe wyposażenie pozostałych przewodów w cewki Pupina.

Przetarg dostawy urządzeń dla pierwszego odcinka linii kablowej odbył się w dniu 15 sierpnia 1928 r. z udziałem wszystkich czołowych firm światowych, znanych z działalności na polu kabli dalekosiężnych. Przy przetargu

Przegląd książek i czasopism.

ogłoszono zgóry, że pierwszeństwo przy dostawach będą miały te firmy, które będą mogły uruchomić produkcję w Polsce.

Wyjaśnić należy, iż produkcja nowoczesnych kabli telefonicznych dalekosiężnych i ich części oparta jest na wieloletnich doświadczeniach i kosztownych studjach, na jakie mogą pozwolić sobie tylko wielkie, przodujące firmy światowe. W Polsce do niedawna nie mieliśmy nietylko takich firm, ale wogóle brak było nawet specjalistów — inżynierów w tej nowej zupełnie dziedzinie.

W wyniku przetargu, po dłuższych pertraktacjach wstępnych, zawarto wreszcie w dniu 21 czerwca 1929 roku pierwszą umowę na budowę linii kablowej Warszawa — Łowicz — Łódź, przyczem dostawę powierzono grupie następujących pięciu firm, występujących solidarnie:

Dostawa kabli — kablownie krajowe: Kabel Polski w Bydgoszczy, Skoda w Okęciu pod Warszawą, Fabryka Kabli w Krakowie.

Wzmacniaki — International Standard Electric Corporation-Londyn, Cewki Pupina — część International Standard Electric Corporation-Londyn, część: Siemens u. Halske — Wiedeń.

Według decyzji powziętej przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów, cały kabel do Cieszyna jest wykonywany według systemu Standarda, nie wyłączając części cewek dostarczonych przez firmę Siemens, i jedynie odcinek od Katowic ku granicy niemieckiej, jako związany organicznie z systemem sieci niemieckiej, ma być wykonany według systemu Siemens.

Przy wydawaniu zamówień zasada popierania wytwórczości krajowej znalazła zastosowanie w stopniu możliwie najszerszym, gdyż 60% wartości wszystkich zamówień przypadło na wytwórnię krajową, dostawy zaś z zagranicy objęły tylko cewki Pupina i zasadnicze urządzenie wzmacniaków, które to części nie są wyrabiane w kraju, a produkcja ich, jako części skomplikowanych technicznie, w krótkim czasie nie mogła być zorganizowana.

Wykonanie robót przy ułożeniu, zabezpieczeniu, montażu i włączaniu kabli powierzone zostało zorganizowanemu ad hoc „Towarzystwu Kabli Dalekosiężnych“ (T. K. D.), którego pięcioma udziałowcami są właśnie wymienione wyżej firmy, dostarczające kable, cewki i wzmacniaki.

T. K. D. wykonywa roboty pod kontrolą ministerstwa Poczty i Telegrafów, które ma decydujący wpływ na organizację wewnętrzną i gospodarkę Towarzystwa.

Wydając zamówienia ministerstwo Poczty i Telegrafów postawiło warunek kablowniom krajowym oraz Towarzystwu Kabli Dalekosiężnych, aby przy produkcji i układaniu kabli zatrudnieni byli w zasadzie obywatele polscy, a ilość instruktorów zagranicznych zredukowaną była do minimum. Warunek ten został spełniony.

Przed rozpoczęciem robót kablowych uruchomiony został przy T. K. D. specjalny kurs dla techników i monterów, prowadzony pod kierunkiem przybyłych z Czechosłowacji specjalistów i nielicznych inżynierów dostarczonych przez firmę Standard.

Dzięki temu wykonanie robót mogło oprzeć się odrazu w znacznej mierze na siłach polskich, a instruktorzy czechosłowaccy, którzy z nadzwy-

czajną sumiennością spełnili swoje zadanie, mogli już po upływie 2-ch miesięcy w znacznej części powrócić do swej ojczyzny.

U k ł a d a n i e k a b l a.

Kabel Warszawa — Łódź jest w zasadzie wykonany jako kabel opancerzony i ułożony wprost w ziemi wzdłuż zbocza szosy w odległości około 80 cm.

Tylko na terenie Warszawy i Łodzi kabel zaciągnięty jest do otworów specjalnej kanalizacji, jako kabel bez opancerzenia.

W mniejszych osiedlach i wogóle w miejscach bardzo narażonych kabel zabezpieczony został dodatkowo przez ułożenie ponad nim cegieł lub płyt betonowych.

W przejściach pod szosami i jezdniami stosowano głębsze zakopanie kabla oraz zabezpieczenie zapomocą specjalnych koryt żelazo-betonowych i rur żelaznych. Na mostach zabezpieczono kabel przy pomocy dwudzielnych rur żelaznych, które umocowano pod mostami (przy mniejszych mostach) lub pod chodnikami na mostach dużych. Tam, gdzie mosty okazały się zbyt stare i słabe, budowano samodzielne przejścia dla kabla, oparte na wbitych specjalnie słupach.

Odcinki kabla około 230 m długości, zwinięte na mocnych bębnach drewnianych, dowożone były od najbliższych stacyj kolejowych na specjalnych wozach kablowych, ciągnionych zapomocą traktorów samochodowych lub koni. W miarę odwijania kabla z bębna, układany on był ostrożnie na dnie przygotowanego wcześniej wykopu, przysypany mialką ziemią lub piaskiem, a następnie zakopywany całkowicie.

Łączenie poszczególnych odcinków kabla jest czynnością odpowiedzialną, wymagającą dobrze wyszkolonego personelu.

Przed łączeniem uskuteczniane są dokładne pomiary własności elektrycznych, na podstawie których wykonane zostaje skrzyżowanie niektórych żył kablowych dla wyrównania własności elektrycznych. Ten sposób wyrównania jest właściwością systemu firmy Standard.

Dalszą, również odpowiedzialną czynnością, jest włączenie do kabla cewek Pupina, które dostarczane są na linję w wielkich skrzyniach żelaznych, szczelnie zamkniętych i ustawiane w odstępach co 1830 m.

Na odcinku Warszawa — Łódź skrzynie pupinowskie ustawiane zostały w specjalnych studniach żelazo-betonowych, budowanych na zboczu szosy i przykrywanych ruchomymi pokrywami o $\frac{1}{2}$ metra powyżej nawierzchni szosy. Studnie obliczone zostały z zapasem miejsca na drugi etap pupinizacji kabla.

Prócz tego studnie na odcinku Warszawa — Łódź wykonano większych rozmiarów w przypuszczeniu, iż szlakiem tym będzie przeprowadzony w ciągu paru lat drugi kabel w kierunku Poznania i Gdyni.

Miejsca połączenia odcinków kablowych oraz studnie pupinowskie oznaczone są na szosie zapomocą specjalnych słupków betonowych z napisami.

Stacja wzmacniakowa.

Kabel Warszawa — Łódź kończy się odpowiednimi organami na stacjach międzymiastowych w Warszawie i Łodzi. W Łowiczu posiada on stację wzmacniakową, która narazie służy dla wzmacniania rozmów przechodzących z Warszawy do Łodzi i odwrotnie. Poza tem stacja wzmacniakowa w Łowiczu przygotowana jest do wzmacniania wszelkich innych rozmów przechodzących przez Łowicz do dalszych miejscowości poza Łódź.

Wobec braku lokalu w starym budynku Urzędu Pocztowo-Telegraficznego, zbudowany został w Łowiczu specjalny, nowoczesnie urządzony, budynek piętrowy, zawierający oprócz sal dla urzędzeń technicznych, również mieszkania dla personelu technicznego, który musi bez przerwy w ciągu 24-ch godzin dozorować urządzenia stacyjne. Stacja posiada maszyny do ładowania akumulatorów pędzone prądem elektrowni miejskiej. Motor benzynowy, sprzężony z prądnicami, stanowi rezerwę na wypadek braku prądu w sieci miejskiej.

Układanie kabla Warszawa — Łódź uskuteczono w rekordowym czasie od 15 sierpnia do końca grudnia 1929 roku, czemu sprzyjała wyjątkowo piękna jesień i łagodna zima.

Roboty przy montażu i pupinizacji kabla prowadzone były pomimo mrozów w ciągu pierwszych miesięcy ubiegłego roku.

Resztę czasu zajęły roboty przy montażu stacji wzmacniakowej oraz pomiary elektrycznych własności kabla, które są czynnością bardzo skomplikowaną i odpowiedzialną.

Na zakończenie kilka liczb charakteryzujących rozmiary dokonanej pracy:

Waga kabla Warszawa — Łódź 1.769.000 kg.

Długość wszystkich żył kablowych razem wziętych — około 44.340 km, wystarczyłaby więc z górą na opasanie kuli ziemskiej po równiku.

Do przewiezienia 600 bębnow kabla potrzeba było 150 wagonów kolejowych, czyli około 30 dużych pociągów towarowych.

Przy układaniu kabla wykopano ziemi około 9.000 ton.

Ogółem transport samochodowy ciężarowy wyraził się liczbą 15.000 ton. km.

Wszystkie powyższe liczby dotyczą zakończonej już serii robót od Warszawy do Łodzi.

Całkowite ukończenie całej magistrali przewidziane jest w połowie 1932 roku, wcześniej jednak będą otwierane poszczególne odcinki, w miarę ich wykańczania.

Organizacja łączności w przewidywaniu walki z przeciwnikiem napowietrznym oraz technika alarmowania przez posterunki obszarowej napowietrznej.

Pawłow. Wojennyj Wiestnik. Zeszyt 28/29.

Organizacja łączności w przewidywaniu walki z lotnictwem nieprzyjacielskim należy do rzędu najbardziej nowoczesnych i aktualnych zagad-

n.eń. Z tego względu powinien wzbudzić niewątpliwie zainteresowanie artykuł pióra p. Pawłowa, jako odzwierciadlający do pewnego stopnia poglądy w tym kierunku naszego wschodniego sąsiada.

Aby móc określić typowe sposoby organizowania wspomnianej łączności, autor dąży przede wszystkim do scharakteryzowania możliwości i warunków akcji lotniczej.

Według zdania autora, lotnictwo może przeszkodzić wojskom naziemnym w wykonaniu ich zadań, skierowanych przeciwko oddziałom naziemnym, tylko w postaci masowego nalotu z dużych odległości ze znacznym niżeniem się. Zaskoczeniu sprzyja brak obserwacji naziemnej u przeciwnika, istnienie lasów i wzniesień.

W większości wypadków nalot jest poprzedzany wywiadem. Atakująca eskadra poszukuje obiektu w punkcie wskazanym przez wywiad. Eskadra może wykonać nalot też z odcinka sąsiednich dywizyj dla uderzenia na skrzydło lub tyły obiektu. Obiekt działań stanowi określona grupa wojska, mająca z punktu widzenia przeciwnika ważne znaczenie. Przedmiotami orjentacyjnymi przy nalocie są linje kolejowe, drogi i rzeki. Szybkość samolotu w tych warunkach wynosi 2,5 — 3 km na minutę.

Zamiary przeciwnika napowietrznego można często przewidzieć na podstawie danych własnych organów wywiadowczych. Ogniowe środki obrony przeciwlotniczej powinny być zawsze przygotowane do walki i w czasie marszu poruszać się skokami, zajmując naprzemian stanowiska. Z temi ostatnimi jest związane położenie ośrodków łączności ruchomych posterunków dowództwa obrony przeciwlotniczej, oraz posterunków obserwacyjnych na krańcach. Widoczność samolotów bez użycia lornetki w zależności od warunków atmosferycznych wynosi 6 — 10 km.

W związku z powyższem p. Pawłow przyjmuje następujące rozwiązania.

W y ł a d o w a n i e w o j s k (d y w i z j a) n a s t a c j i k o l e j o w e j .

(Patrz schemat 1).

Szef łączności dywizji uruchamia środkami, znajdującymi się w dyspozycji dywizji centralę dowództwa, pozatem wysuwa stacje do najbardziej odległych punktów obserwacyjnych, możliwie wykorzystując stałe linje drutowe, a zadania uruchomienia pozostałych punktów obserwacyjnych rozdziela pomiędzy pułki i kompanję telegraficzną dywizyjną.

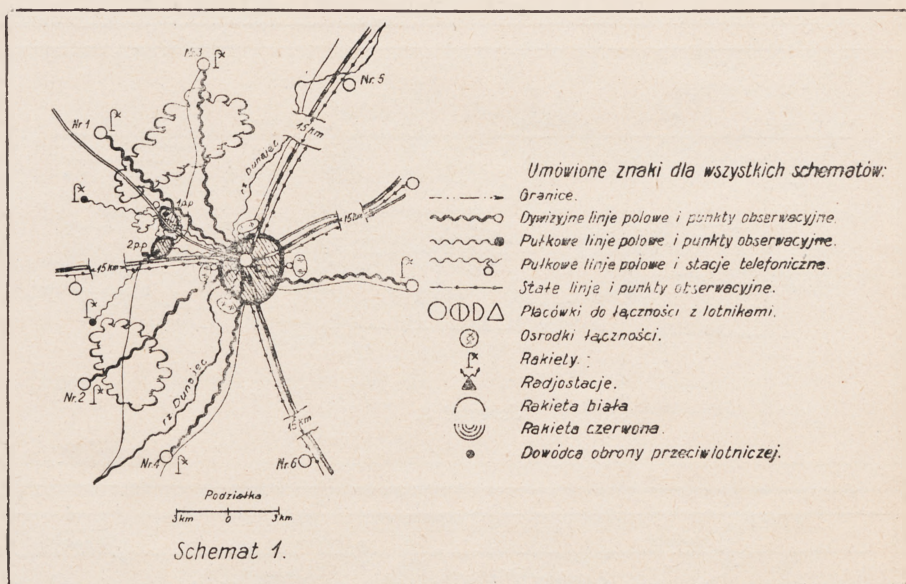
Do centrali doprowadza się ponadto połączenia: od jednostek, które zostały wyładowane, od posterunku dowódcy dywizjonu artylerji zenitowej, od kolejowej stacji wyładowczej, od radiostacji, od placówki łączności z lotnikiem i ew. aerodromu.

Organizacja podobnej sieci wymaga pracy 1½ — 2 plutonów telegraficznych (przypisek tłumacza — plutony telegraficzne rosyjskie składają się z mniejszej ilości drużyn, niż nasze) i od 2 do 4 patroli z pułku.

Łączność podczas marszu.

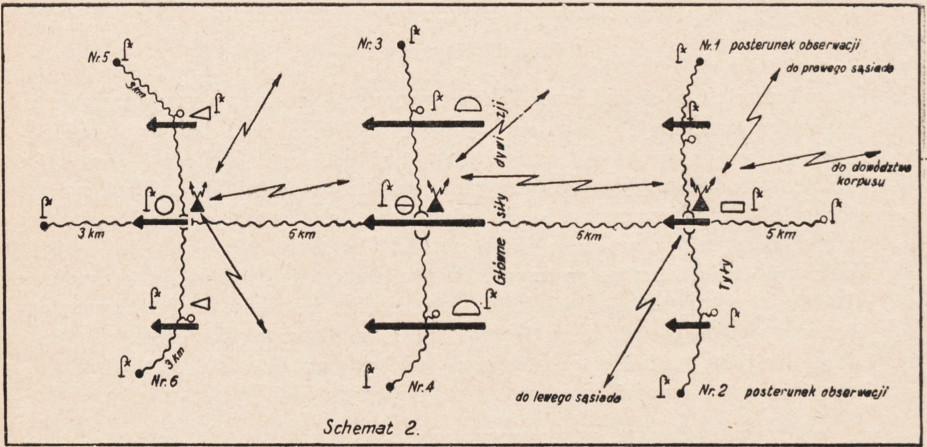
(Patrz schematy 2 — 9).

Rozwój lotnictwa bezwzględnie przyniesie zmiany w wykonywaniu marszów przez wojska naziemne. Można się spodziewać dużego rozczłonkowania wojskowych jednostek wzdłuż frontu, a zarazem też i poruszeń kolumnami. Podobny sposób marszu niezmiernie komplikuje organizację łączności. Tu autor zaznacza, że taką, a nie inną sytuację będzie przewidywał oraz celowo wybiera rejon pozbawiony stałej sieci drutowej, żeby móc wykazać maksymalne zapotrzebowanie drutowych środków łączności. Podobnie nie określa odległości do przeciwnika na ziemi, ponieważ uważa, że w przyszłej wojnie ta odległość będzie miała znaczenie tylko dla podziału wojska na kolumny, natomiast nie wpłynie zupełnie na zastosowanie środków łączności i zmianę schematu organizacji łączności.

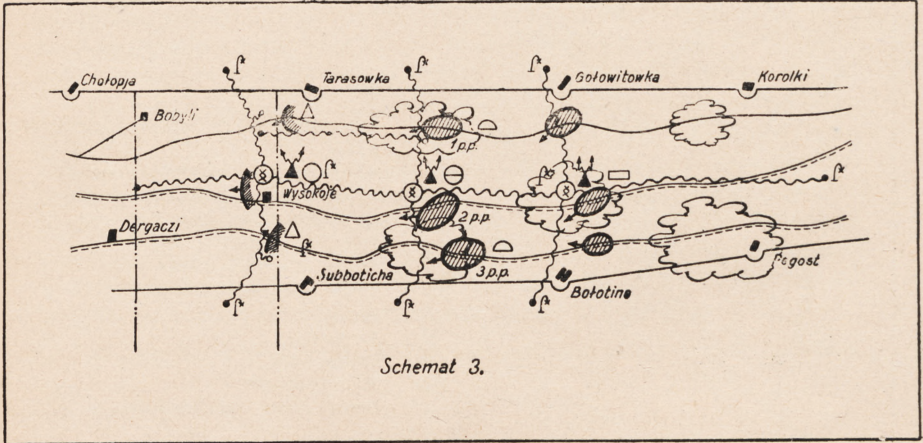


Z chwilą wejścia w sferę działania przeciwnika napowietrznego, staje się konieczne bojowe ugrupowanie wojsk oraz rozwinięta do walki sieć łączności.

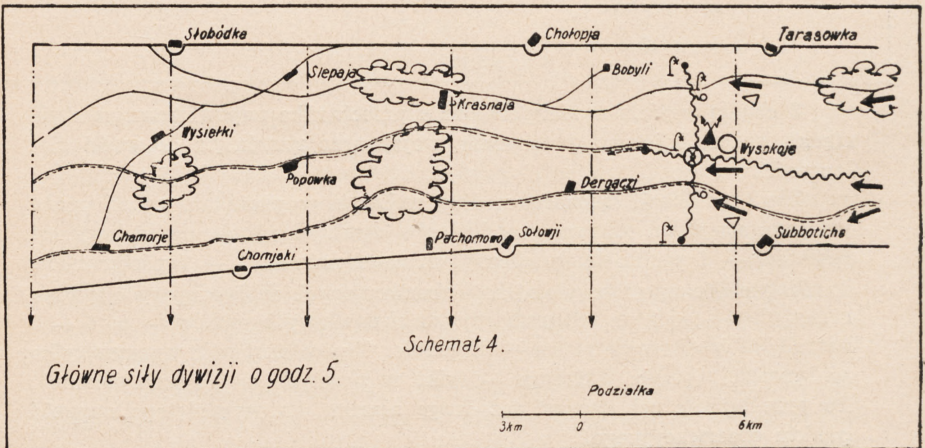
Dla organizacji łączności według wskazanego przez autora schematu potrzeba na dzień marszu: z oddziałów dywizyjnych — do budowy osi łączności — 1 pluton telegraficzny, do uruchomienia 4 — 5 posterunków dowództwa obrony przeciwlotniczej (uruchamianych skokami przy 3 zawsze czynnych) — 1 pluton telegraficzny; ze skrzydłowych pułków — po 4 — 5 patroli, od środkowego pułku — 3 patrole. Ten ostatni pułk wysuwa tylko oś łączności (przyp. tłumacza — tylko w pewnych momentach działań). To przedłużenie osi stanowi też drogę alarmu dla wysuniętego naprzód punktu obserwacyjnego.



Schemat 2.



Schemat 3.

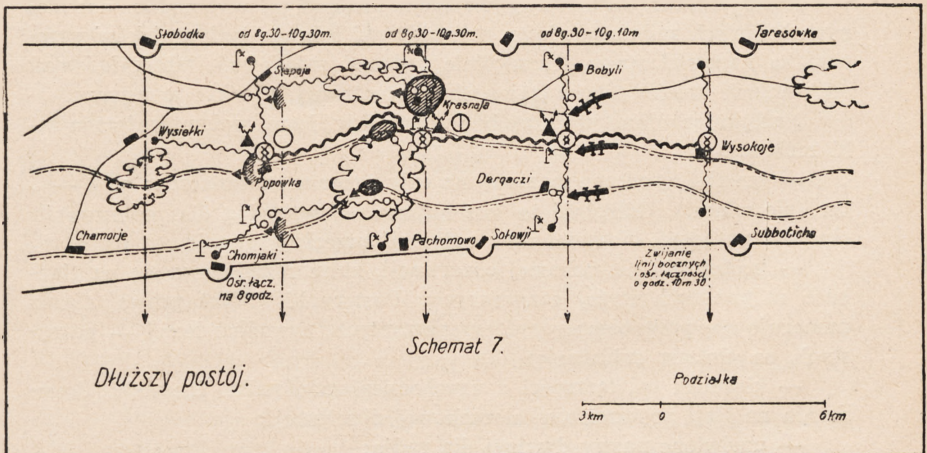
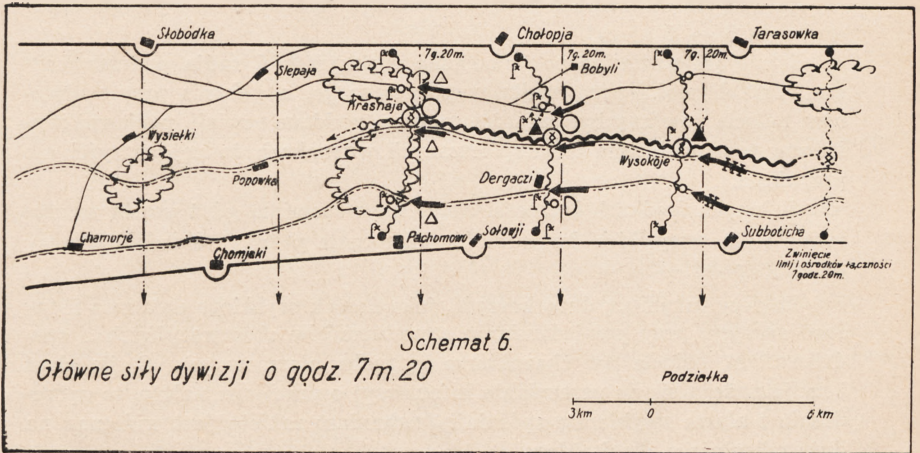
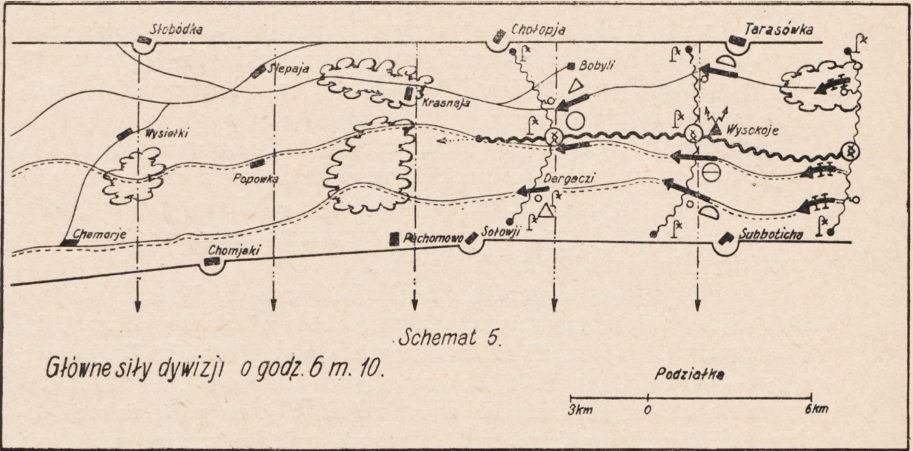


Schemat 4.

Główna siła dywizji o godz. 5.

Podziałka

3km 0 6km



Przy tym podziale na dłuższym postoju oraz przy końcu przemarszu w odwodzie organów kierowniczych łączności pozostaje tylko $\frac{1}{3}$ drutowych środków łączności, reszta zaś będzie znużoną, lecz nie na tyle, aby należało ją uważać za nieużyteczną.

Omawiając powyższe, autor wstawia ciekawą luźną uwagę tej treści, że w planach przygotowań sowieckich przewidziane jest duże obciążenie wojsk łączności, wymagające też odpowiedniego szkolenia, a w ogólności zaś przy istniejących etatach jednostki telegraficzne muszą się liczyć z koniecznością dużego wysiłku z ich strony.

Na radjostacje, jako środek natychmiastowego działania, autor nakłada zadanie związania systemu ogniowej obrony i alarmu własnej dywizji z sąsiadami, co pozwoli na zwiększenie nieprzenikliwości linii obserwacji na odległość frontu dwóch sąsiadujących dywizyj. Ilość radjostacji pozwala na zastosowanie ich w centralach t. j. na posterunkach dowódcy wzdłuż osi łączności dywizji. Jest niezwykle potrzebne posiadanie ich na wszystkich trzech czynnych ośrodkach łączności, co wymaga wprowadzenia 5 — 6 stacyj.

Istniejące sowieckie postanowienia o pasywności radja podczas marszu oraz obecności przeciwnika napowietrznego, a głównie przy widocznym nalocie powinny być, zdaniem autora, poddane rewizji, ponieważ wyłącznie podsłuchiwanie we współczesnych warunkach żadnej korzyści nie przyniesie.

O innych środkach łączności autor nie wspomina, gdyż uważa za zrozumiałą dla wszystkich konieczność dublowania połączeń szczególnie przy pomocy rakiet.

Rakiety przyniosą dużą korzyść, jako środek szybkiego działania i dużego zasięgu, przy powiadamianiu z posterunków obserwacyjnych o spodziewanym nalocie (w charakterze sygnału alarmowego). O ile drut i radio nadają się do przesyłania informacji o przebiegu nalotu, to uprzedzenie i alarm zwykle się spóźniają, natomiast rakietą jest widoczna na duże odległości i dla każdego.

Każdy rozkaz, nakazujący wojskom naziemnym wykonanie określonych bojowych zadań, powinien przewidywać ochronę tych wojsk od przeciwnika napowietrznego, szczególnie podczas załadowań, lub wyładowań na stacjach kolejowych, w rejonach koncentracji, a także w marszu.

Następujące dane powinny być znane dowódcom, wykonywującym taki rozkaz:

— granice (podczas marszu) na cały przemarsz, oznaczone co 4 — 5 km (nie więcej). Odległość ta jest najbardziej wygodną dla przesuwania skokami urządzeń łączności oraz artylerji przeciwlotniczej;

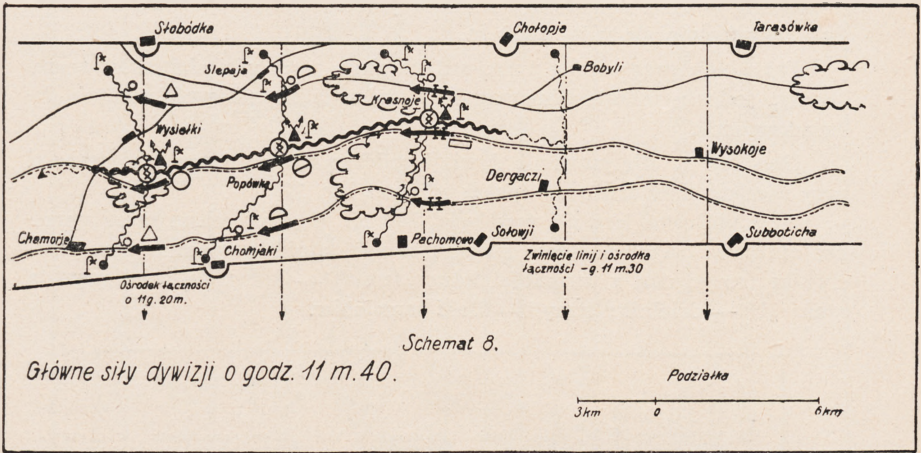
— posterunki nieruchomej obserwacji, które rozmieszcza się na flankach w punktach wyżej oznaczonych. Posterunki wzdłuż prawej flanki numeruje się przy pomocy cyfr nieparzystych, a wzdłuż lewej — parzystych, co ułatwia orientację;

— kierunek osi łączności z uruchomieniem ośrodka łączności dowodzenia na linii posterunków nieruchomej obserwacji;

— umówione nazwy dywizyj dla radjo;

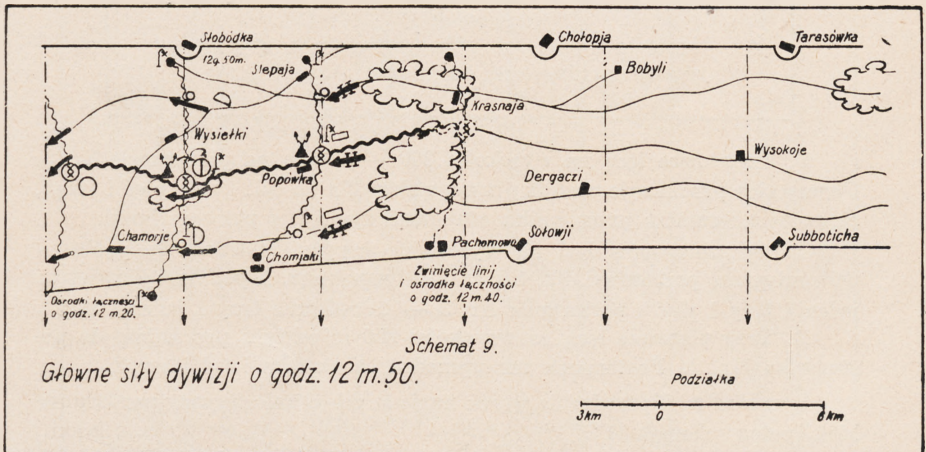
- kolor rakiety sprzedającej własną i sąsiednią dywizję;
- akustyczny sygnał „alarm“ dla ruchomej obserwacji.

Ponadto posterunki obserwacji napowietrznej informuje się o hasła i odznakach tożsamości własnych płatowców.



W przykładach niżej przytoczonych autor przyjmuje:

- numerację posterunków obserwacji z prawej strony (w stosunku do przeciwnika) nieparzystą, z lewej strony — parzystą;
- rakietę czerwoną z prawej flanki oznacza „przeciwnik atakuje naszą dywizję“, rakietę białą z prawej flanki uprzedza sąsiednią prawą dywizję. Rakietę białą z lewej flanki oznacza „przeciwnik atakuje naszą



dywizję“. Rakietę czerwoną z lewej flanki uprzedza sąsiednią dywizję o grożącym jej ataku lotniczym;

- radiostacje naszej dywizji dają uprzedzenie od tyłów sygnałem „T“ z dodaniem kryptonimu dywizji, od czoła włąb zapomocą litery „K“ +

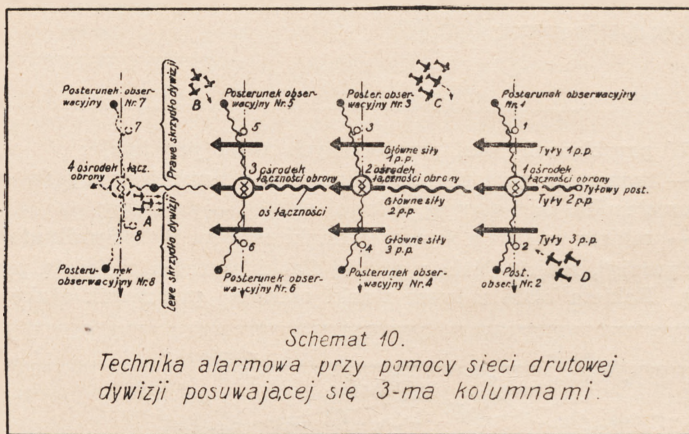
kryptonim dywizji, do prawego sąsiada „wielokropek“ + kryptonim własnej dywizji, do lewego sąsiada znak „P“ + kryptonim własnej dywizji.

Wobec mogących powstać zarzutów demaskowania przez zastosowanie radja i raket, autor podkreśla, że przez cały czas omawia sposób postępowania w razie widocznego zamiaru przeciwnika przeprowadzenia ataku i opuszczenia się niżej 1000 m.

Przykłady przytoczone przez autora mają w całości charakter teoretyczny, jednak poszczególne momenty opierają się na praktycznych doświadczeniach.

Przykład 1. Alarmowanie dywizji podczas marszu trzema kolumnami przy pomocy sieci drutowej (patrz schemat Nr. 10).

A. 3 płatowce lecą na wysokości 200 m. Czołowy obserwator uprzedza centrum: „Atak na front i trzy“. Słowo „atak“ oznacza zamiar przeciwnika, co wynika z wysokości lotu; „front“ — kierunek, skąd zagraża atak; „i“ — dzielnik; „trzy“ — ilość samolotów.



Schemat 10.

Technika alarmowa przy pomocy sieci drutowej dywizji posuwającej się 3-ma kolumnami.

B. 3 płatowce lecą na wysokości 300 — 500 m na posterunek Nr. 5. Obserwator przekazuje wzdłuż prawego skrzydła do osi: „atak pięć i trzy“, co oznacza: zamiar przeciwnika atakować dywizję z prawej flanki.

C. Pięć płatowców leci na wysokości powyżej 1000 m. Są zaobserwowani przez posterunki Nr. 1 i 3. Posterunek Nr. 1 podaje: „Powietrze jeden i trzy i pięć“, posterunek Nr. 3 — „Powietrze trzy i jeden i pięć“.

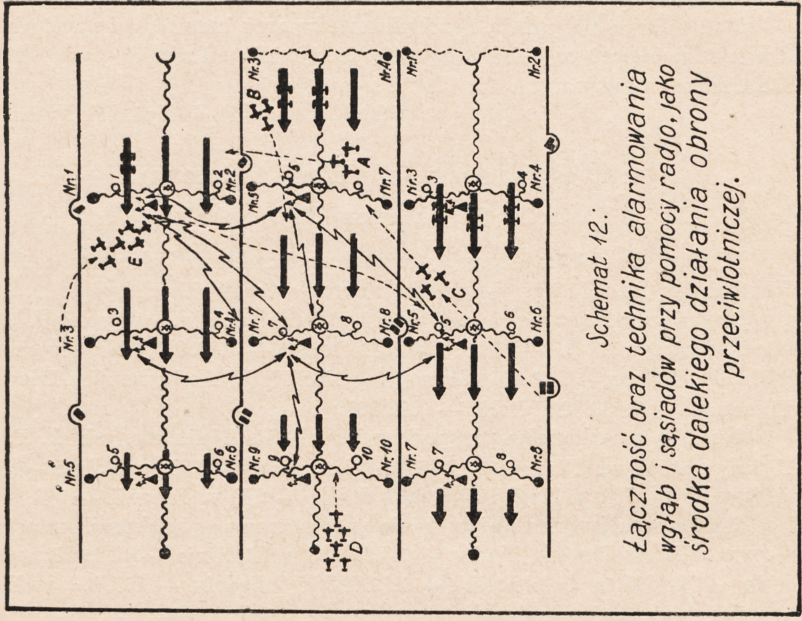
D. Trzy płatowce lecą na wysokości 250 m od tyłu pod kątem do posterunku Nr. 2. Posterunek ten uprzedza „atak dwa i tył i trzy“.

Przykład 2. Uprzedzenie wojsk naziemnych o nalocie przy pomocy raket (patrz schemat 11).

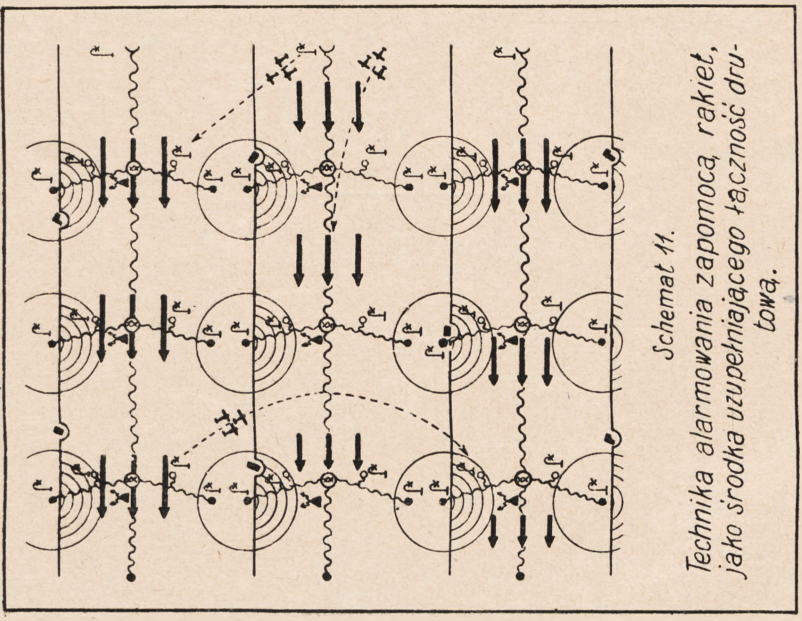
Rakieta jest środkiem uzupełniającym. Jest wygodna, jako środek łączności, z powodu dużego zasięgu.

Dzięki temu daje możliwość zawczasu uprzedzić własne oddziały.

Przykład 3. Uprzedzenie przy pomocy radjostacji (patrz schemat 12),



Schemat 12.
Łączność oraz technika alarmowania
względem i sąsiadów przy pomocy radio, jako
środek dalekiego działania obrony
przeciwlotniczej.



Schemat 11.
Technika alarmowania zapomocą rakiet,
jako środek uzupełniającego łączności dru-
żową.

W schemacie podano 3 stale czynne stacje; należy przyjąć, że jest ponadto jeszcze kilka stacyj wykonywujących w tym czasie skok.

Radjostacje nie podają ilości płatowców oraz kierunku dla sąsiednich dywizyj, ponieważ te dane otrzymają te dywizje od swoich posterunków nieruchomej obserwacji.

Kpt. W. Filler.

Statystyka rozwoju telefonji światowej.

(American Telephone and Telegraph Co).

Według danych, zebranych przez biura American Telephone and Telegraph Co (na 1.I.1928) i opublikowanych ostatnio, ilości aparatów telefonicznych, znajdujących się w poniżej podanych krajach, wynosiły w: St. Zjednoczonych A. P. — 18.522.767, Francji — 883.406, Niemczech — 2.814.996, Polsce — 157.425, Szwecji — 466.787, Wielkiej Brytanji z Irlandją Północną — 1.633.802, Italji — 292.867.

Na 100 mieszkańców przypada więc w: St. Zjednoczonych A. P. — 15,8 aparatów, we Francji — 2,85, w Niemczech — 9,28, w Polsce — 0,5, w Szwecji — 7,7, w Anglji — 3,6, w Italji — 0,7, w Japonji — 1,2.

Ilość aparatów, znajdujących się w tym czasie w większych miastach — wynosiła: w Nowym Yorku — 1.599.915, w Berlinie — 448.038, w Paryżu — 314.541, w Sztokholmie — 114.922, w Wiedniu — 105.420, w Warszawie — 41.163.

Ilość telegramów przesłanych w r. 1927 wynosiła w St. Zjednoczonych A. P. — 224.403.000, w Niemczech — 37.679.000, we Francji — 54.061.000, w Japonji — 61.119.000.

(n)

BIBLIOGRAFJA.

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

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

Telefonja i Telegrafja.

Nierównowaga pojemnościowa kabli telefonicznych dalekosiężnych i jej mierzenie. Inż. W. Żochowski. — *Prz. Tel. Zeszyty 9 i 11/1930.*

Postępy ostatnich lat w fabrykacji przenośników i cewek Pupina. Inż. J. Gize. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1930.*

Automatyzacja telefonów w Warszawie. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1930.*

Kilka słów o konkursie na nazwę aparatu Morsa. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1930.*

Zwiększenie odległości telefonowania. Inż. L. Tołłoczko. — *Prz. Tel. Zeszyt 10/1930.*

Budowa kabla telefonicznego Warszawa — Łódź. Inż. S. Zuchmantiwicz. — *Prz. Tel. Zeszyt 10/1930.*

Uruchomienie miejskich automatycznych central telefonicznych w Warszawie. Inż. S. Kuhn. — *Prz. Tel. Zeszyt 10/1930.*

Poczta, telegraf, telefon w świetle statystyki. Dr. J. Pawlak — Prz. Tel. Zeszyty 9, 10, 11 i 12/1930.

Biblijoteczki wędrownie M. P. i T. — M. Gąsiorowska. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1930.

Zakłócenia w przewodach telefonicznych międzynarodowych, powodowane przez sieci prądów silnych. Inż. J. Gize. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1930.

Pierwsze uszkodzenie kabla telefonicznego Warszawa-Łódź. S. Michałowski. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1930.

Braki w urządzeniach pocztowych, telegraficznych i telefonicznych. R. Platzek. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1930.

Wyzyskanie baterji sygnałów końca rozmowy dla zasilania mikrofonów w centralach. H. Andruszkiewicz. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1930.

Wielkości, spotykane przy pomiarach dalekosiężnych linii kablowych. Inż. H. Pomirski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1930.

Rozwój urządzeń telegraficznych i telefonicznych na terenie dyrekcji bydgoskiej w latach 1920-1929. Inż. J. Bedernik. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1930.

Stukawka telegraficzna. Inż. A. Kowalenko. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1930.

Słupy teletechniczne. J. Łubieński. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1930.

Kabel międzymiastowy Paryż-Bordo. Dr. W. Rühl. — E. Fern. Zeszyt 18/1930.

Służba informacyjna w żegludze powietrznej. Kölsch. — E. Fern. Zeszyt 18/1930.

Zadania i cel propagandy telefonu. W. Wunderlin. — E. Fern. Zeszyt 18/1930.

Konferencja komisji międzynarodowej dla telefonji dalekosiężnej w Brukseli. K. Höpfner. — E. Fern. Zeszyt 19/1930.

Uderzenia piorunu w instalacje kablowe. K. Berling. — E. Fern. Zeszyt 19/1930..

Rozwój niemieckiej sieci dalekosiężnej. Hertz. — E. Fern. Zeszyt 19/1930.

Wyniki prób kabla Monachjum-Augsburg i ich znaczenie dla telefonji dalekosiężnej międzynarodowej. Dr. K. Fischer. — E. Fern. Zeszyt 19/1930.

Zakłócenie prądów słabych przez prądy ziemne. F. Ollendorf. — E. N. T. Zeszyt 10/Tom 7/1930.

Nowoczesna technika akustyczna i jej zastosowania. P. Le Corbeiller. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1930.

O odbiorze skrzynek kablowych. O. Lorenz. — Tel. Prax. Zeszyt 19/1930.

Osiemdziesięciolecie głównego telegrafu berlińskiego. D. Zeller. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1930.

Wyrachowanie objętości ziemi, wyjmowanej z rowów kablowych. W. Esser. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1930.

Co to jest Neper. Dr. Inż. J. Baysen. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1930.

Instytut im. Henryka Hertza. Dr. F. Noack. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1930.

Określenie miejsca uszkodzenia w kablu obciążonym cewkami Pupina. Kleinsteuber. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1930.

Aparat telegraficzny Lorenza (Blattschreiber) i obchodzenie się z nim. — Tel. Prax. Zeszyt 21/1930.

Film dźwiękowy. Mjr. P. Bonneau. — A. P. T. T. Zeszyt 12/1930.

Teletypy. Insp. P. Mercy. — A. P. T. T. Zeszyt 12/1930.

Zasadnicze przeznaczenie wibrometru i jego zastosowania w elektroakustyce. K. Kobayasi. — A. P. T. T. Zeszyt 12/1930.

Kable podmorskie. R. Tabard. — R. QST. Zeszyt 80/1930.

Radjotechnika.

Nowe metody usuwania prądów pasorzytnicznych w odbiornikach. Inz. S. Manczarski. — Wiad. Inst. Rad. Zeszyt 5/1930.

O indukcyjności kondensatorów przy bardzo wielkiej częstotliwości. Inż. el. W. Rotkiewicz. — Wiad. Inst. Rad. Zeszyt 5/1930.

Filtry elektryczne. M. Reed. — Boll. Rad. Zeszyt 4/1930.

Metoda pomiaru częstotliwości radjotechnicznych. Y. Namba. — Boll. Rad. Zeszyt 4/1930.

Kontrola aparatów nadawczych krótkofalowych. H. Mögel. — E. N. T. Zeszyt 9/Tom 7/1930.

O teorii transformatorów rezonansowych. H. Laub. — E. N. T. Zeszyt 9/Tom 7/1930.

Materiały do statystyki amplitud o przebiegu nieprawidłowym. H. G. Baerwald. — E. N. T. Zeszyt 9/Tom 7/1930.

Połączenie radjofoniczne Madryt-Buenos Aires. E. M. Deloraine. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1930.

Rurka jarząca jako przekaźnik. H. Laub. — E. N. T. Zeszyt 10/Tom 7/1930.

Pomiary przewodnictwa ziemi. M. J. O. Strutt. — E. N. T. Zeszyt 10/Tom 7/1930.

Uproszczony układ modulacyjny. F. Wichart i W. Langewiesche. — E. N. T. Zeszyt 10/Tom 7/1930.

Wielka niemiecka wystawa radjowa 1930. — A. Kurt Schmidt. — Tel. Prax. Zeszyt 19/1930.

Detektor kryształkowy w radjotelefonji przed 31 laty. G. Roth (sprawozdanie). — Tel. Prax. Zeszyt 20/1930.

Nowoczesny elektryczny rozdzielacz napięcia. Dr. F. Noack. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1930.

Znaczenie radja dla komunikacji lotniczej. A. Wutke. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1930.

Nowy radjo-kompas. Inż. H. Busignies. — O. ÉL. Zeszyt 105/1930.

Nowa stacja radjofoniczna wielkiej mocy. D. B. Mirk. — O. ÉL. Zeszyt 105/1930.

Czy zakłócenia, przeszkadzające w odbiorze sygnałów na samolotach, spowodowane są wyłącznie przez urządzenia zapłonowe? A. Mahoux. — O. ÉL. Zeszyt 105/1930.

Częstościomierz wzorcowy Państwowego Laboratorium Radjoelektrycznego. Inż. B. Décaux. — O. ÉL. Zeszyt 106/1930.

Łączność radjofoniczna Madryt-Buenos Aires. E. M. Deloraine. — O. ÉL. Zeszyt 106/1930.

Wyniki doświadczalne prób telekomunikacji falami bardzo krótkimi. Inż. G. Beauvais. — O. ÉL. Zeszyt 106/1930.

Uwagi w sprawie badań echa, dokonanych w Paulo-Condore w r. 1929. Gallin. — O. ÉL. Zeszyt 106/1930.

Pomiary natężenia pola i ich zastosowania praktyczne. S. Lemoine. — O. ÉL. Zeszyt 108/1930.

W sprawie radjolatarń zespolonych. P. Franck. — O. ÉL. Zeszyt 108/1930.

Obliczanie modulacji anodowej. Inż. B. Starnecki. — Prz. Rad. Zeszyt 23-24/1930.

O nowej metodzie pomiarów częstotliwości stacyj nadawczych. J. Kahan. — Prz. Rad. Zeszyt 23-24/1930.

Głośnik magnetodynamiczny. P. Berché. — R. QST. Zeszyt 79/1930.

Wzmacniacze gramofonowe. R. Cuin. — R. QST. Zeszyt 79/1930.

Obliczenie dławików. — R. QST. Zeszyt 80/1930.

Drogi lotnicze Imperjum Brytyjskiego a radjokomunikacja. L. de La Forge. — R. QST. — Zeszyt 81/1930.

Lampy fotoelektryczne bez nitki. M. v. Ardenne. — R. QST. Zeszyt 81/1930.

Komórki foto-elektryczne. Inż. J. Dusailly. — R. QST. Zeszyt 80/1930.

Wystawa radjowa 1930 w Paryżu. — R. QST. Zeszyt 80/1930.

Różne.

VII plenarne zebranie Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej w Sztokholmie w lipcu 1930 r. (sprawozdanie). — Prz. El. Zeszyty 20, 22, 23/1930.

Międzynarodowa współpraca elektrotechniczna. J. Podoski. — Prz. El. Zeszyt 20/1930.

Wskazówki obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi w razie pożaru. P. K. E. — PNE/26/1930. Projekt. — Prz. El. Zeszyt 20/1930.

Podstawy fizyczne zastosowania iskierników do pomiaru wysokiego napięcia. J. L. Jakubowski. — Prz. El. Zeszyty 21, 23 i 24/1930.

Wskazówki ochrony urządzeń metalowych, znajdujących się w ziemi, od działania elektrolitycznego prądów błędzących. P. K. E.—PNE/27/1930. Projekt. — Prz. El. Zeszyt 21/1930.

Państwowe i międzypaństwowe projekty elektryfikacji w Europie. Inż. M. Altenberg. — Prz. El. Zeszyt 22/1930.

BRONĀ PANCERNA I SAMOCHODY.

KPT. INŻ. KAZIMIERZ GROSGLIK.

O konieczności rozbudowy polskiego przemysłu samochodowego.

Opinia publiczna stopniowo zaczyna się przyzwyczajać do istnienia w kraju własnego przemysłu samochodowego. Byłby to objaw zdrowy, gdyby torował drogę świadomości, że przemysł ten należy rozwijać i popierać. Zbyt często jednak spotykamy twierdzenie, że przemysł ten, taki jaki jest obecnie, już rozwiązuje sprawę z punktu widzenia bezpieczeństwa kraju i z punktu widzenia bilansu handlowego.

Przytaczane są często twierdzenia, że import samochodów zagranicznych jest objawem normalnym, że niektóre kraje nie posiadają wcale przemysłu samochodowego i nie odczuwają na tym tle żadnych niedomagań, że wszystkiego i tak wyrabiać nie można i t. p.

W oczach wielu osób istniejące fabryki wystarczają dla wyrobu samochodów ciężarowych i specjalnych na potrzeby wojska, a wyrób w kraju samochodów osobowych jest na wypadek wojny i tak zbędny.

W przeciwstawieniu do tych twierdzeń słyszy się zapewnienia, że przemysł samochodowy w Polsce jest zbyt mały i należy koniecznie go rozbudowywać, pomimo trudności, jakie obecnie spotyka zbyt samochodów w kraju.

Nieuprzedzony czytelnik skłania się raczej do tego ostatniego zdania, lecz zapytuje sam siebie, jak daleko jest jeszcze do osiągnięcia niezbędnego minimum. Jeśli bowiem to minimum jest już bliskie, to należałoby raczej zrezygnować z natychmiastowego jego osiągnięcia, gdy tyle jest dookoła niezaspokojonych potrzeb.

Ażeby sprawa rozwoju przemysłu samochodowego znalazła należyte zrozumienie, należy spojrzeć na nią z punktu widzenia ilościowego.

Obliczmy, jaka powinna być zdolność wytwórcza przemysłu samochodowego z punktu widzenia obrony państwa, i jaka z punktu widzenia polityki gospodarczej. Z obu tych liczb wyśrodkujemy jakie powinno być tempo rozbudowy przemysłu.

Oczywiście obliczenia te nie będą miały na celu ustalenia do-

kładnych ilości, a raczej uchwycenie kategorii wielkości, której poszukujemy.

*

*

*

Głównym odbiorcą przemysłu samochodowego w razie wojny będzie automobilizm transportowy. Aby zdać sobie sprawę z jego rozmiarów, weźmy jako kryterjum porównawcze automobilizm wojskowy francuski w czasie ubiegłej wojny. Oczywiście nie może być mowy o stawianiu w Polsce tych samych wymagań, co we Francji.

Nie będziemy dalecy od prawdy, gdy przyjmiemy, że w zakresie traktacji motorowej Polska jest spóźniona w porównaniu z Francją o lat 20.

Uznając ten stan rzeczy, powinniśmy dążyć, by istniejący odstęp pozostawał bez zmiany, a w żadnym razie nie mógł się powiększyć.

Jeśli więc wojsko francuskie posiadało w r. 1918 — 100.000 (sto tysięcy) samochodów, to wojsko polskie w roku 1938 powinno posiadać w razie wojny liczbę samochodów analogiczną, mniejszą jedynie wskutek mniejszej liczebności wojska polskiego.

Bezcelowem byłoby wchodzenie w szczegóły, ile wojska Polska może wystawić i jakiej broni, oraz przeliczanie tego w porównaniu z rodzajami broni wojska francuskiego. Chcemy ustalić tylko kategorię wielkości. To też wyjdziemy z zaludnienia terenu rekrutacji.

Ponieważ $\frac{2}{3}$ wojska francuskiego było rekrutowane we Francji europejskiej, a $\frac{1}{3}$ we Francji afrykańskiej i w kolonjach, więc można przyjąć całkowity teren rekrutacji, jako zaludniony przez 60 milionów mieszkańców. Oznaczałoby to, że wojsko polskie będzie wynosić 50% ówczesnego wojska francuskiego.

Jednak tak wysoka liczba byłaby nierealna: w Polsce znajduje się znacznie większy % małoletnich, zarówno ze względu na przyrost naturalny, jak i na wcześniejszą śmiertelność skutkiem gorszych warunków bytu. Z tej też przyczyny nie jest możliwe powołanie najstarszych roczników, które we Francji przedstawiały jeszcze pewną wartość dla wojska, a w Polsce już nie mogą wchodzić w rachubę.

Uwzględnivszy te poprawki, otrzymamy potrzebną Polsce ilość samochodów, jako równą $\frac{1}{3}$ ilości samochodów wojska francuskiego, czyli 33 tysiącom.

Czas służby samochodu wynosi w czasie pokoju średnio 8 lat, w czasie wojny można przyjąć czas służby 2 razy krótszy, czyli lat 4, wobec tego dla posiadania w czasie wojny 33 tysięcy samochodów, trzeba wyrabiać ich ponad 8 tysięcy rocznie.

Samochody wojskowe są przeważnie ciężarowe, o nośności użytecznej od 1,5 tonn wżwyż. Tymczasem samochody cywilne, kursujące w czasie pokoju, są przeważnie osobowe lekkie.

Aby przemysł mógł wytwarzać w czasie wojny 8 tys. samochodów wojskowych, musi on być zdolny do wytwarzania w czasie pokoju samochodów cywilnych w ilości przynajmniej o 50% większej, czyli 12 tysięcy.

Takie jest wymaganie jednego tylko odbiorcy. Teraz przejdźmy do następnych.

*
* *
*

Drugim z kolei odbiorcą będzie artylerja.

Obecnym środkiem pociągowym artylerji jest koń.

W czasie pokoju wypieranie konia przez ciągnik odbywa się w tempie dość powolnem, podczas wojny jednak będzie inaczej. Produkcja koni artyleryjskich jest coraz bardziej ograniczona, gdyż wszyscy cywilni odbiorcy kolejno odwracają się od konia i przechodzą do trakcji samochodowej.

Przy koniach pozostają ci jedynie, dla których samochód się nie opłaca, a więc właściciele koni lekkich, do służby w artylerji niezdatnych, z punktu widzenia artylerzysty — karłowatych.

Hodowcy koni artyleryjskich mają coraz mniejszy rynek zbytu i niedługo ich jedynym odbiorcą będzie wojsko. W czasie mobilizacji jeszcze wyekwipowanie artylerji w konie będzie możliwe, dzięki starszym rocznikom, lecz w czasie wojny sytuacja będzie gorsza.

Wojna lotniczo-gazowa i bakterjologiczna sprowadza bardzo szybki ubytek koni, łatwy do zastąpienia w taborach, lecz katastrofalny w artylerji. Jedyną radą będzie szybka motoryzacja jednych pułków, by zwolnionym materiałem końskim uzupełnić inne.

Przyjmując tempo motoryzacji na kilkanaście pułków w ciągu roku i uwzględniając sprzęt potrzebny do wyszkolenia, uzupełniania ubytku i t. p. otrzymamy liczbę orjentacyjną tysięcy kilkaset sztuk ciągników rocznie. Ponieważ wykonanie ciągnika artyleryjskiego wymaga więcej pracy, niż wykonanie przeciętnego samochodu, nie tylko cywilnego, ale i wojskowego, więc dla 1500 ciągników należy zarezerwować zdolność wytwórczą, odpowiadającą 3000 samochodów cywilnych.

*
* *
*

Trzecim odbiorcą będzie broń pancerna.

Aby obliczyć jej zapotrzebowanie, musimy wziąć pod uwagę, że skutkiem ognia nieprzyjacielskiego i konieczności posiadania sprzętu coraz bardziej udoskonalonego, wymiana będzie musiała obejmować 100% w stosunku rocznym.

Obok tego zajdzie konieczność nowych formowań na miejsce kawalerji. Ilość kawalerji (mówię tu o kawalerji sformowanej w brygady i dywizje, a nie o formacjach kawalerji, należących

do dywizji piechoty), została ustalona na podstawie ilości potrzebnego czynnika ruchu.

Dziś jest rzeczą oczywistą, że w miarę „wykruszania się“ formacji kawalerji, na jej miejsce będzie formowana broń pancerna. Wprawdzie „wykrusza się“ ona równie szybko, ale daje się szybko regenerować.

Co ważniejsza, zmiana ta spowoduje uzyskanie przez czynnik ruchu również zdolności przełamywania, co ma pierwszorzędne znaczenie.

Przyjmujemy, że na miejsce jednego pułku kawalerji będzie formowana jedna kompanja pancerna, oraz że wymiana nastąpi w przeciągu jednego roku, wreszcie uwzględniamy potrzebę wymiany sprzętu w istniejących w chwili wybuchu wojny formacjach pancernych. Dochodzimy na tej zasadzie do koniecznej zdolności wytwórczej przemysłu w wysokości 1500 wozów bojowych, co odpowiada 3000 samochodów cywilnych.

*

*

*

Dalsi odbiorcy, to lotnictwo i przemysł amunicyjny.

Wytwórnice samochodowe muszą być traktowane jako rezerwowe dla przemysłu silników lotniczych, który w czasie pokoju nie może osiągnąć ani w przybliżeniu tych rozmiarów, jakie są potrzebne lotnictwu w czasie wojny. To też produkcja przemysłu samochodowego powinna być tak obmyślona, by jeden jej dział mógł być z chwilą wybuchu wojny zaniechany, a odpowiednie urządzenia — zastosowane do wyrobu silników lotniczych. Dział ten — to wyrób dużych samochodów osobowych o wielkiej mocy.

Zarówno ze względów technicznych jak i gospodarczych ten sposób traktowania wytwórczości samochodów luksusowych narzuca się sam przez się.

Podobnie przemysł amunicyjny, główny odbiorca wszystkich warsztatów mechanicznych w każdym kraju w czasie wojny, również zaabsorbuje część zdolności wytwórczych przemysłu samochodowego.

Nie wdając się w dalsze obliczenia, możemy określić całkowitą potrzebną zdolność wytwórczą na 25 tysięcy maszyn cywilnych rocznie. Ile zaś wynosi obecnie?

*

*

*

Dodać należy, że Francja prowadziła wojnę od r. 1914 do 1918, dochodząc w końcu wojny do ilości 100 tys. samochodów wojskowych. Swoją przemysł samochodowy rozbudowywała ona w czasie wojny, gdyż w r. 1914 był on jeszcze nie przygotowany do oczekującego zadania. Jednak Francja znajdowała się w sytuacji o tyle lepszej, że mogła sprowadzać z zagranicy wyekwipowanie fabryk.

Polska, natomiast, musi mieć cały przemysł samochodowy gotowy do pracy już przed wybuchem wojny.

Dla zachowania więc dystansu 20 lat w porównaniu z Francją, trzeba wyżej opisaną rozbudowę przemysłu zakończyć już cztery lata wcześniej, a więc nie w r. 1938, a w r. 1934.

Musimy w konsekwencji liczyć się z faktem, że powyższego dystansu nie zdołamy utrzymać, a jedynie możemy zbliżyć się do niego w miarę możliwości.

* * *

Tak przedstawiają się potrzeby wojska. Zachodzi jednak pytanie, czy będzie możliwe zatrudnić przemysł tych rozmiarów, z gospodarczego punktu widzenia. Przemysł samochodowy musi być bowiem obliczony wyłącznie na zaspokojenie potrzeb rynku wewnętrznego, o eksporcie zaś przez długi szereg lat niema nawet celu mówić.

Dla określenia pojemności rynku wewnętrznego w najbliższych latach należy zdać sobie sprawę, jakie są jego tendencje rozwojowe.

O tendencjach tych nie można wnioskować z jednego albo dwóch lat, a należy wziąć okres możliwie dłuższy, obejmujący zarówno lepsze jak i gorsze konjunktury.

Początek tego okresu należy liczyć z chwilą, gdy przez stabilizację waluty powstała możliwość przywożenia samochodów z zagranicy, koniec możemy obecnie ustalić na początek roku bieżącego.

Okres trwa więc od 1/I-24 r. do 1/I-31 r., czyli 7 lat.

W tym czasie ilość pojazdów mechanicznych w Polsce wzrosła z 8,5 tysiąca na czterdzieści kilka tysięcy, t. j. więcej niż 5-krotnie (w stosunku 1 : 5 $\frac{1}{4}$).

Jeśli więc wzrost będzie się odbywać w dalszym ciągu w normalnym tempie, to za lat 7, w r. 1938 ilość pojazdów mechanicznych wyniesie 240.000.

Odpowiada to rocznemu zapotrzebowaniu na zastąpienie maszyn eliminowanych i na dalsze zwiększanie ilości — w wysokości 50 — 80 tysięcy sztuk. Zdolność wytwórcza przemysłu, obliczona, stosownie do zapotrzebowania wojska, będzie więc w całości wykorzystana znacznie wcześniej, gdyż za lat ok. 4.

Widzimy więc, że w najenergiczniejszym tempie poprowadzona rozbudowa nie zdąży za wzrastającym popytem.

Jeśli zaś ze względu na obronę państwa, przemysł ma pokryć część popytu, to należy dążyć, ze względów gospodarczych, by pokrył cały popyt, gdyż jedynie wówczas będzie możliwe zastosowanie metod masowej produkcji, pozwalających wytworzyć dobry towar za niską cenę.

* * *

Rozpatrzmy jeszcze jedno zagadnienie — czy Polskę stać na to by miała własny przemysł samochodowy. Jednak sformułowanie to należy odwrócić, i zapytać, czy Polskę stać na to, by nie posiadała własnego przemysłu samochodowego.

Odpowiedzą nam na to liczby. W normalnym roku 1929 rynek samochodowy był obsługiwany przez montownie samochodowe, sprowadzające części i zespoły, przez import gotowych wozów zagranicznych i w drobnej części przez przemysł krajowy.

Wartość przywiezionych samochodów i ich części wynosiła 70 milionów złotych, wartość przywiezionych gum — 20 milionów, wartość wywiezionej benzyny — 20 milionów, saldo ujemne tych trzech pozycji — 70 milionów.

Za lat siedem, w przypuszczeniu, że rozwój montowni i rozwój przemysłu krajowego nastąpi tylko w tem samem tempie co rozwój ilości taboru kursującego i rozwój rynku, będziemy mieli: wartość przywiezionych samochodów i ich części — 350 milionów, wartość przywiezionych gum — 100 milionów, wartość wywiezionej benzyny — 0.

Ponadto zmniejszy się, wzgl. zniknie wywóz olejów pędnych i smarowych, gdyż krajowy ruch samochodowy wchłonie wszystko, co będzie mógł wykorzystać.

Ujemne saldo bilansu handlowego z tych pozycji wyniesie więc ponad 450 milionów, czyli bilans pogorszy się o 380 milj.

Taki stan rzeczy musi spowodować zubożenie kraju, i wpędzić go w chroniczny kryzys. Czas byłby więc najwyższy, by cała opinia publiczna oceniła wytworzona sytuację i by usiłowania rozbudowy przemysłu samochodowego znalazły należyty oddźwięk.

Wykrywanie pęknięć w częściach stalowych.

Pomimo coraz to doskonalszych metod produkcji jest nader trudno jeszcze dzisiaj wyeliminować zupełnie t. zw. ukryte defekta materiału.

Nie mówiąc już o przedmiotach lanych, nawet w częściach kutyh, jak np. wały korbowe, korbowody i t. d., stajemy często przed trudnością określenia, czy dana cieniutka skaza jest jedynie powierzchownym pęknięciem zewnętrznej warstwy, czy też głęboką szczeliną, zapoczątkowaną przy walcowaniu lub późniejszym kuciu.

Pierwszą trudnością jest dojrzenie takiej skazy, która często staje się wyraźną dopiero przy oglądaniu jej przez szkło powiększające, a następnie — właściwa ocena takiej skazy, zwłaszcza o ile znajduje się ona na części składowej, mającej pełnić odpowiedzialną służbę, np. wał korbowy i t. p.

Najradykałniejszym sposobem rozpoznania takiej skazy jest zaszlifowanie jej i tym sposobem przekonanie się, czy jest ona powierzchowną, czy też idzie w głąb. Badanie skazy przez szkło powiększające daje, przy pewnym doświadczeniu, również niezłe rezultaty.

Stosowany jest też czasami sposób polegający na tem, że badana część smaruje się olejem, poczem zawiesza się tak, by przy uderzeniu spowodować jej drżenie. Dzięki drżeniu i układaniu się olei wzduż skazy, pęknięcia uwidoczniają się dość wyraźnie.

W Anglii znany jest aparat, pod nazwą detektora elektro-magnetycznego „E i E“, dający możność wykrywania, metodą magnetyczną, pęknięć w gotowych przedmiotach stalowych (rys. 1).

Zasada tej metody jest następująca: pęknięcie w części stalowej lub żelaznej zmienia jej przenikliwość (przewodnictwo) magnetyczną.

Jeżeli badana część znajduje się w polu magnetycznym, to linje sił (potok magnetyczny) przy części nieuszkodzonej przechodzą przez jej wnętrze, nie zmieniając swego kierunku, natomiast, gdy dany przedmiot posiada pęknięcie, linje te przejdą ponad pęknięciem na zewnątrz (patrz rys. 2).

Powyższe możliwe jest do ujawnienia przez zastosowanie detektora.

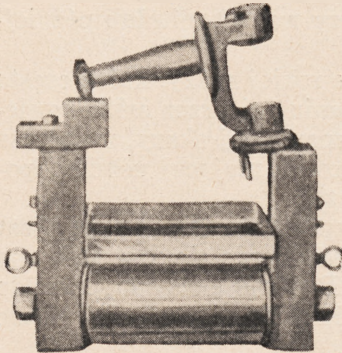
Aparat składa się z magnesu, który stanowi rdzeń (armaturę) i nasady biegunowe. Te ostatnie powinny posiadać odpowie-

dni kształt w celu zapewnienia dobrego kontaktu z kończynami części badanej. Pole magnetyczne może być wytworzone przez prąd stały.

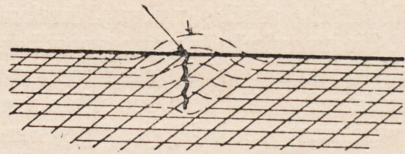
Gdy prąd elektryczny przepływa przez uzwojenie, w rdzeniu powstają linje sił, które przechodzą przez jedną z nasad biegunowych do części badanej i powracają przez drugą nasadę biegunową do rdzenia.

Pęknięcie, znajdujące się w którymkolwiek miejscu przepływu potoku magnetycznego, znacznie zwiększa opór jaki potok ten w tem miejscu napotyka.

Czasami pewna ilość linii sił przechodzi z jednej ścianki pęknięcia na drugą, lecz w znacznie mniejszym stopniu niż miałyby to miejsce przy metalu całkowitym. Pewna zaś ilość linii sił przechodzi nazewnątrz przez powietrze, omijając pęknięcie.



Rys. 1.



Rys. 2.

Linje sił, przechodząc przez powierzchnię części badanej są ujawnione przez t. zw. „atrament magnetyczny“.

„Atrament“ ten, stanowią nadzwyczaj drobne opiłki żelazne. Opiłki te, pod wpływem potoku magnetycznego, układają się na powierzchni badanej części w kierunkach linii sił, t. j. prostopadle do szczeliny pęknięcia.

O ile w części badanej istnieje szczelina, na jej powierzchni powstaje czarna linja wskutek zgęszczenia w tem miejscu opiłek. Im głębsze jest pęknięcie, tem linje sił więcej wychodzą poza powierzchnię badanej części i tem szerszą jest czarna linja utworzona przez opiłki.

Stwierdzono konieczność uzgodnienia intensywności potoku magnetycznego z wymiarami i przewodnictwem (przenikliwością) badanej części. I rzeczywiście, o ile dana część jest w stanie magnetycznego nasycenia, promieniuje ona nazewnątrz, nie dając pożądanego defektu. W konsekwencji mogą powstawać błędy.

O ile, natomiast, badana część poddana jest działaniu potoku magnetycznego o niedostatecznym natężeniu, linje sił, w sąsiedztwie pęknięcia, mogą przechodzić przez nieuszkodzoną część przekroju, nie wywołując magnetycznego potoku nazewnątrz.

Koniecznym jest więc uwzględniać przewodnictwo (przenikliwość) badanej części, w szczególności gdy się ma do czynienia ze stalami specjalnymi o małej przenikliwości.

W celu zmiany intensywności potoku magnetycznego, regulujemy prąd w uzwojeniu elektromagnesu. Dla pewnych części, o kształcie specjalnie skomplikowanym, zachodzi konieczność przeprowadzenia specjalnych badań rozmieszczenia sił, którym są poddane części, mogące mieć pęknięcia.

Kontrola (regulacja) prądu elektrycznego dokonuje się metodą pomiaru potencjałów. System połączeń stosuje się taki, że, gdy korbka regulatora (kontroli) potencjału znajduje się w pozycji zerowej, prąd nie przepływa przez uzwojenie, czyli pole magnetyczne jest równe zeru. Gdy korbkę przestawimy do pozycji pionowej, prąd elektryczny wzrasta.

Osiągnięcie przez niego maximum, oznacza, że próba jest skończona. Cofamy wtedy korbkę do zera, lecz ponieważ pozostaje pewien resztkowy magnetyzm, który może okazać się szkodliwym w niektórych wypadkach, przesuamy korbkę poza pozycją zerową w celu rozmagnesowania badanego przedmiotu. Zostało stwierdzone, że niezbędnym jest odmagnesowywanie części, a w szczególności osi i wałów, albowiem magnetyzm resztkowy jest często dostatecznym do przyciągania pyłu żelaznego szkodliwie wpływającego na trące się powierzchnie.

Potencjometr (galwanoskop) służy również jako opór do odciążenia uzwojenia w wypadku, przerywania prądu podczas przeprowadzania próby.

O ile jest wiadomem, metoda ta była, dotychczas, stosowana przy próbach części (przedmiotów), przeznaczonych dla kolei i części zamiennych dla jednego z większych przedsiębiorstw autobusowych angielskich.

Badano takie części jak: osie przednie, części mechanizmu kierowniczego, wały korbkowe, półoski tylnego mostu i t. p. Dla pewnego rodzaju tych części koniecznym jest stosowanie specjalnych elektromagnesów.

Konstruktor aparatów „Equipment and Engineering Ca Ltd, London W C 2, 2 — 3, Norfolk St. Strand dostarcza również elektromagnesy z nasadami biegunowymi nie wykończone, które mogą być dowolnie przystosowane przez użytkownika aparat w zależności od badanej części.

Np. dla wału korbkowego przystosowanie polegałoby na wykonaniu półcylindrycznych lub cylindrycznych koryt-rur o średnicy czopów wału.

Są również typy elektromagnesów z ruchomymi nasadami biegunowymi, dającymi się dostosować do części dużych i małych. Uzwojenie umieszczone jest w metalowym karterze, nad którym znajduje się korytka, zbierające nadmiar „atramentu”, ściekającego z części badanej.

Przy badaniu części małych umieszczają je kolejno w różnych pozycjach tak, że potok magnetyczny przechodzi przez wszystkie jego przekroje.

Energja zapotrzebowana przez aparat wynosi 150 watów dla najmniejszych części i zwiększa się wraz z wymiarem części. Można korzystać z prądu do oświetlenia, o ile jest on stały. Jeżeli mamy prąd zmienny, stosujemy jakikolwiek prostownik. Można również zasilać elektromagnesy z baterji akumulatorów samochodowych. Czynności podczas dokonywania doświadczeń są nadzwyczaj proste i łatwe. Dla każdego typu części należy zbadać i określić niezbędną siłę potoku magnetycznego.

Prawidłowość i wartość otrzymanych wyników w silnym stopniu zależy od stosowanego „atramentu“.

Znajdujemy się w obliczu nowości technicznej, która odda wybitne usługi konstrukcji samochodów. Stosując bowiem stale wysokowartościowe i dążąc do coraz to mniejszej wagi produkowanych części, zmuszeni jesteśmy w znacznym stopniu zmniejszać przekroje, przy których najmniejsze pęknięcie nabiera poważnego znaczenia.

U w a g a. Materiał do artykułu został zaczerpnięty z Nr. 947 „La Vie Automobile“.

Na temat artykułu:

„Stosowanie naukowej organizacji pracy w wojsk. zakł. samochod.“

Z pełnem uznaniem należy podkreślić ukazanie się powyższego artykułu, z dziedziny, która w wojskowej praktyce, w ogólności technicznej, naogół dosyć pobieżnie jest traktowana, a której, zwłaszcza warsztatom mechanicznym stawia się niejednokrotnie zbyt wygórowane siłą rzeczy, wymagania, którym aby zadość uczynić muszą się znaleźć drogi wyjścia.

Wobec stałego zwiększania się taboru mechanicznego, który pracując w warunkach czysto „wojskowych“, zużywa się i niszczy znacznie szybciej w stosunku do praktyki cywilnej, a, dodając jeszcze obsługę, która ogólnie nie stoi dotychczas na wysokości zadania, należy istotnie wypośrodkować pewien system organizacyjny warsztatów mechanicznych, przynajmniej w zasadach, pracujący w ramach przyznawanych corocznie ryczałtów, w warunkach wojskowych, tak, aby warsztat mógł sprostać swemu zadaniu, o co w obecnym stanie rzeczy coraz trudniej.

Zupełnie słusznem jest stosowanie naukowej organizacji, choćby ze względów zasadniczych i zdaje się być istotnie prawdopodobnym, że w ten sposób sprawność podniosłaby się w 100%, naturalnie usuwając zjawiska takie, jak: wykonywanie pracy „na rozkaz“, właściwe użycie ryczałtów, i t. p., które zasadniczo przerywają ciągłość w realizacji planu pracy danego warsztatu, a który jest przecież podstawą „naukowej organizacji pracy“.

W omawianym artykule jednak daje się zauważyć pewną lukę, a mianowicie: omówiono stronę techniczną kierownictwa, a pominięto bardzo ciekawą stronę omawianej organizacji pracy: system wynagrodzenia pracowników, który przecież jest zasadniczej wagi, a zwłaszcza dla warsztatów pracujących na zasadzie ryczałtu, którego lwią część przeznaczają się na płace personelu. Bo jeżeli by w warsztacie wprowadzić omawianą organizację pracy nawet w całej jej istocie z pominięciem tego szczegółu, to napewno nie osiągnięto by zamierzonego celu, bo według Taylora co do robotników, to: „żadna siła wyższa nie zmusi ich do ruchów przędzych przy robocie“ bez uwzględnienia powyższego czynnika, którego rozwiązywanie zadawałające z różnych wzglę-

dów dla praktyki wojskowej jest zasadniczej wagi, i wtedy mielibyśmy całokształt omawianego tematu tembardziej, że „czasowanie” remontu wogóle jest samo w sobie bardzo rozciągliwe, a zwłaszcza nieposiadając w tym kierunku prawie żadnych danych dla porównania.

Jednak wprowadzenie „naukowej organizacji” staje się koniecznością dla wszystkich warsztatów wojskowych w dzisiejszym stanie rzeczy, ale ta „operacja” wymaga b. dużej ostrożności, a przystąpić do reorganizacji można na podstawie pewnego materiału doświadczalnego na tem polu; dlatego też, z powodów powyższych, jak również celem wzajemnego komunikowania sobie osiągniętych wyników i danych z praktyki, jak również celem ułożenia pewnych podstaw „czasowania” pracy, w dziedzinie remontu, proponowałbym otwarcie na stałe, wraze rozwinięcia się zainteresowania, „działu praktyki warsztatowej” na łamach Wojsk. Przeglądu Techniczn., który byłby miejscem dyskusji na ten temat.

Od Redakcji. Zamieszczając na tem miejscu „pierwszy głos” jednego z naszych czytelników, chętnie widzielibyśmy rozwinięcie dyskusji na powyższy temat.

Naprawa taboru samochodowego w polu przy braku części zamiennych, fabrycznych.

Naprawa samochodu względnie innego pojazdu mechanicznego, odbywająca się w warunkach normalnych, składa się z szeregu typowych zabiegów, zależnych od rodzaju uszkodzenia.

Rozróżniamy dwa krańcowe wypadki: uszkodzenia o charakterze rozregulowania, wymagające zabiegów wyłącznie montażowych (np. odkręcenie naśrubków), oraz zepsucie poszczególnych części samochodu, pociągające ich wymianę (np. połamanie trybów).

Obok tego widzimy uszkodzenia o charakterze pośrednim: zużycie, wymagające podregulowania dla usunięcia luzu, a po kilku podregulowaniach — wymiany części zużytej (obkładki szczęk hamulcowych). Albo też bywa zużycie, wymagające ponownej obróbki zużytej części (obróbka ta może wymagać wyjęcia części z maszyny, lub odbywać się bez tego zabiegu wstępnego, a po powtórzeniu pewną ilość razy tej czynności — naprawiana w ten sposób część będzie wymagała wymiany (docieranie zaworów).

Dla warunków wojennych, kiedy firmowych części zamiennych brak, musimy zdać sobie sprawę, jak daleko możemy posuwać się przy naprawianiu części starych, i co robić gdy zachodzi bezwzględna konieczność ich zastąpienia.

W czasie pokoju decydować będzie zawsze wzgląd na taniść: fabryczna część zamienna, wyrabiana dużymi serjami, będzie zawsze tańsza, niż dorabiana we własnym zakresie przez warsztat reperacyjny. Gdybyśmy nawet zdołali wyrobić ją na pozór taniej, osiągniemy to przez bardzo znaczne obniżenie jakości, czyli mniejszy czasokres użytkowania.

Przeliczając koszt danej części dorobionej na określoną ilość kilometrów pracy — otrzymamy właściwy koszt części firmowej i części własnego wyrobu — a ten ostatni okaże się zawsze wiele większy.

Nie dość na tem: bardzo często nie opłaca się nawet naprawiać firmowej części zamiennej — nabycie nowej kosztuje taniej niż naprawa starej, choćby nawet ta naprawa była technicznie możliwa i łatwa (np. wylewanie panewek i ich dopasowywanie kosztuje czasem drożej, niż nowe panewki, wylane i dopasowane na właściwy wymiar przez firmę).

Z chwilą wybuchu wojny warunki pracy warsztatu ulegają radykalnej zmianie. Nie znaczy to jednak, by przestał obowiązywać postulat taniałości: przeciwnie, przy ograniczonych zasobach kraju jedynie najbardziej krańcowa oszczędność może ocalić od katastrof, spowodowanych brakiem surowców i środków do ich obrobienia.

Wykonanie tego postulatu wygląda natomiast, zupełnie inaczej: cena części zamiennych firmowych (zagranicznych) ulega gwałtownej wyższości.

Na wyższość cen składa się szereg czynników, monopolistyczne stanowisko sprzedawcy wobec odbiorcy, znajdującego się w sytuacji przymusowej; koszt i ryzyko transportu z zagranicy do kraju; konieczność opłacania należności w walucie zagranicznej, której kraj nie może uzyskać przez eksport swoich wytworów (w czasie wojny wszystkie środki produkcji muszą służyć do celów obrony, a konieczność eksportu uszczuplałaby korzystanie z nich dla właściwego celu).

W tych warunkach musimy wykorzystać do ostatnich granic możliwość obywatela się bez zakupu części zamiennych firmowych. Do tego służą następujące środki: naprawianie starych części, należących do uszkodzonego samochodu tak długo jak to będzie technicznie możliwe, nie oglądając się na nominalną cenę części firmowych; naprawy segregacyjne, polegające na grupowaniu samochodów uszkodzonych i zdekompletowanych jednej marki i jednego typu, oraz zastępowanie brakujących części i zespołów danego samochodu przez odpowiednie części drugiego samochodu, uszkodzonego w inny sposób; wreszcie przez zorganizowanie produkcji części zamiennych podlegających najszybszemu zużyciu, w jednej z wytwórni krajowych.

*

*

*

Zbadajmy pokolei te trzy możliwości.

Przy naprawie starych części występuje cały szereg zjawisk wtórnych, które należy przyjąć pod uwagę. Jak wiadomo, koszt naprawy w drodze wymiany polega nie tylko na kosztach zakupu i sprowadzenia części nowej, ale także i na wymontowaniu uszkodzonej i wmontowaniu nowej na jej miejsce. Zjawia się tu pole do oszczędności — jeśli uszkodzona część naprawiamy, możemy nieraz uczynić to bez wyjmowania jej z samochodu.

W ten sposób naprawiamy gniazda zaworowe, a ostatnio nawet szlifujemy gładź cylindrów (szlifierka przenośna zostaje w specjalny sposób umocowana do bloku cylindrowego).

Przy użyciu firmowych części zamiennych (tłoków), jesteśmy skazani na ograniczenie się do dwukrotnego przeszlifowania, firmy bowiem wyrabiają obok tłoków normalnych, jeszcze zwiększone o 0,01 cala oraz 0,02 cala.

Gdy połączymy omawianą obecnie 1-szą możliwość — z 3-cią (dorabianiem części zamiennych seryjnie) będziemy w stanie przeszlifowywać cylinder bardzo znaczną ilość razy, aż zmniejszymy grubość ścianki do minimum. Do zmieniającej się średnicy cylindra potrzebne nam będą coraz grubsze tłoki. Dawniej stanowiło to bardzo wielką trudność, gdyż wymagało posiadania kilku różnych modeli do odlewania tłoków dla jednej marki samochodu. Modele te, stopniowane np. co 2 mm na średnicy, pozwalały odlewać tłok dla każdego stopnia zużycia cylindrów, przyczem każdorazowo zdjęta ilość wióra zależna była od żądanych dokładnych wymiarów. Pomiędzy tłokami odpowiadającymi poszczególnym stopniom zużycia musieliśmy tolerować różnice wagi dochodzące do 240 gramów (tłok o średnicy 100 mm i długości 100 mm) (31,4 cm³ materiału o ciężarze gat. 7,5).

Obecnie sytuacja poprawiła się o tyle, że używamy na tłoki materiału trzy razy lepszego: stop glinowy z 10% miedzi, t. zw. stop amerykański, ma ciężar gatunkowy 2,8; w przyszłości, gdy rozpowszechni się stop glinowo-krzemowy (ok. 10% krzemu) t. zw. alpaks, o ciężarze gatunkowym 2,6 sytuacja jeszcze się polepszy.

Pozwala to stopniować modele co 5 mm, co odpowiada różnicom wagi 200 gramów przy wyżej przytoczonych wymiarach zasadniczych tłoka. Nadto lepsza obrabialność stopów glinu w porównaniu z żeliwem pozwala zdjąć większą ilość wióra przy tych samych kosztach obróbki.

Stopniowanie średnic tłoków co 5 mm dla celów naprawy pozwala stworzyć całkowitą gamę modeli dla wszystkich marek samochodów, gdyż każdy wymiar, normalny dla jednej marki, będzie zarazem półfabrykatem, przez którego obtoczenie otrzymamy wszystkie wymiary powiększone dla marki o średnicy tłoków mniejszej o 5 mm.

Wprowadzenie tłoków glinowych nawet w samochodach o fabrycznych tłokach żeliwnych daje jeszcze i inne korzyści: gdy tłok żeliwny trze się o blok żeliwny, zużywają się oba prawie jednakowo (trochę szybciej zużywa się tłok jako wykonany z trochę miększego żeliwa, i ogrzany do wyższej temperatury).

Gdy jednak o blok żeliwny trze się tłok ze stopu glinowego, zużywa się głównie tłok, podczas gdy cylinder pozostaje prawie nienaruszony. Mamy więc oszczędność na kosztownym bloku. Tłok zaś, jako najczęściej wymiaru powiększonego, może być przetoczony ponownie i użyty do innego samochodu, którego cylindry nie były jeszcze rozszlifowywane.

Czasokres służby bloku cylindrowego można przedłużyć jeszcze, przestrzegając zasadę rozszlifowywania wyłącznie przy owalizacji cylindrów. Natomiast przy porysowaniu gładzi przez sworzeń tłokowy naprawa powinna odbywać się metodą spawania.

Jeśli spawania wykonać nieumiejętnie, a zwłaszcza jeśli pałeczki do spawania wykonane są z nieodpowiedniego materiału, miejsce spójone przybiera strukturę żeliwa białego: jest ono twarde, trudne do obrabiania i ma skłonność do tworzenia ostrych ziaren, rysujących tłok. Zapobiegamy temu przez należyte podgrzanie bloku przed spawaniem, a co ważniejsza — przez użycie pałeczek z dużą zawartością krzemu. Jak wiadomo, obecność krzemu w żelwie przyspiesza wydzielanie się grafitu, dając pomimo szybkiego stygnięcia materiał miękki, łatwo obrabialny, t. zw. żeliwo szare, to samo, z którego wykonany jest sam blok.

Dalszy rozwój techniki pozwala przewidywać jeszcze dalej idące zmiany w kierunku przedłużenia długowieczności bloku: niektóre fabryki stosują już obecnie chromowanie gładzi cylindrowych, które dzięki temu stają się bardzo twarde, prawie niezniszczalne. Możliwość odnowienia startej warstwy chromu, wzgl. chromowania każdej gładzi zużytej doprowadzić musi do uznania bloku cylindrowego jako wogóle nie podlegającego zniszczeniu, a tylko zużyciu, po którym naprawa przywraca całkowitą zdolność użytkową.

Inne fabryki stosują bloki ze stopu glinowego, w których gładzie cylindrowe są wykonane jako tuleje stalowe wciskane — wymienne. Tuleje te można również uczynić niezniszczalnymi przez azotowanie, i wówczas odpada potrzeba ich wymieniania.

Oprócz gładzi cylindrowych jest jeszcze drugie słabe miejsce bloka, podlegające ciągłemu zużyciu. Są to gniazda zaworowe. Gryzące działanie spalin powoduje konieczność częstego docierania zaworów, t. j. zdzierania warstwy materiału zarówno z zaworu, jak i gniazda zaworowego. Jeśli zawór jest wykonany z materiału nieodpowiedniego, konieczność docierania następuje zbyt często, i wówczas ubytek materiału gniazda może spowodować konieczność wyeliminowania bloka. Jednak niebezpieczeństwo to można zażegnać: dodanie materiału metodą spawania samorodnego pozwala uratować blok uszkodzony.

Na przyszłość zużyciu można zapobiedz przez stosowanie szlifowania oddzielnie gniazd i oddzielnie zaworów (odpowiednia aparatura została niedawno wprowadzona w Polsce w wojskowych warsztatach reparacyjnych) — pozwala to zdjąć tylko tyle materiału, ile faktycznie potrzeba dla osiągnięcia szczelności, pomijając już okoliczność, że sama szczelność będzie lepsza. Oczywiście aparatura może się znajdować tylko w większych warsztatach, i będzie wykorzystana tylko przy okazji większych napraw wozu.

Konieczność częstego docierania zaworu środkami małej jednostki, wyposażonej w samochody, odpadnie dzięki użyciu coraz lepszego materiału na zawory: obecnie najlepsze wyniki daje stal chromowo-niklowo-krzemowa.

Gdy zachodzi konieczność wymiany zaworu, można to usku-

teczeń przez zastosowanie nowego zaworu wykonanego przez przemysł krajowy według wymiarów fabrycznych; tak postąpimy dla samochodów marek najbardziej rozpowszechnionych, dla których seryjne dorabianie części zamiennych i trzymanie ich stale na składzie będzie przedstawiało korzyści. Dla pozostałych samochodów posiadać będziemy zawory odkute, lecz nie obrobione (kilka wymiarów półfabrykatów). Zawór potrzebnych wymiarów będzie wytoczony przez skrajanie zbędnego materiału z półfabrykatu, większego, a najbliższego co do owej wielkości.

Trzecia wreszcie bolączka bloku cylindrowego — to koszule wodne i ich zamarzanie. Wbrew rozpowszechnionemu mniemaniu, zamarzanie i rozsadzanie ścianek następuje nie tylko wówczas, gdy zostawimy wodę w systemie chłodzącym podczas mrozu, ale również wówczas, gdy pozostałe po spuszczeniu wody resztki przenikną w pory metalu i tam zamarzają. Kierowca stosuje jako środek zaradczy — uruchomienie silnika na czas opróżniania systemu chłodzącego. Dzięki temu blok rozgrzewa się i pozostałe kropelki wody wyparowują. Zatrzymać silnik można dopiero w kilka minut po zakończeniu spuszczenia wody.

Warsztat reparacyjny ma do czynienia z blokiem już pękniętym i naprawia go jednym z dwóch systemów: albo przez samorodne spawanie w miejscu pęknięcia, albo przez wywiercenie rysy wzdłuż otworów, nagwintowanie ich i wkręcenie do każdego miedzianej śrubki (t. zw. czopka); odstępy pomiędzy czopkami zatykamy przez wywiercenie drugiej serji otworów nagwintowanych i wkręcenie drugiej serji czopków.

Oprócz doraźnej naprawy warsztat powinien zabezpieczyć blok przed powtórzeniem się podobnego wypadku. W tym celu powleka się wewnątrz koszuli wodnej warstwą miedzi (metodą galwaniczną). Miedź osadza się w porach i szparkach odlewu, zatyka je i utrudnia przenikanie do nich wody. Zaznaczyć należy, że odlewy ściśle, nie porowate są dostatecznie zabezpieczone już po krótkim czasie miedziowania, zaś odlewy rzadkie, porowate — wymagają miedziowania dłuższego, i to nawet ich całkowicie nie zabezpiecza. Oczywiście, że miedziować odlewy mogą tylko warsztaty odpowiednio wyekwipowane, położone w głębi kraju, a więc mające warunki do spokojniejszej pracy.

Zupełną analogję do zespołu bloku z tłokiem stanowi zespół tłoka ze sworzniem tłokowym, wzgl. tłoka z pierścieniem. Tłok nie jest jeszcze zużyty na swej powierzchni zewnętrznej, wzgl. może jeszcze być przetoczony dla cylindra o mniejszej średnicy, gdy gniazdo sworzni tłokowego jest już rozwalizowane, a sam sworzni — wyrobiony. Po rozwierceniu gniazda trzeba dać inny sworzni, o większej średnicy.

Niektóre warsztaty stosują w tym wypadku następującą metodę powiększenia średnicy starego sworzni: jak wiadomo, sworzni tłokowy ma kształt walca, pustego w środku dla zmniejsze-

nia wagi; po rozgrzaniu tego walca, przepycha się przez jego wnętrze kulę stalową odpowiedniego wymiaru. Pod działaniem nacisku kuli, wewnętrzna średnica powiększa się, a razem z nią i średnica zewnętrzna. Sworzeń po ostygnięciu musi być obtoczony na żądany wymiar, oraz ponownie obróbiony termicznie (wyżarzony, zahartowany i odpuszczony) gdyż poprzednia obróbka została zniszczona przez rozgrzanie dla przepchnięcia kuli oraz przez zgmiot, połączony z tym zabiegiem.

Opisany sposób może być zastosowany do danego sworznia tylko raz, gdyż powoduje on zmniejszenie grubości ścianek sworznia, a przez to zmniejsza współczynnik bezpieczeństwa pod względem wytrzymałości. Jeśli sworzeń był cementowany, powiększenie jego średnicy wogóle nie jest możliwe, a próby w tym kierunku doprowadzić mogą jedynie do pęknięcia warstwy zewnętrznej sworznia.

Potrzeba tego zabiegu odpada, gdy sworzeń obraca się w bronzowych tulejach, które można wymienić po stwierdzeniu zużycia ich lub sworznia. Pierścienie tłokowe przez zużycie stają się coraz węższe, a ich gniazda (rowki) — coraz szersze. Po stwierdzeniu luzu pomiędzy pierścieniem i rowkiem, należy roztoczyć rowek, aby usunąć jego nierówności, i zastąpić dotychczasowy pierścień — szerszym. Gdy rowki są zbyt blisko siebie, powtórzenie tego zabiegu napotyka się na trudności. Należy to uwzględnić przy wyrobie nowych tłoków.

Posiadany zapas pierścieni tłokowych powinien być do tego przystosowany. Musimy mieć pierścienie dla każdej średnicy tłoka, gęsto stopniowane pod względem szerokości. Gdy przechodzimy do szerokości dwukrotnie przewyższającej najmniejszą użytą, możemy do jednego rowka dać dwa pierścienie.

Od tłoka i sworznia tłokowego przechodzimy teraz do korbowodu. Bardzo często spotykamy się ze skrzywionymi korbowodami, co pociąga za sobą nierównomierny nacisk na panewkę, i w konsekwencji — wytopienie. Najczęściej wylewamy wówczas panewkę ponownie, nie zwróciwszy należytej uwagi na przyczynę wytopienia — i po niedługim czasie odmawia ona znowu swych usług. Składamy chętnie winę na zły gatunek metalu łożyskowego, na nieumiejętność odlewnika lub na inną przyczynę fikcyjną, kupujemy nowy korbowód z nowymi panewkami i pozbywamy się kłopotu.

Jednak podczas wojny to nie wystarcza — musimy zastanowić się nad właściwą przyczyną niepowodzenia, a tą okaże się bardzo często zgięcie korbowodu. Samo wyprostowanie nie jest wcale trudne — wystarczy dobrze uchwycić korbowód za gniazda panewek i sworznia tłokowego, a niewielki wysiłek dokona reszty. Lecz istota sprawy tkwi gdzieś indziej: należy najpierw ustalić, o ile korbowód jest zgięty, i po każdym wysiłku prostującym

zmierzyć, ile jeszcze jest do wyprostowania. Robimy to na płycie traserskiej — czynność ta wymaga wielkiej staranności.

*
*
*

Przy wylewaniu panewek musimy zwrócić uwagę na szereg środków ostrożności, by zabieg ten osiągnął należyty wynik. Wiele z tych środków ostrożności weszło już w nałóg rzemieślnika, z innych nie zdaje on sobie jeszcze sprawy, i te właśnie powinny stanowić przedmiot specjalnej uwagi kierownictwa warsztatu.

Zaczynamy od materiału. Gdy jest on nowy, musimy zwrócić uwagę by to był stop odpowiedni do danego silnika: by znosił nacisk, wywiązujący się przy największem obciążeniu, i by znosił temperatury, mogące zjawić się przy najszybszych obrotach silnika. Ze względów oszczędnościowych nie może ten stop być zbyt kosztowny — wobec czego musimy stosować kilka stopów, i użyć każdego do pewnej kategorii silników. Nowy materiał będzie jednak stosowany rzadko: najczęściej zadawalniać się będziemy przetapianiem materiału starego.

Powinniśmy pamiętać, że materiał stary zawsze przedstawia niebezpieczeństwa (o których powiemy niżej), nie powinniśmy więc tych niebezpieczeństw rozciągać na zbyt wielką ilość samochodów. Wynika stąd, by nie mieszać materiału nowego ze starym.

Ile samochodów zdołamy zaopatrzyć w panewki z nowego metalu, tyle będzie zupełnie pewnych pozostałe przedstawiają zawsze pewne ryzyko, to też lepiej nie marnować metalu nowego, dając go na samochody ryzykowne.

Metal stary jest to materiał usunięty z panewek wytopionych, wraz z wiórami, powstałymi przy obróbce panewek świeżo wylanych. Metal stary musi być jaknajprędzej odlany w bloczki, by nie uległ powierzchniowemu utlenieniu.

Gdyby wszystkie gatunki białego metalu miały skład zbliżony, stary metal nie przedstawiałby niebezpieczeństwa, jako posiadający skład średni pomiędzy metalami stopionymi w jeden bloczek. Najwyżej zachodziłaby potrzeba dodania niewielkiej ilości materiału ulatniającego się z tygla po roztopieniu. W rzeczywistości jednak metale łożyskowe mogą być podzielone na trzy grupy: metal cynowy, z domieszką, antymonu i miedzi, metal o podkładzie cyny z ołowiem i metal typu „twardy ołów“ (stop ołowiu z niewielkimi ilościami metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych). Mieszaniny wewnątrz poszczególnych grup są nieszkodliwe, jednak mieszaniny metali należących do różnych grup pociągają za sobą skutki ujemne.

Z tych trzech grup używana jest do wylewania panewek samochodowych najczęściej 1-sza rzadziej 3-cia, jednak na wypadek wojny zastosowanie 3-ciej grupy bardzo się rozpowszechni ze względu na trudność sprowadzania cyny. Grupa 2-ga, jakkol-

wiek posiada bardzo dobre własności przeciwcierne, jednak do samochodów nie powinna być stosowana, ze względu na własności stopu cyny z ołowiem.

Stop ten posiada kryształki o różnym składzie, między innymi o składzie 63% cyny i 37% ołowiu, topiące się w temperaturze 181° C. Ponieważ temperatura ta na krótką chwilę może łatwo wystąpić w poszczególnych punktach panewki, więc równoczesne występowanie cyny i ołowiu w stopie wyklucza użycie go do panewek samochodowych.

W czasie wojny, przy doraźnych naprawach samochodów w przygodnych warsztatach, zdarzać się będzie wylewanie panewek tym metalem, gdyż jest on bardzo rozpowszechniony, do innych celów nadaje się bardzo dobrze. Panewki ulegną ponownemu wytopieniu i tą drogą metal dostanie się do warsztatu samochodowego jako stary metal łożyskowy samochodowy. Domieszka jego nawet w niezbyt wielkiej ilości do jednego z dwóch metali samochodowych powoduje występowanie kryształów o podanym wyżej składzie, a więc niezdatność stopu.

Gdy mieszamy metale 1-szej i 3-ciej grupy — występuje ten sam szkodliwy składnik (przez połączenie cyny 1-go metalu z ołowiem — 3-go) i znowu otrzymujemy materiał niezdatny. Wynika stąd, że odpadki każdego rodzaju musimy przechowywać oddzielnie, używając metalu 2-go oraz przypadkowych mieszanin różnych gatunków — wyłącznie do celów nie samochodowych — do łożysk transmisji warsztatowej, obrabiarek i t. p.

W dalszym ciągu przechodzimy do przygotowania panewek do wylewania. Każda panewka przed wylaniem musi być należyście podgrzana, w przeciwnym razie zachodziłoby oddzielanie się metalu łożyskowego od panewki przy stygnięciu. Metal bowiem stygnąłby i kurczyłby się od temperatury krzepnięcia, panewka zaś — od temperatury znacznie niższej, uzyskanej jedynie przez zetknięcie z gorącym metalem. Skurcz metalu łożyskowego byłby większy, niż panewki i powstałyby naprężenia, rysy, metal nie złączyłby się z panewką w jedną całość.

Zabieg podgrzewania jest zawsze stosowany przez rzemieślnika, podobnie jak zabieg pobielania panewki przed wylaniem, co sprzyja zlutowaniu się obu metali.

Mniej znany natomiast jest zabieg, niezbędny przy stopach typu „twardy ołów“. Stopy te nie przylegają dobrze do panewki, należy więc ją odpowiednio przygotować, przez wycięcie gniazd w kształcie jaskółczych ogonów. W gniazda te wchodzi metal, poczem tęższe, stanowiąc jedną całość z metalem gładzi panewkowej, i uniemożliwia temu ostatniemu odpadanie od panewki.

Przy topieniu metalu należy zwrócić uwagę, by go nie przepalić. W tym celu stosują z dobrym skutkiem tęgłe o grubym dnie, zamiast zwykłych łyżek.

W tyglu metal ogrzewa się równomiernie, zaś w łyżce metal na dnie ulega pogorszeniu pod wpływem zbyt wysokiej temperatury. Do metali cynowych dodaje się drobną ilość cyny, gdyż pewna jej ilość ulatnia się ze stopionego metalu. Dodatek ten nie powinien być zbyt duży, by nadmiar cyny nie rozpuścił antymonu, który powinien przy stygnięciu wydzielić się w postaci kryształów.

Grubość odlewanej warstwy białego metalu powinna być należycie obliczona. Dawniej zwracano na to mniej uwagi, uważając, że nadmiar materiału może być bez trudu zdjęty na tokarce.

Obecnie zapatrywania na to są inne: warstwa zdejmowana powinna być jaknajcieńsza, lub też powinno się wogóle unikać staczania metalu. Warstwa zdejmowana bowiem zawiera metal jakościowo najlepszy, drobno-krystaliczny skutkiem szybkiego stygnięcia. Duża zaś ilość drobnych kryształów antymonu podtrzymuje wał przy jego obrotach w panewce w sposób skuteczniejszy niżby to uczyniła mała ilość większych kryształów, znajdująca się w warstwach, położonych głębiej. Okoliczność ta wykorzystywana jest przez wytwórców samochodów, którym pozwala ona na znacznie silniejsze obciążanie panewki. Jeśli wylewamy panewki u siebie, musimy postępować tak samo, by więcej obciążone panewki nie wytapiały się przedwcześnie.

Ponieważ trzeba koniecznie dać pewną nadwyżkę materiału (wymiary odlewu nigdy nie są zupełnie dokładne, i nie dając nadwyżki, byłibyśmy narażeni na występowanie nadmiernego luzu), więc bezpośrednio po zastygnięciu, a przed ostatecznym stwardnieniem, nakładamy panewkę na czop, i doprowadzamy do właściwych wymiarów przez docisk.

Bardzo ważne też jest wykonanie na gładzi panewki kanałów, które służą do rozprowadzenia oleju. Od ich należytego rozmieszczenia zależy nieraz możliwość pracy więcej obciążonego silnika.

*

*

*

Przechodząc od organów, mieszczących się w bloku cylindrowym, do organów, mieszczących się w karterze, omówimy najpierw wał korbowy.

Najczęstsze jego uszkodzenie, jest to owalizacja czopów, obracających się w panewkach korbowodów.

Należy wówczas stoczyć owal, przywracając czopom pierwotny kształt, choć o nieco mniejszej średnicy. Zabieg ten powinien być wykonany ze zwróceniem specjalnej uwagi, by ruch suportu tokarki był ściśle równoległy do osi wału. W przeciwnym razie bowiem czop będzie miał kształt stożkowy, a nie cylindryczny, skutkiem czego nacisk panewki na czop będzie z grubszej strony większy, a korbowód nie będzie mógł być ustawiony prostopadle do osi wału korbowego. Pociągnie to za sobą trudność zmontowania silnika oraz szybkie wytopienie panewki.

Po stoczeniu owalu, firmowa panewka nie będzie pasować na czop i będziemy zmuszeni posługiwać się panewkami, wykonanymi we własnym zakresie.

W samochodach nowoczesnych wał korbowy wykonany jest ze stali półtwardej (0,4% C), więc zdjęcie owalu nie wpływa na większą szybkość zużycia.

Jednak w samochodach dawniejszych, lub wykonanych przez fabryki bardziej konserwatywne, spotyka się wały ze stali miękiej (0,2% C) cementowej. Zdjęcie owalu jest zarazem zdjęciem warstwy nacementowanej, przez co czop traci odporność na zużycie i ulega ponownej owalizacji w ciągu bardzo krótkiego czasu.

Naprawianie takiego wału środkami warsztatu reperacyjnego jest niemożliwe i wszelkie próby — niedopuszczalne. Wał należy odesłać do większego warsztatu, należyście wyekwipowanego, lub też do wytwórni, gdzie go poddadzą właściwym zabiegom: nacementują czopy, zahartują i odpuszczą.

Zabiegi te muszą być wykonane nie tylko pod kątem widzenia, by uzyskać należytą twardość czopów, ale również tak, by przywrócić wałowi własności stali termicznie ulepszonej — własności, utracone podczas ogrzania do wysokiej temperatury przy cementowaniu czopów.

Również należy zwrócić uwagę, by przy hartowaniu nie narażać wałów na skrzywienie. Wszystko to wymaga dużej rutyny, jak również gruntownej znajomości zjawisk, występujących przy hartowaniu, wobec czego może być uskutecznione jedynie przy posiadaniu odpowiedniego personelu rzemieślniczego i technicznego.

O ile nie można żądać od normalnie obsadzonego i wyekwipowanego warsztatu reperacyjnego, by był zdolny do wyżej podanych czynności, o tyle można i należy żądać, by umiał odróżnić wał cementowy od nie cementowanego, i wiedział, z którego ma zdjąć owal i uważać go wówczas za naprawiony, a który powinien odrazu odesłać do naprawy. Środkiem rozróżnienia jest tu twardość wału, którą można mierzyć nie na czopie, a na płaskiej powierzchni korby.

Wał ze stali półtwardej, nie cementowanej powinien mieć co najmniej 300 — 400 stopni twardości (według Brinella) w stanie termicznie obrobionym, w którym go badamy. Natomiast wał ze stali miękiej będzie miał twardość w miejscach nie cementowanych, zbliżoną do 200 stopni w stanie termicznie obrobionym, a może ona spaść poniżej 150, lub podskoczyć prawie do 300, jeśli nieumiejętnie weźmiemy się do cementowania.

Obniżenie twardości naraża wał na skręcenie, powiększenie zaś — na pęknięcie. Przestrzegając, by nie uskutecznić obróbki termicznej wału, gdy niema do tego środków, zachowujemy sobie pomiar twardości jako niewątpliwy sposób rozpoznania obu rodzajów wałów.

W ostatnich czasach, w związku z rozpowszechnieniem coraz sprawniejszych obrabiarek, wytwórnice coraz chętniej stosują twardsze gatunki stali, zarzucając cementowanie, jako zabieg bardzo skomplikowany. Wały cementowane są więc coraz rzadsze.

*

*

*

Nie mogąc z braku miejsca zatrzymać się nad wszystkimi częściami samochodu, omówimy jeszcze jedną bardzo ważną ich grupę — koła zębate.

Dla napędu wału rozrządczego, magneta, prądnicy, pompy i t. p. stosowane są koła zębate o małej podziałce (moduł najczęściej 1,5 — 2 mm). Natomiast w skrzynce przekładniowej stosujemy większą podziałkę — moduł 3 — 5.

W obu wypadkach musimy zwrócić uwagę, by dorabiane koła miały tą samą podziałkę i ilość zębów, co koła wyeliminowane.

O omyłkę nie trudno, gdyż czasem następujące po sobie wielkości modułu są stopniowane co 0,25 mm. Naprawiając samochody amerykańskie, trzeba liczyć się nie tylko z ułamkiem, pochodzącym z przeliczenia cali na mm (co zmusza do zaopatrzenia się w zespół gryzów o podziałce wyrażonej w calach), ale jeszcze z odrębnym sposobem stopniowania kolejnych wielkości, przez co moduły są liczbami nie okrągłymi, nawet mierzone w wymiarach całowych.

Koła zębate rozrządzące wykonane są ze stali, z brązu lub ze specjalnej masy (ebonit, prasowana masa drzewna i t. p.). Zastępowanie stali — brązem wzgl. masą rozpowszechnia się coraz więcej ze względu na małe obciążenie kół rozrządzących i na taniść obróbki.

Postulat małej wagi, a więc małej bezwładności, stąd braku wstrząsów przy zmiennej szybkości — przemawia na rzecz kół z masy. Póki jednak masa nie jest wytwarzana w kraju z surowców krajowych — nie możemy przewidywać stosowania jej na większą skalę w warunkach wojennych.

Dla osiągnięcia równomiernego biegu kół rozrządzących, wyrabia się je coraz częściej jako skośne wzgl. daszkowe. Wyrób kół skośnych jest możliwy w warsztacie reperacyjnym, wymaga jednak posiadania gryzarki uniwersalnej.

Należyte ustawienie maszyny do tej roboty wymaga jednak wiadomości, przekraczających przygotowanie zarówno rzemieślnika jak i inteligenta — technika-samouka. Trzeba bowiem uzgodnić ruch posuwisty i kąt ustawienia stołu, z ruchem obrotowym przedmiotu obrabianego, oraz średnicą koła, ilość zębów i moduł gryza — z kątem ustawienia stołu. Odpowiednich wiadomości nie można nabyć w drodze obserwacji i praktyki, a trzeba gruntownie opanować teoretyczną stronę zagadnienia.

Para współpracujących ze sobą kół skośnych wywiera wzajemnie na siebie nacisk, usiłujący je przesunąć w przeciwnych

kierunkach wzdłuż osi wałków. Aby go uniknąć, zastępujemy koła skośne przez daszkowe. To ostatnie jest właściwie podwójnym kołem skośnym, które ma na połowie szerokości — zęby skośne w jednym kierunku, a na drugiej połowie — w innym, symetrycznym.

W ten sposób dane koło poddane jest jednej sile, spychającej je w prawo, a równocześnie drugiej, spychającej w lewo, i obie one wzajemnie się równoważą. W ten sposób unikamy przesuwania koła wzdłuż osi. Wyrób kół daszkowych jest trudniejszy, niż skośnych, i w warsztacie reperacyjnym nie możemy się tej roboty podejmować.

Koła zębate do skrzynki przekładniowej wykonywane są bądź ze stali twardej, bądź też z miękkiej cementowanej. Dla powiększenia ich wytrzymałości dodaje się nikiel, zaś dla zwiększenia twardości — chrom. Ta ostatnia domieszka sprzyja też przenikaniu węgla do stali podczas procesu cementacji.

Proces cementowania, hartowania i odpuszczania kół ze stali miękkiej, wzgl. hartowania i odpuszczania kół ze stali twardej musi być dokonany bardzo umiejętnie, zgodnie z przepisami huty dla danej marki stali.

Ażeby dział ten postawić na należytych poziomach, trzeba nie tylko dobrych rzemieślników-hartowników, i odpowiednich instalacji, ale niezbędny też jest stały wgląd kierownictwa, kontrola twardości osiąganą przy poszczególnych zabiegach i kontrola powstającej w stali struktury.

Bez kontroli praca najbardziej fachowego hartownika odchyła się stopniowo od początkowego prawidłowego wzorca, i dopiero stwierdzenie tego odchylenia przez kontrolę pozwala hartownikowi uprzytomnić sobie, czem różni się jego praca obecna od poprzedniej.

Trudność wykonania nowych kół zębatach skłania bardzo często do zabiegów, mających na celu naprawę starych kół uszkodzonych.

Jeśli uszkodzeniem tym jest tylko grat na zębach, można naprawę przeprowadzić bez trudu, usuwając go pilnikiem. Zabieg ten, będący raczej konserwacją, niż naprawą, może być wykonany przez każdy warsztatik podręczny, gdzie można rozmontować skrzynkę przekładniową. Gorzej wygląda jednak, gdy chcemy naprawiać koło z wylamanym zębem.

Przed tego rodzaju poczynaniami należy jak najbardziej stanowczo ostrzec warsztaty. Polecane bowiem metody naprawy dają wyniki dopuszczalne jedynie dla kół zębatach bardzo słabo obciążonych.

Najpopularniejsza metoda — to dodanie brakującego materiału za pomocą spawania, i następnie wygryzowanie odpowiednich wrębów pomiędzy zębami. Materiał w sąsiedztwie dorobio-

nego zęba zostaje wyżarzony przez wysoką temperaturę spawania, co osłabia go i powoduje ponowne wyłamanie.

Gdybyśmy znali dokładnie skład chemiczny materiału, z którego wykonane było koło, oraz metodę jego obróbki termicznej, moglibyśmy ewent. dobrać sobie drut do spawania z tego samego materiału, poczem poddać całe koło zębate ponownej całkowitej obróbce termicznej: wyżarzeniu, względnie nacementowaniu zęba dorobionego, zahartowaniu, i odpuszczeniu.

Zabieg ten jednak nie opłaca się i nie zawsze bywa wykonalny. Często koło zębate wyrobione jest z takiego gatunku stali, która nie chce łączyć się z materiałem dodanym przy spawaniu, i z której drut nie będzie łączył się z kołem podczas próby spawania. Lepiej jest więc wykonać nowe koło zębate z materiału jednorodnego, a stare przekazać do huty jako złom celem przetopienia i odkucia na półfabrykat do wytwarzania nowych kół zębatych.

*

*

*

Widzimy, że naprawa samochodów bez firmowych części zamiennych wymaga ze strony kierownictwa i personelu warsztatu dużo fachowości, gruntownej orientacji co do cech materiałów używanych i metod ich obróbki. To też wojsko powinno już w czasie pokoju szkolić odpowiednich specjalistów, by nie mieć zawodu w razie wojny. Jest to tem ważniejsze, że fachowcy od dorabiania i napraw części samochodowych w naszym przemyśle cywilnym należą jeszcze do rzadkości, a mogliby być podstawą dla prawie nie istniejącego u nas przemysłu — wyrobu części składowych samochodowych dla fabryk — montowni.

Od Redakcji. Trudności, na jakie może natrafić warsztat polowy w czasie wojny skłaniają raczej do stosowania w jaknajszerszym zakresie systemu napraw, opartego na wymianie całych zespołów czyli tylko na demontażu, a następnie montażu uszkodzonej maszyny (samochodu, motocykla).

W najbliższym czasie ukaże się w „Przeglądzie“ jeden lub kilka artykułów, poświęconych zagadnieniu napraw systemem „zespołowym“.

Obliczanie kosztów wspólnych (nakładowych) w wojskowych warsztatach samochodowych.

Ażeby przedsiębiorstwo przemysłowe mogło dobrze prosperować, musi ono spełnić pewne warunki, stosować się do pewnych praw. Prawa zebrał i ujął w formę zasad amerykański inżynier Harrington Emerson i ogłosił drukiem pod tytułem: „Dwanaście zasad wydajności“.

Szósta zasada wydajności brzmi: „Nie z a w o d n e, n a t y c h m i a s t o w e, d o k ł a d n e s p r a w o z d a n i e“.

Kierownik każdego, dobrze prosperującego, przedsiębiorstwa musi w każdej chwili wiedzieć dokładnie, co się dzieje w danym momencie w jego warsztacie, w jakim stopniu są obciążone jego maszyny i urządzenia warsztatowe, w jakim stadium wykonania znajdują się poszczególne zamówienia, oraz wiedzieć jaki jest koszt własny ich wykonania.

Temu ostatniemu pytaniu poświęcimy nieco uwagi.

Aby odpowiedzieć na pytanie, jakim jest w każdej chwili koszt własny wykonania jakiegoś zamówienia, musimy najpierw zastanowić się, z czego wogóle składa się koszt własny wytworu.

K o s z t w ł a s n y w y t w o r u s k ł a d a s i ę :

- 1) z kosztów materiału, użytego na wykonanie tego zamówienia;
- 2) kosztów robocizny;
- 3) przypadającej na to zamówienie części kosztów wspólnych, kosztów wydatkowanych na prowadzenie warsztatów, zwanych również kosztami nakładowymi.

Oznaczając koszta pod 1) literą *M*., koszta pod 2) literą *R*., koszta pod 3) literą *D*. — możemy na wyrażenie kosztów wytwarzania ustalić wzór matematyczny o postaci:

$$F = M + R + D$$

Koszt materiału *M* obejmuje kwoty wypłacone dostawcom za ten materiał, powiększone o pewien procent na pokrycie kosztów administracyjnych (kosztów magazynowania, konserwacji, buchalterji i t. d.).

Koszt robocizny *R* obejmuje kwotę, wypłaconą bezpośrednio do rąk robotnikom, a uzyskaną przez pomnożenie ilości godzin,

zużytych na wykonanie zamówienia, przez stawki godzinowe robotników, zajętych przy wykonaniu tego zamówienia.

W myśl obowiązujących rozkazów M. S. Wojsk., do kosztów robocizny nie zalicza się kwot wypłaconych, na tak zwane, świadczenia socjalne, mają one bowiem osobny swój dział w budżecie tego Ministerstwa. Niektóre jednak przedsiębiorstwa prywatne do stawki, wypłacanej bezpośrednio robotnikowi do rąk, doliczają kwoty, przypadające na kasę chorych, ubezpieczenie od wypadków i kwoty wypłacane mu w czasie urlopu. W konsekwencji stawka obliczeniowa jest odpowiednio większa od stawki faktycznie wypłacanej.

Jeżeli w jakimś warsztacie stosowane są premje, to kwoty wypłacane tytułem premji zalicza się również do kosztów robocizny.

Powstaje pytanie, ile zaliczyć przy obliczaniu kosztów własnych wykonania tego zamówienia z kwot, wydatkowanych na prowadzenie warsztatu.

Jest rzeczą jasną, że koszta prowadzenia warsztatów muszą pokryć klienci korzystający z jego usług, i to w wysokości tem większej, im dłużej z tych usług korzystali, inaczej mówiąc, im dłużej trwała robota przy wykonaniu ich zamówienia.

Za podstawę więc obliczenia kwoty, przypadającej na pokrycie kosztów ogólnych, weźmiemy c z a s, a nie, jak to do dziś dnia jeszcze w niektórych przedsiębiorstwach się stosuje, k w o t ę wypłaconą tytułem robocizny bezpośrednio.

Obliczenie części kosztów wspólnych, przypadających na dane zamówienie według tego ostatniego systemu, uskutecznia się na podstawie następującego wniosku:

K o s z t czystej robocizny, wypłacanej przy danem zamówieniu, ma się tak do całej k w o t y wypłacanej na robociznę bezpośrednio w okresie obliczeniowym, jak się ma część k o s z t ó w nakładowych, na to zamówienie przypadających, do całkowitego k o s z t u prowadzenia warsztatu w tym czasie. Wyrażając tę proporcję wzorem matematycznym, otrzymamy:

$$\frac{r}{R} = \frac{n}{N} \text{ stąd } n = r \cdot \frac{N}{R}$$

Stosunek $\frac{N}{R}$ pomnożony przez sto daje nam procent, jaki mamy zaliczać od robocizny na pokrycie kosztów nakładowych. Przypatrzmy się temu stosunkowi: wykładnik tego stosunku, a więc i procent przypadający na koszta nakładowe, będzie tem mniejszy, im większe będzie R , czyli, że część kosztów prowadzenia warsztatu, przypadająca na dane zamówienie, będzie tem mniejsza, im większą kwotę wydatkujemy na robociznę, czyli, rozumując dalej, również im większe będą stawki robotnicze. Wi-

dzimy więc, że coś tu jest nie w porządku, bo przecież taniość produkcji zależy w wysokim stopniu od taniości robotnika.

Ale idźmy dalej. Mając stały stosunek $\frac{N}{R}$ například 1.5, czyli 150%, obliczmy koszt wykonania 12 pierścieni tłokowych przez 2-ch, różnie płatnych, robotników: jednego, który pobiera 1,50 zł. za godz. i drugiego, który pobiera 1 zł. za godzinę.

Czas trwania pracy w jednym i drugim wypadku przy ustalonych warunkach pracy (charakterystyka obrabiarek, instrukcje), wynosi 6 godzin.

W pierwszym wypadku na pokrycie kosztów nakładowych otrzymamy 150% od 9 zł., czyli 13,50 zł., w drugim 150% od 6 zł., czyli 9 zł., a więc równo 33% mniej, — a przecież jasnym jest, że tak w jednym, jak i w drugim wypadku, koszt urządzenia jest stały. Za mieszkanie trzeba zawsze płacić jednakowy czynsz, bez względu na to, czy będzie w niem mieszkał urzędnik, czy robotnik, bo koszt jego zależy od zajmowanej powierzchni, a nie od osoby wynajmującej.

Uzależniając wysokość przypadającej części kosztów wspólnych od ilości godzin zużytych na dane zamówienie, postępujemy racjonalniej, w ten bowiem sposób pobieramy wynagrodzenie za czas, na jakimś wypożyczyli zamawiającemu naszych urządzeń.

Wysokość stawki, przypadającej na jedną godzinę roboczą, zależy więc od ilości godzin produkcyjnych warsztatu w okresie obliczeniowym.

Ponieważ w trakcie wykonywania jakiegoś zamówienia nigdy nie możemy wiedzieć, ile godzin poświęcimy produkcji wogóle w bieżącym okresie obliczeniowym, nie możemy więc tych kosztów odnosić do tego okresu.

Radzimy zaś sobie w ten sposób, że bierzemy pod uwagę koszt przypadający na jedną godzinę produkcyjną w okresie obliczeniowym bieżącym.

Zwykle koszty wspólne zestawia się raz do roku.

Tak długi okres czasu może być jednak powodem bardzo poważnych omyłek.

Przypuśćmy, że w jednym roku mieliśmy 95% godzin poświęconych produkcji i wszystkie nasze urządzenia były racjonalnie wykorzystane. Rzecz jasna, że koszty prowadzenia warsztatu, przypadające na jedną godzinę produkcyjną były małe, ponieważ rozkładały się na dużą ilość tych godzin.

W następnym roku mieliśmy mniej zamówień, a tem samem i mniejszą ilość godzin produkcyjnych. Koszt korzystania z usług warsztatu przez jedną godzinę jest większy, aniżeli w roku ubiegłym.

Zaliczając koszty nakładowe według eksploatacji w minionym okresie sprawozdawczym, ponosimy stratę, ponieważ za małą kwotę zaliczamy na pokrycie kosztów prowadzenia warsztatów.

Prowadząc obliczenia tylko raz do roku, bardzo późno przekonamy się o popełnionej omyłce. Gdybyśmy obliczenia dokonali wcześniej, wcześniej zauważylibyśmy błąd i moglibyśmy mu zapobiedz, a temsamem uniknąć strat. Widzimy więc, jak ważną jest rzeczą stosowanie możliwie krótkich okresów obliczeniowych.

W warsztatach 6-go Dywizjonu Samochodowego koszta wspólne oblicza się obecnie raz na kwartał; istnieją jednak przedsiębiorstwa, stosujące miesięczne okresy obliczeniowe.

Podstawą obliczeniową ma być godzina produkcyjna.

Trzeba więc będzie mieć jakąś księgę, w której skrzętnie zapisywać się będzie, na co każdy robotnik każdego oddziału zużył godziny przebywania w fabryce, godziny, za które otrzymał wynagrodzenie.

Czas przebywania w fabryce może robotnik poświęcić produkcji bezpośredniej, to jest produkcji, za którą warsztat otrzyma zapłatę, lub też na wykonanie robót własnych, które z punktu widzenia dochodowości będą rozchodem warsztatu, ponieważ robotnikowi wypłacamy pieniądze, których nam nikt b e z p o ś r e d n i o nie zwróci *).

Może też robotnik być zajęтым przy wykonywaniu czynności, które do produkcji b e z p o ś r e d n i o się nie przyczyniają, bez których jednak produkcja istniećby nie mogła.

Wejdą tu takie roboty, jak czynności palacza, maszynisty, narzędziarza, robotników, utrzymujących urządzenia warsztatowe i maszyny w stanie używalności i t. d.

Wszystkie godziny, zużyte na wykonanie wyżej wymienionych czynności, zaliczać będziemy do kategorii godzin produkcji pośredniej.

Uświadomiwszy sobie to, cośmy powyżej powiedzieli, możemy ustalić typ „K s i ą ż k i k o n t r o l i g o d z i n“.

Wzór takiej książki, prowadzonej w warsztatach 6-go Dywizjonu Samochodowego, przedstawiamy poniżej. W rubrykach umieszczonych pod poszczególnymi datami wpisuje się na podstawie t. zw. „k a r t e k k o n t r o l i g o d z i n“ ilości godzin spędzonych w danym dniu przy produkcji bezpośredniej (B), lub też pośredniej (P). (Załącznik 1).

Karty kontroli godzin prowadzi majster każdego działu warsztatowego. W rubryce obok daty wpisuje numery kart roboczych, przy których robotnik w danym dniu pracował, podając, ile godzin spędził przy wykonaniu zamówienia, na które dana karta robocza opiewa.

Cyfra w liczniku jest numerem karty roboczej, mianownik podaje ilość godzin spędzonych przy robocie.

*) Zwróćą pośrednio wszyscy klienci przez koszta nakładowe.

nakładowe, uposażenie bowiem każdego z nich jest inne, a i koszt uposażenia bardzo różnorodny.

Weźmy pod uwagę takie dwa działy warsztatów remontowych samochodowych, jak lakiernia i tokarnia (dział obrabiarek); zrozumią ją jest rzeczą, że godzina pracy lakierni musi kosztować o wiele mniej, aniżeli godzina pracy tokarni, która posługuje się drogiemi maszynami i narzędziami.

Mając ustaloną ilość godzin produkcyjnych każdego z działów warsztatowych, musimy z kolei obliczyć koszt każdej z następujących pozycji:

- 1) koszta amortyzacyjne urządzeń maszynowych tego działu, dla którego obliczamy koszta nakładowe;
- 2) koszta amortyzacyjne jego urządzeń kwaterekowych;
- 3) 6 — 5 proc. od wartości chwilowej tych urządzeń;
- 4) koszta pomieszczenia;
- 5) koszta zużywanej energii;
- 6) koszta opału;
- 7) koszta światła;
- 8) koszta wynagrodzenia personelu kierowniczego i kontrolującego (będą to koszta administracyjne własne tego działu);
- 9) koszta konserwacji maszyn i utrzymania porządku w tym dziale;
- 10) koszta materiałów pomocniczych, jako to: szmat, smarów, koksu, węgla;
- 11) część kosztów narzędziarni, przypadającej na ten dział;
- 12) koszta narzędzi, pobranych bezpośrednio przez robotników działu;
- 13) części kosztów administracyjnych ogólnych warsztatu, przypadających na dany dział.

Pod kosztami administracyjnymi ogólnymi warsztatu rozumieć należy kwoty, wydatkowane na opłacenie poborów kierownika technicznego, urzędników, koszta pomieszczenia biur i przejść, koszta opału ubikacyj kancelaryjnych, rachunek strat, drobnych wydatków kancelaryjnych, oraz koszta amortyzacyjne inwentarza kancelaryjnego.

Koszta administracyjne ogólne są największą pozycją w kosztach wspólnych (nakładowych) zakładu przemysłowego, tu też należy baczyć na stosowanie jaknajdalej idących oszczędności i zatrudnianie tylko faktycznie potrzebnej ilości urzędników.

Sumę kosztów administracyjnych ogólnych dzielimy przez ilość godzin produkcyjnych całego warsztatu, a kwotę, uzyskaną z pomnożenia tego ilorazu przez ilość godzin produkcyjnych danego działu, obciążamy rachunek tego działu, jako pokrycie przypadających na ten dział części kosztów administracyjnych ogólnych.

Celem dokładnego zrozumienia tego, co wyżej powiedziałem, przytaczam zestawienie kosztów administracyjnych ogólnych warsztatu Parku 6. Dywizjonu Samochodowego za rok 1929. (Załącznik Nr. 2).

Rachunek miejsca biur i przejść obejmuje wysokość czynszu opłacanego za te pomieszczenia. W tym wypadku, jeżeli

przedsiębiorca jest właścicielem budynku, w którym warsztat się mieści, postępujemy następująco:

Przypuścmy, że budynek w chwili zakupu przedstawiał wartość 60.000 złotych. Przypuścmy, że przez lat 20 będziemy mogli używać go bez konieczności czynienia większych adaptacji, w tym więc okresie będziemy się starali otrzymać z powrotem sumę, wydatkowaną na postawienie tego budynku, czyli wyrażając się po kupiecku z a m o r t y z o w a ć (umorzyć) tę k w o t ę.

Wysokość stawki amortyzacyjnej otrzymamy, dzieląc wartość nabycia danego obiektu, przez ilość lat jego używalności *); przyjąwszy w naszym przykładzie czasokres używalności budynku na lat 20, otrzymamy jako stawkę amortyzacyjną kwotę 3.000 zł. rocznie.

Powierzchnia używalna tego budynku t. j. suma powierzchni wszystkich ubikacji i korytarzy wynosi, dajmy na to, 300 mtr². Koszt jednego m² na przeciąg jednego roku wyniesie więc zł. 10. Przyjmując, że kancelarje wraz z korytarzami wynoszą 53,4 m² powierzchni, otrzymamy jako kwotę przypadającą na opłacenie tej powierzchni 534 zł. w stosunku rocznym.

Jeżeli za okres obliczeniowy przyjmiemy 1 kwartał, to w rachunku miejsca biur i przejść zaliczymy tylko 4-tą część tej kwoty.

Czasami zdarzyć się może, że budynek, będący własnością skarbu państwa, jest częściowo zajęty przez jakiś oddział warsztatu, częściowo zaś służy jako pomieszczenie żołnierzy, lub też magazynu innego rodzaju służby. Wtedy radzimy sobie w sposób następujący: przeprowadzamy dokładny pomiar części zajętej — przez warsztat, ilość zaś m² mnożymy przez kwotę 3 zł. 20 gr. — wedle P. S. 180 — 6825.

Pozycja, koszt opału kancelarji zrozumiała jest sama przez się. Nadmienię tylko, że celem równomiernego rozdziału tego kosztu opału na miesiące zimowe i letnie, kwotę wydatkowaną na opał w zimie, dzielimy równomiernie na wszystkie kwartały roku. Odnosi się to do wypadków, gdy okres obliczeniowy jest mniejszy, niż 1 rok.

W pozycji kosztu drobnych wydatków kancelaryjnych zaliczamy wszystkie kwoty wydatkowane na zakup tak materiałów kancelaryjnych, jakoteż materiałów kreślarskich i książek fachowych.

Inwentarz, którym posługuje się kancelarja przedsiębiorstwa, a na który wyłożyliśmy pewną kwotę w chwili jego założenia, musi być również amortyzowany, a ponieważ w okresie obliczeniowym przedstawia pewną wartość, musimy również zaliczyć

*) Normalnie na amortyzację budynków fabrycznych zalicza się 4 proc. ich wartości początkowej.

procent od kapitału, jaki to urządzenie przedstawia (o czym niżej).

Na rachunek płac personelu składają się kwoty, wypłacane wszystkim bez wyjątku urzędnikom w przedsiębiorstwie zajętym, oraz tym wszystkim funkcjonariuszom niższym, których praca nie da się ująć w normy godzinowe.

W warsztatach wojskowych do rachunku płac personelu — zaliczymy gaże oficerów i podoficerów, zajętych w warsztacie, płace urzędników i personelu nadzorczego technicznego, jak majstrów, kontrolerów, magazynierów i t. p.

Zdarza się często, że z powodu omyłki, popełnionej przez robotnika, wóz już odebrany z remontu, wraca do warsztatu zpowrotem, ponieważ wykazał jakąś wadę. Rzecz jasna, że klient prywatny za jej usunięcie nie zapłaci i niesłusznym byłoby nawet stawianie takiego żądania.

Może również materiał, z jakiego warsztat zrobił jakąś część, posiadać pewne ukryte wady, które wyszły na jaw już pod koniec obróbki i okazała się potrzeba wykonania nowej. I w tym wypadku nie można kosztem wykonania bezużytecznej części obciążać zamawiającego.

Celem sprawiedliwego rozdziału strat, jakie warsztat z tego powodu ponosi, prowadzi się t. zw. r a c h u n e k s t r a t, na który składają się wszystkie te kwoty, których od klienteli ściągnąć nie możemy.

Sumę kosztów administracyjnych ogólnych rozdzielamy proporcjonalnie do ilości godzin produkcyjnych na działy warsztatowe.

Sumujemy więc po kolei godziny produkcyjne wszystkich działów warsztatowych w księdze kontroli godzin i otrzymujemy np. sumę 105.284 godzin.

Rachunek ogólny wynosi 34.077 zł. 20 gr.; na jedną godzinę produkcyjną warsztatu należy więc zaliczyć kwotę 33 gr.

W okresie sprawozdawczym, dajmy na to, oddział obróbki miał 13.600 godz. produkcyjnych, czyli że rachunek tego działu obciążymy kwotą 5.168 zł. na pokrycie przypadającej na niego część kosztów ogólnych warsztatu.

Przeciętny warsztat remontowy samochodowy wojskowy dzieli się na następujące oddziały:

- Montownia
- Hala obrabiarek
- Kuźnia
- Odlewnia
- Stolarnia
- Tapicernia
- Elektrykarnia
- Lakiernia
- Wulkanizatornia.

Każdy z tych działów posiada różne maszyny i urządzenia, i koszt prowadzenia każdego z nich jest różny. Wypadnie więc dla każdego z tych działów obliczyć wszystkie koszty, o których mówiliśmy powyżej. Suma tych kosztów da nam kwotę, jaką kosztowało prowadzenie danego działu warsztatowego w danym okresie obliczeniowym.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że jest to praca olbrzymia i nie opłaca się trud jej wykonania. Po bliższym jednak przyjrzeniu się rzeczy, dojdziemy do przekonania, że tylko przy pierwszym obliczeniu kosztów nakładowych rzecz ta wymagać będzie dużego nakładu pracy. Obliczenie kosztów w okresach późniejszych będzie już tylko szablonowym podliczaniem pewnych pozycji, stale się powtarzających.

Zanim przejdziemy do szczegółowego rozpatrywania sposobu obliczania kosztów wspólnych jednego z działów warsztatowych, musimy się zastanowić nad sprawą amortyzacji.

Urządzenie każde traci czasem na swej wartości.

Zmniejszenie się wartości ma powód w tem, że w technice istnieje ciągły postęp, zjawiają się coraz to nowsze maszyny i urządzenia, które pracują wydajniej, aniżeli ich poprzedniczki, które, choćby nawet nie były używane, tracą przez to samo na wartości.

Wyobraźmy sobie, żeśmy w początkach bieżącego stulecia zakupili samochód najlepszej marki, i, chcąc go ochronić od zużycia, schowaliśmy go do garażu.

Dziś po upływie lat 30-tu, samochód ten będzie przedstawiał conajwyżej wartość łomu, są bowiem obecnie samochody o wiele lepsze i doskonalsze, a co najważniejsze, o wiele ekonomiczniejsze.

Jeżeli wartość maszyny, lub urządzenia zmniejsza się przez samo „s t a r z e n i e s i ę“, to cóż dopiero mówić, gdy maszyna ta jest w ruchu i z u ż y w a s i ę. Musimy więc starać się o to, aby uzyskać po pewnym czasie kapitał, za który zakupimy nowe urządzenia, gdy — istniejące będą już bezużyteczne. Musimy więc odkładać corocznie pewne kwoty na o d n o w i e n i e naszego urządzenia.

Urządzenia zużywają się w stosunku prostym do wykonywanej pracy. Chcąc uzyskać kapitał odnowienia, musimy przede wszystkim z góry przewidzieć, jak długo nasze urządzenia mogą pracować bez czynienia w nie większych wkładów. Normalnie przyjmuje się czas trwania maszyn i urządzeń na lat 10 *).

W tym okresie czasu musimy uzyskać kwotę, wydatkowaną: 1) na zakup urządzenia, 2) na transport do miejsca zainstalowania i 3) na zainstalowanie go, oraz 4) procenty od kwot na powyższe cele wydatkowanych. Kwota, wydatkowana na zakup,

*) Patrz przepisy o gospodarce w zakładach przetwarzających. Z. P. 1.

transport i instalację urządzenia, nosi miano wartości początkowej tego urządzenia.

Rokrocznie od wartości początkowej urządzenia odlicza się jedną dziesiątą część, która nosi miano stawki amortyzacyjnej.

Kwota, pozostała po odciążeniu stawki amortyzacyjnej, będzie wartością chwilową urządzenia.

Np. zakupiliśmy tokarkę za cenę 6.000 zł., transport jej do naszego warsztatu kosztował 120 zł., zainstalowanie 80 zł.; łączna suma t. j. 6.200 zł. przedstawia wartość początkową tej tokarki. Stawka amortyzacyjna przy 10-letnim okresie amortyzowania wyniesie więc 620 zł. rocznie.

Stawkę tę zalicza się zaraz przy pierwszym okresie obliczeniowym, a od pozostałej kwoty t. j. 6.580 zł. zalicza się normalny procent bankowy, dajmy na to 6,5%.

Po trzech latach maszyna nasza przedstawiać będzie wartość 4.340 zł. i ta kwota przedstawiać będzie wartość chwilową tokarki.

Chcąc wiedzieć dokładnie, jaka jest wartość chwilowa naszego urządzenia, musimy prowadzić osobną księgę, w której uwiadczenia będziemy corocznie odpisy amortyzacyjne i wartości chwilowe naszych maszyn i urządzeń.

Księgę tą nazwijmy księgą amortyzacyjną.

Wzór księgi amortyzacyjnej umieszczony jest poniżej (zał. Nr. 3).

Jak widzimy, prowadzi się w niej również rachunek napraw naszego urządzenia, bo i ten przy obliczeniu kosztów nakładowych musimy uwzględnić. Drobne naprawy zalicza się w całości.

Jeżeli naprawa miała charakter taki, że przez nią przedłużyliśmy żywot naszego urządzenia, to trudno uwzględnić ją w całości w danym okresie obliczeniowym. Ustalamy więc, jak długo po tym remoncie generalnym maszyna nasza może jeszcze pracować i do wartości chwilowej, ostatnio wykazanej, doliczamy koszt wykonanego remontu.

Tę nową wartość chwilową dzielimy na przewidywaną ilość lat pracy maszyny, przez co uzyskujemy nową stawkę amortyzacyjną.

Rachunek amortyzacyjny musimy prowadzić dla wszystkich maszyn, mieszczących się w naszym warsztacie.

Robiąc zestawienie rachunków każdego z działów, sumujemy wszystkie stawki amortyzacyjne tak maszyn jak i urządzeń, ponadto kosztu napraw i kwoty procentu bankowego od wartości chwilowych każdej poszczególnej maszyny i każdego poszczególnego urządzenia.

Procenty od wartości chwilowej maszyn i urządzeń zalicza się z tego tytułu, że pieniądze, za które prowadzimy przedsiębiorstwo, mogą być pożyczone i musimy od nich płacić procenta.

Zamiast zakładać przedsiębiorstwo i narażać się na straty, mogliśmy również kapitał, którym dysponowaliśmy, włożyć do kasy oszczędności i bez trudu i ryzyka mieć dochody w formie procentów.

To są powody, dla których oblicza się procent od wartości chwilowej urządzeń.

Chcąc zrobić zestawienie wszystkich wyżej wyszczególnionych pozycji, musimy mieć spis inwentarza tego działu, którego koszta nakładowe obliczamy.

W wykazie tym wypisujemy kolejno najpierw maszyny, w tym dziale się znajdujące, następnie urządzenia, a w rubrykach obok wartość chwilową, stawkę amortyzacyjną, procent od wartości chwilowej, oraz koszta napraw wszystkich wyszczególnionych przedmiotów.

Prowadząc obliczenia kosztów nakładowych w okresach kwartalnych, każdą z tych pozycji dzielimy na 4 kwartały roku.

Do tego celu służyć mogą specjalne blankiety, których wzór umieszczamy poniżej. Zał. Nr. 4 i 5.

W sposób wyżej podany obliczamy koszta pomieszczenia tego działu, oraz koszt opału.

Koszt energii w wypadku korzystania z prądu miejskiego łątwo jest ustalić na podstawie rachunków przedkładanych przez elektrownię.

Trudniejszą już nieco rzeczą jest ustalić ilość zużytej przez dany dział energii wytworzonej we własnej siłowni; najlepszym wyjściem będzie tu zainstalowanie licznika na głównej tablicy rozdzielczej i odliczników przy motorach pędnych każdego z oddziałów.

Koszt jednej kilowatt-godziny, wytworzonej we własnej elektrowni, obliczamy sumując wydatki wyłożone na prowadzenie elektrowni, a sumę dzieląc przez ilość wyprodukowanych w danym okresie kilowatt-godzin.

Załączony przykład najlepiej rzecz wyjaśni (Zał. 6).

Każdy z oddziałów warsztatowych zużywa w ciągu roku wiele narzędzi. W rachunku danego działu musimy również i ten wydatek uwzględnić.

W tym celu wydajemy każdemu robotnikowi książkę, w której wpisujemy wszystkie narzędzia wydane mu w ciągu okresu obliczeniowego, a ich wartością obciążamy rachunek odnośnego działu pod pozycją „rachunek narzędzi pobranych“.

Analogicznie musimy prowadzić dokładną ewidencję zużytych materiałów pomocniczych, jako to szmat, smarów i materiałów opałowych na cele techniczne, jak węgiel, w blacharni, oraz koksu w kuźni i odlewni. Nie wchodzi tu jednak materiał opałowy zużyty do celów ogrzewania.

Pod pozycją „rachunek drobnych robót własnych“ prowadzi się kwoty wydatkowane na utrzymanie czystości, czyszczenie

i konserwację maszyn, oraz utrzymanie porządków. Tu również zalicza się godziny posyłek i drobnych świadczeń, spełnianych przez chłopców.

Dla ujęcia rachunkowego tych wszystkich czynności kancelarja warsztatowa raz na cały okres obliczeniowy wystawia karty robocze na:

1) Naukę własną chłopców. (Według obowiązujących przepisów każdy warsztat musi w pewnych godzinach zwalniać uczniów swych, celem umożliwienia im uczęszczania na kursa do kształcące, jednak za czas zwolnienia nie można im żadnych kwot potrącać.) W przeznaczonej na to karcie roboczej, oraz karcie kontroli godzin majster odnośnego działu wpisuje godziny zwolnień na naukę do kształcącą, a na podstawie karty roboczej kalkulator oblicza w jakim stopniu obciąża się przez to warsztat.

2) Sprzątanie.

3) Pobór materiałów.

4) Posyłki i różne świadczenia.

Wszystkie te karty robocze, ujęte w jeden akt techniczno-rachunkowy, oblicza kalkulator, „nota bene“ bez kosztów nakładowych i uzyskaną kwotą obciąża właściwy dział.

W tem miejscu wartoby się zastanowić nad kwestją zaliczania godzin spędzonych przez terminatorów przy nauce w warsztacie. Ponieważ jednak rzecz ta stanowi bardzo rozległy temat, omówię go przeto szczegółowo w jednym z najbliższych artykułów, poddając tę sprawę dyskusji.

W każdym warsztacie istnieje narzędziarnia; narzędziarnią nazywamy magazyn tych wszystkich narzędzi i przyrządów, których robotnik stale nie potrzebuje, a używa ich tylko okresowo do specjalnych robót. Narzędziami takimi będą: rozwiertaki, gryzy, wiertła, przymiary, czujniki i t. p.

Narzędzia te są bardzo drogie i wymagają starannej konserwacji. Opiekuje się niemi i utrzymuje w stanie natychmiastowej używalności specjalny funkcjonariusz, noszący miano narzędziarza.

Narzędziarnia mieści się przeważnie w osobnej ubikacji, ma swoje urządzenia, jak półki, szafki, stelarze, a nawet niekiedy i maszyny jak szlifierki do narzędzi, piecyki, do hartowania, motorki elektryczne i t. d.

Z usług narzędziarni korzysta zazwyczaj cały warsztat. Mówię „zazwyczaj“, bo niekiedy każdy oddział może mieć swoją narzędziarnię, szczególnie przy dużej ilości zatrudnionych robotników.

Całkowity koszt prowadzenia narzędziarni dzielimy proporcjonalnie do godzin produkcyjnych między te działy, które z jej usług korzystają. Nie możemy bowiem obciążać rachunkiem narzędziarni takich działów, jak lakiernia i tapicernia, lub odlewnia.

Przy zestawieniu rachunków utrzymania narzędziarni sumujemy stawki amortyzacyjne i procent od wartości chwilowej urządzeń, kosztą zajmowanego miejsca, opału i oświetlenia, koszt zużytej energii, płacę narzędziarza wraz ze świadczeniami socjalnymi oraz koszty zakupu sprawionych w okresie sprawozdawczym narzędzi.

W myśl obowiązujących przepisów dla oddziałów przetwarzających Z. P. I. narzędzia amortyzuje się w jednym roku, trzeba więc kwotę tę w całości uwzględnić w rachunku narzędziarni.

Przykład obliczania rachunku narzędziarni uwidoczniiony został poniżej wraz z rozdziałem na oddziały warsztatowe. — (zał. Nr. 7.).

Przypadającą na dany oddział kwotą obciążamy rachunek tego działu na pokrycie kosztów narzędziarni.

Następną i ostatnią pozycją przy obliczaniu kosztów prowadzenia danego działu warsztatowego będzie rachunek świadczeń socjalnych (w warunkach wojskowych), na który złożą się kwoty wypłacone:

- 1) tytułem zasiłku dla bezrobotnych,
- 2) na fundusz ubezpieczenia od wypadków,
- 3) na kasę chorych.

Sumując kwoty wykazane na poszczególnych rachunkach oddziału otrzymamy kwotę, jaką kosztowało nas jego prowadzenie. Dzieliąc otrzymaną sumę przez ilość godzin produkcyjnych oddziału, wykazaną w księdze kontroli godzin, otrzymamy koszt jednej godziny pracy w tym oddziale, t. j. kwotę jaką musimy pobrać za każdą godzinę pracy tytułem „najmu“ od klienta.

Poniżej podaję zestawienie kosztów nakładowych wszystkich oddziałów warsztatów Parku 6. Dyonu Samochodowego za r. 1929. (zał. Nr. 8.).

Przy kalkulacji obchodzi nas jedynie ostatnia rubryka „Obciążenie jednej godziny roboczej w złotych.“

Celem zobrazowania całości omawianego tekstu przeprowadzimy kalkulację dwóch kart roboczych.

Jedna z nich opiewa na wykonanie czterech pierścieni tłokowych.

Czynność tę wykonywał robotnik płatny 1.10 zł. (godz. przez godzin 9.). — Koszt wykonania (pomijając koszt materiału) wyniesie: robocizna — 9 razy 1,10..... 9,90.
koszt nakładowy 9 razy 1,58 zł. koszt jednej godz. pracy działu obrabiarni). ...14,22.

R A Z E M: 24,12.

Druga z nich opiewa na naprawę silnika Packard. Robota składa się z następujących czynności:

- 1) dopasowanie czterech łożysk. Wykonuje robotnik płatny 1.50 na godzinę, przez godzin 28;
- 2) dotarcie 8 sztuk zaworów. Wykonuje robotnik płatny 50 groszy za godzinę, przez godzin 6;
- 3) dopasowanie pierścieni tłokowych. Wykonuje robotnik płatny 50 groszy za godzinę, przez godzin 9;
- 4) dopasowanie jednego łożyska korbowodowego. Wykonuje robotnik płatny 50 groszy za godz. przez godzin 6;
- 5) złożenie silnika, wykonuje robotnik płatny 1.50 za godz. z pomocnikiem płatnym 50 groszy za godz. przez 24 godzin.

Mamy tu więc:

52 godzin à 1.50	—	razem	zł. 78.—
45 „ „ à 0.50	—	„ „	„ 22.50

Razem: zł. 100.50

Robota cała była wykonywaną w montowni, a łączna ilość przepracowanych godzin wynosi 97.

Koszt nakładowy, wobec tego, że obciążenie jednej godziny roboczej dla montowni wyniesie 0,60 zł. da nam kwotę 58 zł. 20 gr. Całkowity koszt wykonania roboty wyniesie 158 zł. 70 gr.

W pierwszym wypadku koszt nakładowy był większy od kosztu czystej robocizny i słusznie, bo dział obrabiarek ma drogie maszyny i urządzenie; w wypadku drugim kwota wypacona tytułem robocizny jest przeszło 70% wyższa od kwoty przypadającej na pokrycie kosztów nakładowych, ale też koszt urządzenia montowni jest tylko drobnym ułamkiem wartości urządzenia działu obrabiarek.

Przykłady oba są chyba dostatecznym dowodem racjonalności sposobu obliczania kosztów wspólnych, opisanego w niniejszym artykule.

Starałem się tu sprawę całą opisać możliwie najprzystępniej. Zdarzyć się jednak może, że ktoś z czytelników czegoś nie zrozumie, lub będzie miał jakieś wątpliwości. W tym wypadku służę chętnie wyjaśnieniami na zapytania, które proszę kierować do 6. Dyonu Samochodowego we Lwowie, ul. Janowska 120.

OD REDAKCJI. Z przyczyn od Redakcji niezależnych, poświęcamy ten numer zagadnieniom przemysłu i warsztatowym. Numer, poświęcony wyłącznie zagadnieniom technicznym, ukaże się w kwietniu.

Dwa następne numery: lutowy i marcowy będą poświęcone zagadnieniom wojskowym (taktyka i wyszkolenie oddziałów pancernych) oraz motoryzacji.

Załącznik Nr. 1.
WARSZTATY
 Dyon Zakł. Sam. 6.

Miesiąc X 19 30

Dekada I.

Karta kontroli godzin.

Nazwisko i imię *Lach Stanisław*

Data	Pracował przy rozkazie roboczym Nr./godz.	Całkow. ilość godz. roboczych	UWAGA
1	4070/2 4069/3 4059/3	8	
2	4062	8	
3	4062	8	
4	4062	6	
5	<i>niedziela</i>	—	
6	3896/4 3898/4	8	
7	4050	8	
8	4050	8	
9	4050	8	
10	4050	8	

Razem przeprac. godz.	70
Rozliczono do kwartału	—
Pozostaje do rozliczenia	—

Siechnik

(Podpis majstra)

ZESTAWIENIE

Załącznik Nr. 2.

kosztów administracyjnych ogólnych za rok 1929.

Koszt miejsca biur i przejść	534 zł. — gr.
„ opatu kancelarii	209 „ 66 „
„ drobnych wydatków kancelaryjnych	1.411 „ 79 „
Amortyzacja inwent. kwat.	221 „ — „
6,5% od wartości chwilowej inwentarza	144 „ — „
Koszt wynagrodzenia personelu kierowniczego i administracyjnego	30.411 „ — „
Rachunek strat	1.145 „ — „
Razem	34.077 zł. 20 gr.

Ilość godzin produkcyjnych całego warsztatu wynosi — 105.284

Na 1 godz. produkcyjną na pokrycie kosztów administr. ogólnych wypada 34.077/20 = 033 zł.

105.284

Załącznik Nr. 3.

LOKOMOBILA

Nr. INWENT. 30.

AMORTYZACJA.

NAPRAWY.

Data	Treść	Zł.	gr.	Data	A. T. R.	T r e ś ć	Zł.	gr.
1.1.1927	Wartość początkowa.	3.590	—	15.VII.27	39/27	Drobna naprawa	70	30
	Odpis za rok 1927	359	—					
1.1.1928	Wartość chwilowa	3.291	—	3.V.1928	28/28	Naprawa główna	793	68
	" naprawy głównej	793	68	12.IX.28	394/28	Częściowa	150	—
	" "	150	—					
	" r a z e m	4.174	68					
	Nowa stawka amortyzacyjna							
	Odpis za rok 1928	463	68					
1.1.1929	Wartość chwilowa	3.711	—					
	Odpis za rok 1929	464	—					
1.1.1930	Wartość chwilowa	3.247	—					

TOKARNIA

Nr. INWENT. 3.

AMORTYZACJA.

NAPRAWY.

Data	Treść	Zł.	gr.	Data	A. T. R.	T r e ś ć	Zł.	gr.
1.1.1927	Wartość początkowa	1.000	—	15.VII.27	494/27	Drobna naprawa	67	60
	Odpis za rok 1927	100	—					
1.1.1928	Wartość	900	—					
	Odpis za rok 1928	100	—					
1.1.1929	Wartość	800	—					
	Odpis za rok 1929	100	—					
1.1.1930	Wartość	700	—					

INWENTARZ MASZYNOWY.

TOKAR N I A.

Załącznik Nr. 4.

L. p.	Ilość	N a z w a przedmiotów	Liczba inwent.	R o k 1 9 2 9 .				R o k 1 9 3 0 .					
				Wartość obecna	Stawka amortyz.	6,5% od wartości chwilowej	Naprawy	Wartość obecna	Stawka amortyz.	6,5% od wartości chwil	I. Kwartał		II. Kwartał
											Na rok 1930 przypada	L. Kwartał	
1	1	Tokarnia	2	720.—	90.—	46,80	121,95	630.—	90.—	40,95	22,50	10,23	
2	1	"	3	800.—	100.—	52.—	—	700.—	100.—	45,50	25.—	11,30	
3	1	"	4	800.—	100.—	52.—	—	700.—	100.—	45,50	25.—	11,30	
4	1	"	5	1488.—	186.—	96,72	75,59	1302.—	186.—	84,63	46,50	21,15	
5	1	"	6	1488.—	186.—	96,72	56,49	1302.—	186.—	84,63	46,50	21,15	
6	1	"	7	1488.—	186.—	96,72	—	1302.—	186.—	84,63	46,50	21,15	
7	1	"	8	1488.—	186.—	96,72	—	1302.—	186.—	84,63	46,50	21,15	
8	1	"	13	1648.—	206.—	107,12	—	1442.—	206.—	93,73	51,50	23,43	
9	1	Gryzarka	11	3960.—	495.—	257,40	—	3465.—	495.—	223,23	123,75	53,80	
10	1	Strugarka	12	1200.—	150.—	78.—	—	1050.—	150.—	68,25	37,50	17,06	
11	1	Tokarnia	14	2400.—	300.—	156.—	13,50	2100.—	300.—	136,50	75.—	34,10	
12	1	Pła do żelaza	69	900.—	100.—	58,50	—	800.—	100.—	52.—	25.—	13.—	
13	1	Szlifierka przenośna	86	200.—	25.—	13.—	—	175.—	25.—	11,38	6,25	2,84	
14	1	Słoi traserski	65	675.—	75.—	42,88	—	600.—	75.—	39.—	18,75	9,75	
15	1	Tablica rozdzielcza	19	240.—	30.—	15,60	—	210.—	30.—	13,65	7,50	3,41	
16	1	Silnik elektryczny	18	1056.—	132.—	68,64	—	924.—	132.—	60,06	33.—	15,02	
17	1	Szlifierka	22	152.—	19.—	8,88	—	133.—	19.—	8,65	4,75	2,16	
18	1	Wiertarka	21	640.—	80.—	41,60	—	560.—	80.—	36,40	20.—	9,10	
19	1	Szlifierka do cylindrow	21	4000.—	500.—	260.—	—	3500.—	500.—	227,50	125.—	56,87	
20	1	Dłutarka	10	1600.—	200.—	104.—	—	1400.—	200.—	91.—	50.—	22,75	
21	1	Płis	20	200.—	25.—	13.—	68,10	175.—	25.—	11,38	6,25	2,84	
22	1	Dłutarka	9	960.—	122.—	52,40	—	840.—	122.—	59,60	30	13,65	
23	1	Szlifierka	90	500.—	50.—	32,71	—	450.—	50.—	29,35	12,50	7,31	
R a z e m :					3542,90	1847,19	335,63		3542,90	1663,42	905,25	425,62	

62

296
Załącznik Nr. 6.

**OBLICZENIE KOSZTÓW PROWADZENIA ELEKTROWNI
W 6 DYWIZJONIE SAMOCHODOWYM ZA ROK 1928.**

I. Zestawienie rachunków wytwarzania energii mechanicznej.

Stawki amort. maszyn	1532,00 zł.
% od ich wartości chwilowej	840,66 „
drobne naprawy	774,36 „
koszt zajmowanego miejsca	464,00 „
„ opału	72,92 „
płaca maszynisty i pomocnika	3523,62 „
materiały pędne	3921,62 „
stawki amort. inwentarza kwat. i procent od	93,80 „
różne	173,15 „
Razem	11396,13 zł.

II. Zestawienie rachunków przetwarzania energii mechanicznej na elektryczną.

Stawki amort. prądnic	854,00 zł.
% od ich wartości chwil.	444,73 „
drobne naprawy	70,22 „
Razem	1368,95 zł.

Całkowity koszt prowadzenia elektrowni:	11396,13 zł.
	<u>1368,95 „</u>
	<u>Razem 12765,08 zł.</u>

Siłownia pracowała r. 1928 — 2.279 godzin, dostarczając przeciętnie 7,5 kW., czyli wyprodukowała łącznie okragło 17.100 kW. godzin. Dzieląc koszt utrzymania elektrowni przez ilość wyprodukowanych kW. godzin otrzymamy **koszt 1 kW. godziny, t. j. 0,75 zł.**

Wedle dokonanego pomiaru przeciętne dziennie zużycie prądu miejskiego (220 Volt) wynosi 55 kW. godzin, co przy cenie prądu miejskiego 0,40 zł. za kW. godz. daje kwotę 22 zł. dziennie.

Przeciętne zużycie własnego prądu wynosi 60 kW. godzin, co przy jego cenie 0,75 zł. da 45 zł. dziennie.

Wielka ta różnica jest jednakowoż tylko pozorną. Do ceny bowiem prądu miejskiego doliczyć trzeba będzie koszt zajmowanego miejsca przez siłownię, koszt obsługi, amortyzację maszyn i t. d., czyli, że cena prądu miejskiego nawet wzrośnie powyżej cen prądu własnego.

Posługiwanie się prądem miejskim do napędu maszyn, mogłoby nastąpić tylko wtedy i tylko wtedy byłoby korzystne, gdyby Dywizjon posiadał maszyny o napędzie indywidualnym, i odpowiednią ilość motorów na prąd zmienny.

Z uwagi na to, że Dywizjon posiada już kompletne urządzenie elektrowni, a inwestowanie choćby tylko w nowe motory na prąd zmienny, wymagałoby wielkich wkładów, korzystniej jest wytwarzać prąd we własnym zakresie, aniżeli go kupować.

Jeszcze jedna okoliczność przemawia za pozostaniem przy napędzie własnym, a mianowicie ta, że w razie wzrostu obciążenia warsztatów, cena prądu własnego spadnie wybitnie, zaś koszt opłacania prądu dostarczanego przez elektrownię miejską wzrośnie w znacznej mierze. Wobec powyższego stanu rzeczy warsztaty pozostają przy napędzie własnym.

Koszt zużycia energii elektrycznej przez poszczególne działy — warsztatu, licząc po 0,75 zł. za 1 kW. godz.

Nazwa działu	Średnia ilość zuż. kW.	Ilość kW godz.	koszt w zł.
Stolarnia	2	4560	3420
Hala obrabiarek	3	6840	5130
Kuźnia	1	2280	1710
Wulkanizatornia	0,8	1820	1365
Elektrykarnia	0,5	1140	855
Ślusarnia	0,2	456	342
Razem	7,5	17096	12822

Załącznik Nr. 7.

ZESTAWIENIE RACHUNKU NARZĘDZIOWEGO

za rok 1929.

Rachunek zajmowanego miejsca	192 zł. — gr.
„ opału	20 „ 13 „
Stawka amortyzacyjna inwentarza maszynowego	44 „ — „
6½% wartości inwentarza maszynowego	22 „ 88 „
Stawka amortyzacyjna inwent. kwaterunkowego	80 „ 60 „
6½% wartości inwent. kwaterunkowego	47 „ 15 „
Rachunek narzędzi zakupionych w roku obliczeniowym	1698 „ 92 „
Płaca narzędziarza ze świadczeniami socjalnymi	3366 „ 20 „
Wartość materiałów zużytych na roboty własne	136 „ 83 „
Razem	5608 zł. 71 gr.

Sumę tą rozdzielono proporcjonalnie do godzin przepracowanych dla produkcji między następujące oddziały, mające w sumie 93487 godz. robocz. Na 1 godz. wypada $5608.70 = 0.06$ zł.

93487

D Z I A Ł	Ilość godz. produkcji	Udział w kosztach narzędziarni
Blacharnia	4680	280 zł. 80 gr.
Kuźnia	3803	228 „ 18 „
Montownia	40878	2452 „ 68 „
Ślusarnia	11961	717 „ 66 „
Stolarnia	12003	720 „ 18 „
Tokarnia	13600	816 „ —
Elektrykarnia	6562	393 „ 72 „
R a z e m .	93487	5608 zł. 70 gr.

Załącznik Nr. 8.

Zestawienie kosztów nakładowych warsztatów parku 6. Dyonu Samoch. za rok 1929.

L. p.	Nazwa działu	Stawka amortyzacyjna inwentarza maszyn	6,5% od wartości chwil. inwent. masz.	Koszty napraw.	Stawka amortyzacyjna inwentarza maszyn	6,5% od wartości inwentarza kwat.	Koszt energii	Koszt zajmowanego miejsca	Koszt ogrzewania	Koszt materiałów pomocniczych	L. p.
1	Biaczarnia	6.—	3.12	—	52.—	32.50	—	253.—	17.60	612.06	1
2	Elektrykarnia	398.—	206.96	204.75	194.70	113.90	1494.24	192.—	32.98	571.50	2
3	Kuźnia	713.50	375.31	1.30	131.50	76.93	1307.68	400.—	—	1133.11	3
4	Lakiernia	13.50	7.02	—	27.10	15.85	560.56	358.—	86.93	138.40	4
5	Montownia	406.—	222.17	18.20	274.50	160.58	—	1520.—	190.28	128.61	5
6	Odlewnia	—	—	—	199.10	69.60	—	48.—	—	116.79	6
7	Prasa	1092.—	567.84	629.16	—	—	—	64.—	—	—	7
8	Stolarnia	1550.—	893.40	442.80	103.90	60.78	5604.72	768.—	28.35	235.13	8
9	Tapicernia	131.—	73.45	—	97.70	56.15	—	240.—	78.08	144.02	9
10	Ślusarnia	141.—	63.01	503.67	81.30	47.56	934.56	253.—	39.11	119.43	10
11	Tokarnia	3542.90	1847.19	335.63	222.—	129.87	3736.48	785.—	119.54	1520.12	11
12	Wulkanizatornia	698.—	374.90	52.22	42.60	24.94	374.—	496.—	65.99	421.25	12

Zestawienie kosztów nakładowych warsztatów parku 6. Dyonu Samocho.
za rok 1929.

L. p.	Nazwa działu	Rachunek narzędz.	Wartość narzędzi pobranych przez robotn.	Rachunek robót własnych	Świadczenia socjalne	Rachunek kosztów ogólnych	S u m a	Ilość godzin produkcyjnych	Obciążenie jednej godziny w złotych	L. p.	
1	Błacharnia	280,80	222,06	487,04	257,00	1544,40	3767,58	4.680,—	0,80	1.	
2	Elektrykarnia . . .	393,72	57,20	810,66	385,50	2165,46	7221,57	6.562,—	1,10	2.	
3	Kuźnia	228,18	87,52	805,81	385,50	1254,99	6901,33	3.803,—	1,81	3.	
4	Lakiernia	—	94,57	888,59	385,50	1483,02	4059,04	4.494,—	0,90	4.	
5	Montownia	2452,68	632,38	1261,—	3983,50	13489,74	24739,64	40.878,—	0,60	5.	
6	Odlownia	—	88,55	210,65	42,90	283,14	1058,73	858,—	1,23	6.	
7	Prasa	—	—	42,90	42,90	53,46	2492,26	162,—	15,38	7.	
8	Stolarnia	720,18	62,47	886,85	771,—	3960,99	16635,57	12.003,—	1,38	8.	
9	Tapicernia	—	37,06	548,55	257,—	1468,50	3131,51	4.450,—	0,70	9.	
10	Ślusarnia	717,66	506,43	680,10	257,—	3947,13	8383,96	11.961,—	0,70	10.	
11	Tokarnia	816,—	676,41	2752,57	642,50	4488,—	21614,21	13.600,—	1,58	11.	
12	Wulkanizatornia . .	—	3,—	889,45	257,—	604,89	4304,24	1.833,—	2,34	12.	
R a z e m								105.284,—			

47

ś. † p.

Major Dr. Inż. Fryc Heigl.

11 grudnia 1930 r. po długich i ciężkich cierpieniach zmarł w Wiedniu wybitny znawca broni pancernych, major w stanie spoczynku, inżynier doktor Fryc Heigl.

Urodzony w r. 1895 po skończeniu szkoły realnej wstąpił do Wyższej Szkoły Technicznej.

Po wybuchu Wielkiej Wojny wstępuje do armji austryjkiej, jako ochotnik i wyrusza w pole; początkowo służy w piechocie, później w ulubionej swej broni: artylerji.

Pomimo kilku ran Heigl zawsze powraca na front.

Rojezm zastaje go już jako dowódcę baterji haubic na włoskim froncie nad Piawą.

Jego ulubione marzenie: pozostać konstruktorem broni w zakładach Skoda na skutek upadku monarchji Austro-Węgierskiej nie mogło się spełnić.

Heigl powraca więc do Wyższej Szkoły Technicznej, gdzie wkrótce uzyskuje doktorat, poczem poświęca się całkowicie technice wojskowej.

Po upływie kilku lat staje się autorytetem w dziale nowego sprzętu artyleryjskiego, maskowania, a przede wszystkim w dziedzinie broni pancernych.

Jego liczne artykuły z dziedziny techniki będącej na usługach wojska, tablice ściennie, a przede wszystkim świetna książka „Taschenbuch der Tanks“, należąca do jedynych w swym dziale — przynoszą mu rozgłos i sławę, w pełni zasłużone, gdyż Heigl był rzeczywiście wybitnym fachowcem i to zarówno technikiem jaki taktykiem.

Wszystkie Jego prace wyróżniają się korzystnie, zarówno pełnią zebranego materiału, jak systematycznym i jasnym układem, nadzwyczajną starannością opracowania — a zarazem — zwięzłością stylu. Heigl nie zadawała się nigdy — jak tytu innych autorów — podaniem kilku utartych, nic nie mówiących,

komunałów, lecz w źródłowych swych pracach, stara się zawsze dotrzeć do sedna rzeczy i wyłonić je na światło dzienne. W niestrudzonych badaniach wielkie usługi oddaje mu znajomość wielu języków.

Mjr. Heigl był stałym pracownikiem szeregu najpoważniejszych pism, wystarczy wymienić: angielskie „The Royal Tank Journal“, austriackie „Militärwochenblatt“; artykuły zaś jego drukowane były w całym szeregu innych czasopism wojskowych np. czechosłowackich „Voyenske Rozhledy“, rosyjskich i t. d. Ponadto bolszewicy bez autoryzacji przetłumaczyli i wydali drukiem jako książkę część III pierwszego wydania „Taschenbuch der Tanks“ („Bojowe primienienie tankow i borba s nimi“).

Nic więc dziwnego, że nazwisko majora Heigla cieszyło się i poza granicami Jego kraju nader rzadką popularnością i przynosiło niemały zaszczyt austriackiej literaturze wojskowej.

Jako krytyk, mjr. Heigl, wyróżniał się wybitną bezstronnością — przy wydawaniu oceny nie kierował się żadnymi względami politycznymi, lecz jedynie wartością omawianej pracy.

To też i polska literatura wojskowa uważa sobie za wysoki dowód uznania niezwykle dodatnią opinię o jednej z naszych prac, poświęconych samochodom pancernym.

W uznaniu pełnej zasług działalności naukowej na kilka dni przed zgonem mjr. Heigl otrzymuje tytuł Docenta Wyższej Szkoły Technicznej w Wiedniu.

W przedwczesnie Zmarłym (bo w wieku 35 lat zaledwie) Broń Pancerna traci świetnego znawcę, niestrudzonego badacza, żarliwego propagatora.

Cześć Jego Pamięci!
