

GEN. DYW. WIKTOR GAWROŃSKI.

Kolejnictwo rosyjskie w okresie wojny światowej (1914—1918).

Stan przedwojenny.

Słaby budżet byłego państwa rosyjskiego, zacofanie kulturalne kraju, zachłanność biurokracji rosyjskiej — oto główne przyczyny zbyt powolnego rozwoju sieci kolei rosyjskich i nieprzygotowania ich do wojny.

Transport kolejowy w Rosji nawet w czasie pokoju charakteryzowały tradycyjne „zaległości ładunków“, składanie odpowiedzialności za terminową ich dostawę, a w latach tak zwanych „głodowych“, z powodu przeładowania pewnych linii kolejowych, na porządku dziennym bywało zatrzymywanie zapasów żywności, przeznaczonej do miejsc głodujących.

Nic dziwnego, że wstrząsy, przez jakie przechodziły w czasie wojny rosyjskie koleje przyfrontowe, odbijały się na kolejach tyłowych, i odwrotnie, niedomagania transportu na obszarze krajowym oddziaływały ujemnie na transport wojskowy na teatrze wojny. Lecz już sam fakt wojny wzmógł działalność kolei w całym państwie, powołał do życia nowe linie, spowodował naprawę i rozbudowę starych. Tak więc działalność kolejnictwa wojskowego w czasie wojny światowej była ściśle związana ze stanem ogólnym kolei rosyjskich w tym okresie.

I. Sieć kolei rosyjskich.

Na krótko przed rozpoczęciem wojny światowej, w roku 1913, długość rosyjskiej sieci kolejowej dochodziła do 70.000 kilometrów. W liczbie tej było około 25% linii dwutorowych; po stronie niemieckiej i austriackiej łącznie liczono w tym czasie 40% linii dwutorowych.

Gęstość sieci rosyjskiej w porównaniu ze stroną przeciwną uwidacznia następujące zestawienie:

P a ń s t w o	Długość sieci kolejowej w kilometrach	
	na 100 km ² obszaru	na 10000 mieszkańców
Rosja europejska . . .	1,06	4,10
Austria	7,00	9,10
Niemcy	11,70	9,40

Wzięcie pod uwagę w tem zestawieniu azjatyckiej części kolei rosyjskich znacznie obniżyłoby podane w niem liczby dla Rosji europejskiej.

Na okres wojny koleje rosyjskie zostały administracyjnie podzielone na dwie nierówne części. Zachodnia — około 24.000 kilometrów — została oddana pod zarząd władzy wojskowej; wschodnia — około 46.000 kilometrów — pozostała pod kierownictwem Ministerstwa Komunikacji. Punktami granicznymi obu części sieci kolejowej były następujące stacje węzłowe: Piotrogród, Bołogoję, Wielkie Łuki, Smoleńsk, Homel, Kijów, Czerkasy, Kremieńczug, Sinielnikowo, Aleksandrowsk.

a) K o l e j e p r z e k a z a n e a d m i n i s t r a c j i w o j s k o w e j.

Koleje, przekazane administracji wojskowej, stanowiły cztery grupy: północną, południową, środkową oraz grupę kolei kaukaskich.

Grupa północna. Do grupy tej należały następujące linje jednotorowe: 1) Piotrogród — Rewel, 2) Piotrogród — Witebsk, 3) Bołogoję — Ryga, 4) Ryga — Dźwińsk i 5) Rżew — Kreuzburg, a także grupa kolejek wąskotorowych w pobliżu zatoki Ryskiej.

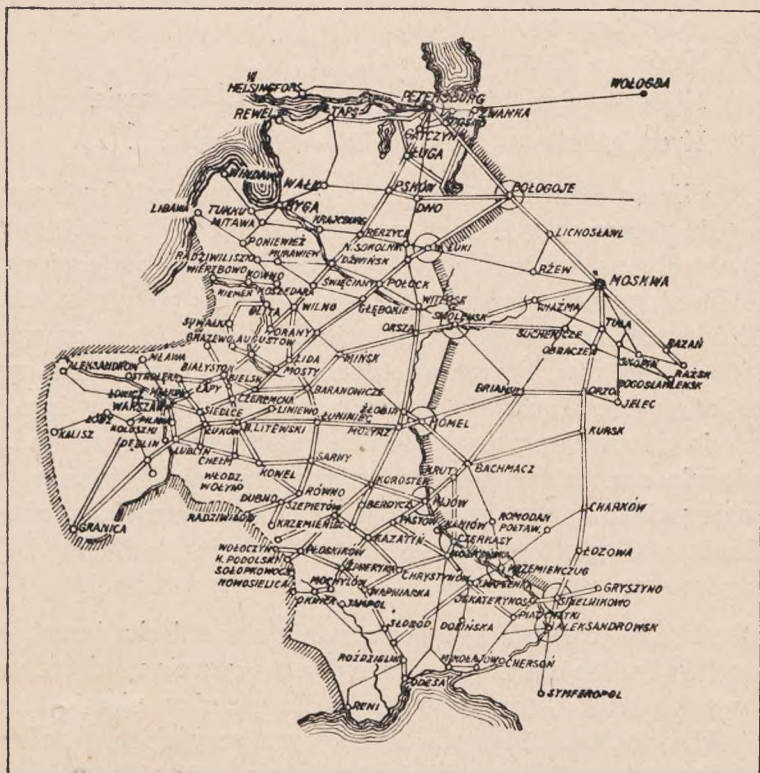
W obrębie tej grupy miały miejsce największe roboty budowlano-kolejowe, wywołane przez działania wojenne.

Sztab rosyjski uważał operacje w tej części kraju za możliwe, jednak mało prawdopodobne; koleje tej grupy nie były przygotowane do forsownej pracy, jaka stała się ich udziałem. W każdym razie uważał on za wskazane przygotowanie wpraw kolei historycznego szlaku na Moskwę.

Grupa południowa. Graniczyła ona z Rumunją i składała się z rozgałęzienia od stacji Bendery w kierunku na Reni i Ungeni.

Rumunja uważana była za państwo neutralne albo sprzymierzone z Rosją; na jej pograniczu koleje rosyjskie były słabo rozwinięte.

Jednak operacje 1916 roku zmusiły Rosjan do utworzenia tu nowego frontu. Koleje tej grupy zostały przecięzione i nie



Rys. 1.

Koleje zachodnie (administracji wojskowej).

podobały swemu zadaniu. Dla odciążenia ich zbudowano kolej-kę połową trakcji parowej o długości 78 kilometrów.

Grupa środkowa. Składała się z sześciu linii dwutorowych i trzech jednotorowych, które prowadziły ze wschodu do rejonów koncentracji wojsk na zachodnim pograniczu państwa.

Poczynając od północy były to linje następujące:
dwutorowe:

- 1) Piotrogród — Białystok — Warszawa,
- 2) Bologoje — Siedlce (od Wielkich Łuk do Bologoje —
jednotorowa),
- 3) Moskwa — Brześć Litewski — Warszawa,
- 4) Brańsk — Łuniniec — Brześć Litewski,
- 5) Kijów — Koziatyn — Zdołbunowo — Radziwiłłów,
- 6) Odesa — Żmierzynka — Wołoczyska;
jednotorowe:
- 1) Kijów — Sarny — Kowel,
- 2) Kijów — Żmierzynka — Mohylów — Nowosielica,
- 3) Kremieńczug — Znamienka — Nowosielica.

Nie licząc dwóch ostatnich linii, skierowanych ku lewemu skrzydłu frontu rosyjskiego w Nowosielicy, koleje tej grupy obejmowały na wschodzie wzdłuż linii rozgraniczającej wraz z kolejami, pozostawionemi pod administracją pokojową, około 1500 kilometrów; na zachodzie schodziły się one na odległość do 400 kilometrów. Forma wachlarza, jaką ma zachodnia część sieci kolejowej, wynikała z naturalnego kierunku dróg handlowych do głównych portów morskich i stacyj pogranicznych; odpowiadała ona jednocześnie zadaniu koncentracji wojsk na zachodzie państwa; zbyt rozległe jej rozmiary sprawiały jednak, że średnia odległość przewozów koncentracyjnych dla Rosji była z górą dwa razy większa, niż dla strony przeciwnej.

Braki sieci rosyjskiej w porównaniu z niemiecką i austriacką zostały bardzo dobitnie podkreślone w raporcie ministra wojny w roku 1909. Czytamy w nim: „Do granicy niemiecko-austriackiej dochodzi 16 torów kolejowych rosyjskich ze zdolnością przepustową 211 par pociągów dziennie; ze strony naszych zachodnich sąsiadów do granicy dochodzi 19 torów ze zdolnością przepustową 530 par pociągów na dobę, przytem o składzie większym, niż nasz“.

Na rozwój grupy środkowej wywierały wpływ przyczyny przeważnie natury gospodarczej i handlowej; po wojnie tureckiej 1878 — 1879 r. sprawą budowy kolei zaczął się wprawdzie interesować Sztab Generalny, ale dopiero w ostatnich dwudziestu latach przed wojną światową głos jego w tych sprawach stał się decydującym. Tłumaczy nam to, dlaczego magistrale ro-

syjskiej sieci strategicznej składały się z odcinków o bardzo niejednorodnej zdolności przepustowej: różnica na sąsiednich odcinkach magistrali dochodziła do kilkunastu par na dobę. Wada ta odbijała się fatalnie na szybkości koncentracji armji.

Sztab rosyjski nie przewidywał przed wojną światową, że wojna z Niemcami będzie w dużej mierze wojną „kolejową“, że przerzucanie wojsk w celach strategicznych z jednego rejonu do drugiego, czasem o setki kilometrów, obejmie dziesiątki korpusów. Według jego opinji, sieć strategiczna miała posiadać przede wszystkim mocne magistrale, których zadaniem miał być transport wojsk w jak najkrótszym czasie z gubernij wewnętrznych do miejsc koncentracji. Na takie rozplanowanie nastawała również Francja, główny sprzymierzeniec rosyjski; dla niej szybka koncentracja i jak najwcześniejsze rozpoczęcie działań armji rosyjskiej posiadały ogromne znaczenie. Linjom rokadowym nie przypisywano tego znaczenia, jakie zdobyły one w rzeczywistości w czasie wojny. Bywały wypadki, kiedy sztab rosyjski nawet powstrzymywał budowę linii rokadowych, jak na przykład linii Żłobin — Korosteń — Kamieniec Podolski.

Koleje rokadowe były następujące:

- 1) Ostrołęka — Tłuszcz — Pilawa — Dęblin — Lublin (zdolność przepustowa od 18 do 25 par pociągów),
- 2) Ostrołęka — Małkinia — Siedlce — Łuków — Lublin (od 21 do 50 par),
- 3) Białystok — Brześć — Chełm (42 pary),
- 4) Wilno — Lida — Baranowicze — Łuniniec — Sarny — Równe (od 19 do 21 par),
- 5) Nowel — Witebsk — Orsza — Mohylów — Homel — Białymacz — Kijów (od 30 do 40 par),
- 6) Nowel — Witebsk — Smoleńsk — Brańsk — Konotop (od 30 do 40 par),
- 7) Żłobin — Korosteń — Kamieniec Podolski, linja ukończona już podczas wojny (od 30 do 40 par).

Do wad kolei rokadowych należały: słaby rozwój punktów węzłowych, zupełny brak urządzeń załadunkowych, a przede wszystkim zbyt powolny bieg pociągów, co uniemożliwiało szybkie przerzucanie wojsk. Korpus wojska mógł być przewieziony wzdłuż pierwszej z wymienionych linii w ciągu 6 do 7 dni;

wzdłuż drugiej — w ciągu 5 do 6 dni i jedynie wzdłuż trzeciej — w ciągu $2\frac{1}{2}$ do 3 dni. Dla transportów rakadowych największe znaczenie miała faktycznie czwarta z wymienionych linii, była ona jednak jednotorową. Bardziej oddalone od frontu linje, jako zbyt kręte, nie miały większego znaczenia.

Do grupy kolei środkowych należały także koleje, położone na lewym brzegu Wisły, a mianowicie: dwutorowa kolej warszawsko-wiedeńska z jednotorowem odgałęzieniem na Aleksandrowo — Bydgoszcz; dwutorowa dęblińsko - dąbrowiecka i jednotorowe: warszawsko - kaliska i łódzka. Położone zbyt blisko granicy, nie odgrywały one roli w koncentracji armji. Sztab rosyjski, wychodząc z zasady, że koleje na lewym brzegu Wisły mogą być łatwo odcięte i wykorzystane przez nieprzyjaciela w pierwszych dniach wojny, stale sprzeciwiał się ich rozbudowie. Zwłaszcza obawiał się on oskrzydłającego ruchu niemieckiej ofensywy na Białystok i na Brześć, w celu odcięcia niezmobilizowanej części armji rosyjskiej okręgu warszawskiego.

Zbędny tabor kolejowy z pogranicznych kolei został w czasie mobilizacji ściągnięty i ulokowany w parku kolejowym o 50 klm długości przy stacji Praga. Nie zdołano przytem ewakuować 24 parowozów i 4936 wagonów, które zagarnął nieprzyjaciel.

Koleje frontu kaukaskiego, podległe dowództwu armji kaukaskiej:

- 1) kolej władykaukaska, w znacznej części dwutorowa: od Rostowa nad Donem do Baładżary, z bocznicami od Tichoreckiej do portu w Noworosyjsku, od Tichoreckiej do Carycyna nad Wołgą i od Besłani do Władykaukazu;
- 2) kolej zakaukaska: od Baku doliną Kury do Tyflisu i dalej doliną Rionu do Poti z bocznicą do Karsu.

Na kolejach kaukaskich wyższą administrację stanowili przeważnie Polacy. Sztab projektował rozbudowę kolei kaukaskich przez połączenie zapomocą tunelu Władykaukazu z Tyflisem i budowę kolei czarnomorskiej od Poti do Soczi, wzdłuż brzegu morza Czarnego. A przed wykonaniem tak kosztownych robót proponowano poszerzenie sieci w kierunkach na Erzerum, Erywań i Karakiles, oraz rozbudowę strategicznej sieci dróg bitych, które w tym kraju były zaniedbane.

b) Kolej e p o z o s t a ł e p o d a d m i n i s t r a c j ą
p o k o j o w ą.

Z kolei, pozostałych pod administracją Ministerstwa Komunikacji, największe znaczenie dla transportów wojskowych posiadały następujące magistrale:

1) Na północy:

Na prawym brzegu Wołgi: Moskwa — Jarosław i na lewym: Piotrogród — Wołogda — Wiatka i wąskotorowa, przerobiona w czasie wojny na normalną, Archangielsk — Wołogda — Jarosław. Ta ostatnia łączyła z Rosją jeden z dwóch pozostałych w jej posiadaniu w czasie wojny portów zewnętrznych.

Kolej permska przez Jekaterynburg i Czelabińsk łączyła północ Rosji europejskiej z Syberją.

2) W Rosji środkowej:

Linja Syzrań — Wiaźma łączyła Rosję azjatycką z europejską. Na swych siedmiu odcinkach posiadała różną zdolność przepustową — od 12 do 39 par pociągów dziennie. Rozbudowano ją i wzmocniono podczas wojny.

Kolej moskiewsko - kazańska prowadziła na przeprawy przez Wołgę w Kazaniu i w Batrakach.

Linja Samara — Ufa — Złatoust łączyła Rosję azjatycką z europejską na lewym brzegu Wołgi.

3) Szczególne znaczenie miała kolej syberyjska, która łączyła Rosję z niezamarzającym portem we Władywostoku. Jej maksymalna zdolność przepustowa — 12 par pociągów dziennie — nie mogła być całkowicie wykorzystana, ze względu na brak 4.000 parowozów. Przy odległości pomiędzy Władywostokiem a Uralem, wynoszącej około 8.000 kilometrów, puszczenie w ruch jednej pary pociągów podwójnej trakcji wymagało dziennie około 120 parowozów. Przebieg pociągu z Władywostoku do Czelabińska trwał miesiąc. Korpusy syberyjskie przybyły na front o 1½ do 2 miesięcy później od wojska Rosji europejskiej.

4) Moskiewska linja obwodowa (54 kilometry, 15 stacyj, w tej liczbie 4 większe) okrążała węzeł moskiewski; pozwalało to na omijanie przeładowanego punktu.

Kolei o mniejszem znaczeniu strategicznem (fińskich, turkiestańskich i t. d.) wymieniac tu nie będziemy.

II. Plan udoskonalenia kolei strategicznych.

Słabą stroną rosyjskich kolei strategicznych była mała ich ilość i mała zdolność przewozowa. Ta ostatnia wynikała ze słabej zdolności przepustowej linii i z niedostatecznego zaopatrzenia ich w parowozy i tabor kolejowy; skutkiem tego nawet oficjalnie reklamowana zdolność przepustowa nie zawsze mogła być wykorzystana.

Ten niedorozwinięty stan kolei wymagał dla koncentracji wojsk na granicy okresu czasu dłuższego, niż po stronie przeciwnej; pociągało to za sobą takie niepożądane konsekwencje, jak:

1) pozostawienie pewnej strefy pogranicznej bez należytej obrony wraz z rezygnacją z rezerwistów i zasobów materialnych z danego obszaru;

2) zniszczenie kilku czołowych odcinków kolejowych, aby nie były wykorzystane przez nieprzyjaciela;

3) ewakuację porzucanego obszaru, co wpływało ujemnie na duch wojska i wymagało zatrzymywania osobnych pociągów.

4) utrzymywanie wojska na granicy na stopie wojennej i t. p.

Następujący wyjątek z listu ministra wojny do ministra skarbu z dnia 24 kwietnia 1913 r. charakteryzuje omawianą sytuację na kolejach rosyjskich w przededniu wojny: „Według planu mobilizacyjnego przy obecnej dylokacji wojsk należy przewieźć na zachód poza linję Dźwińsk — Połock — Smoleńsk — Kijów — Żmierzynka około 4.000 transportów wojska, a ponieważ nasze koleje są w stanie przepuścić na dobę nie więcej jak 223 transporty, przeto na przewiezienie wszystkich transportów potrzeba będzie $4000 - 223 = 18$ dni; dodać do tego należy 8 do 10 dni na zbiórkę rezerwistów przy swych pułkach; koncentracja zatem armji faktycznie będzie zakończona w 26 — 28 dniu, podczas gdy przeciwna strona będzie gotowa do boju na 13 — 16 dzień po ogłoszeniu mobilizacji. Przyczyna tak powolnej koncentracji armji tkwi w zbyt słabej zdolności przewozowej naszej sieci kolejowej...

Przy opracowywaniu planu przewozu naszej armji na granicę zachodnią okazało się, że 1) 62% transportów zmobilizowanych i gotowych do odjazdu trzeba będzie zatrzymać na kilka dni w miejscach zakwaterowania, gdyż linje ich przejazdu

będą wówczas zajęte przez inne transporty wojskowe i 2) koleje zachodnie już od końca drugiego tygodnia nie będą mogły pracować według maksymalnego rozkładu jazdy, gdyż potrzebny do przewozu tabor nie będzie w wymaganym terminie dostarczony z centralnej i wschodniej Rosji przez koleje wschodniej części państwa, posiadające słabszą zdolność przewozową, niż zachodnie. Należy wzmocnić 6244 kilometry kolei zachodnich, w tej liczbie ułożyć drugi tor na przestrzeni 5200 kilometrów i dodać 4225 parowozów oraz wybudować na nowo dwie linie strategiczne...“

Prosta kalkulacja wykazywała, że, chcąc zrównać się pod względem potrzebnego na koncentrację czasu ze stroną przeciwną, czyli zakończyć koncentrację w 16 dniu po ogłoszeniu mobilizacji i, biorąc okres 8 dni, jako czas minimalny, potrzebny na mobilizację, należało dostarczać dziennie minimum po $4000 : 8 = 500$ transportów. Do tego właśnie ideału dążył sztab rosyjski.

Poczynając od roku 1892 zaczyna wywierać pewien wpływ na rozbudowę rosyjskiej sieci strategicznej konwencja wojenna franko - rosyjska. Podczas wielokrotnych spotkań szefów sztabów francuskiego i rosyjskiego spisywano protokoły, w których zazwyczaj zgadzano się z opinią francuskich sprzymierzeńców; realizacja tej opinii jednak z braku środków pieniężnych nie dochodziła do skutku. Dopiero w roku 1913, po emisji francuskiej pożyczki kolejowej, można było rozpocząć większe roboty w celu ulepszenia sieci kolei strategicznych.

W tym celu wykonano dwa projekty robót. Główne Kwatermistrzostwo Sztabu Generalnego, biorąc pod uwagę, że końcowe odcinki kolei zachodnich, na których miały się wyładowywać transporty, mogły przewozić 367 transportów dziennie, podczas gdy siedem głównych magistrali zachodnich mogły przewozić tylko 208 transportów na dobę — uważało za konieczne wzmocnienie przede wszystkim pozostałych odcinków kolei zachodnich w celu wyzyskania pełnej zdolności przewozowej zachodniej części sieci. W danym wypadku Główne Kwatermistrzostwo ignorowało fakt, że koleje wschodniej części państwa nie były w stanie dostarczać kolejom zachodnim i tej mniejszej dziennej porcji transportów (208). Rozbudowę kolei wschodnich projektowano już po ukończeniu robót na zachodzie.

Tymczasem Oddział Komunikacyj Wojskowych Sztabu Generalnego projektował wręcz przeciwnie najpierw rozbudowę kolei wschodnich, a następnie udoskonalenie zachodnich tak, aby uzyskać mniejwięcej jednakową zdolność przewozową głównych linii strategicznych. Na wykonanie tych robót i podniesienie stanu technicznego kolei strategicznych przeznaczał on okres sześciu lat i żądał kredytu 800 milionów rubli. Projekt Oddziału Komunikacyj, aprobowany przez misję francuską, został zatwierdzony z małemi zmianami przez szefa Sztabu Generalnego w dniu 28 lutego 1914 roku. Tak więc z kredytu, który otwierała pożyczka francuska, zdołano zrobić bardzo mało. Wybudowano cztery duże mosty (pod Jarosławiem, Kazaniem i Symbirskiem przez Wołgę i w Piotrogradzie przez Nowę) i rozpoczęto układanie drugiego toru na niektórych odcinkach kolei poleskich.

III. Stan techniczny.

Koleje rosyjskie, zwłaszcza linie rządowe i główniejsze prywatne, były utrzymywane w czasie przedwojennym w wielkim porządku; obsługiwał je personel karny, dobrze wyćwiczony. Dopiero wojna zmieniła ten stan na gorszy.

W kraju przeważnie równinnym miały one doskonałe warunki techniczne budowy. Promienie łuków wynosiły minimum 700 metrów; spadki były łagodne, co najwyżej ośmiotysięczne; plant o rozmiarach solidnych, dobrze odwodnione i zażwirowane; mosty budowano z dużym zapasem wytrzymałości. Szerokość toru była o 9 cm większa od szerokości torów europejskich. Parowozy i tabor kolejowy pochodziły prawie wyłącznie z własnych fabryk.

Ale z punktu widzenia strategicznego koleje rosyjskie pozostawiały dużo do życzenia: były one poprostu ubogie, zupełnie nieprzygotowane do maksymalnych zadań czasu wojennego. W porównaniu z kolejami strony przeciwnej miały urządzenia techniczne przestarzałe, dawno zamienione gdzie indziej na bardziej nowoczesne. A więc: podkłady drewniane nieimpregnowane (z małemi wyjątkami), najczęściej sosnowe o pięcioletnim terminie służby; w ciągu czteroletniego okresu wojny około 80% ich uległo zamianie¹⁾; szyny z doskonałej stali, ale o dawnym

¹⁾ Zamiany dokonywano w sposób oryginalny: zdejmowano na odcinkach o mniejszym ruchu mniej zużyte podkłady i układano je na odcin-

słabym przekroju poprzecznym; złącza starych typów, niedość usztywniające tor; zwrotnice najprostszej konstrukcji francuskiej; aparaty blokujące i centralizacja zwrotnic i sygnałów prawie zupełnie nie były stosowane; stacje kolejowe słabo rozbudowane, a podział torów stacyjnych wadliwy, gdyż projektowano je zwykle bez udziału techników służby ruchu.

Najdotkliwszą jednak wadą kolei z punktu widzenia transportów wojskowych był duży brak urządzeń załadowniczych. Ramp załadowniczych było bardzo mało, najczęściej istniały one nie tam, gdzie były potrzebne, a długość ich nie odpowiadała długości pociągów wojskowych. Już podczas przewozów koncentracyjnych zatrzymywano transporty wojskowe w odległości nieraz sześciu — siedmiu dni marszu od wyznaczonych im punktów przeznaczenia, a to dlatego, że stacje czołowe nie posiadały żadnych urządzeń wyładowniczych, albo były za ciasne do przyjęcia większej ilości pociągów.

Jeżeli chodzi o stan parowozów i wagonów, to i w tym dziale służby kolejowej strona przeciwna miała znaczną przewagę nad rosyjską; stwierdza to następujące porównanie z r. 1911.

P a ń s t w o	Na 1,06 klm sieci kolejowej	
	parowozów	wagonów towarowych
Rosja	0,33	8,01
Austria	0,28	6,30
Niemcy	0,50	11,61

Wiadomo, że liczby te dla Niemiec znacznie wzrosły przed wojną, i nie ulega wątpliwości, że w czasie wojny przewyższyły one więcej niż o 50% odpowiednie liczby dla Rosji. Braki Austrii mogły być łatwo wyrównane w drodze pożyczki taboru przez Niemcy.

Trzeba dodać, że 25% parowozów rosyjskich w tym czasie, pracując ponad 25 i do 50 lat, przekroczyło już normalny wiek służby. Podobnie duży odsetek wagonów pracował nadal mimo znacznego zużycia. Na potrzeby ruchu pokojowego brak było, nie licząc kolei azjatyckich, co najmniej 2000 parowozów, 80000

kach o większym ruchu na miejsce gorszych, które znów układano zamiast zdjętych na odcinkach pierwszych.

wagonów towarowych i 2000 osobowych. Potrzeby wojny były oczywiście jeszcze większe.

Taki brak taboru powodował w najbliższej konsekwencji konieczność przekazania w pierwszych dniach mobilizacji około tysiąca parowozów i odpowiedniej ilości wagonów z kolei wschodnich zachodnim. W dalszej konsekwencji prowadził on przy forsownej pracy do prędkiego zużycia i po pewnym czasie zupełnego zrujnowania taboru. Część brakujących parowozów i wagonów zamówiona była przed samą wojną, lecz obstalunki amerykańskie z powodu trudności transportowych nadeszły w większości już po wojnie.

Wagony towarowe kolei rosyjskich były trzech typów, o ładowności — dziesięć, dwanaście i szesnaście tonn. Brak im było automatycznych hamulców, które wprowadzone już były na kolejach strony przeciwnej. Skutkiem tego hamowanie pociągów wymagało dłuższego czasu i większej ilości rąk, skład pociągów wojskowych i towarowych musiał być mniejszy od teoretycznego, a także mniejszą ich szybkość. Pomimo stałych nalegań ze strony Ministerstwa Wojny, hamulców automatycznych nie wprowadzono, uważając tę przeróbkę za nader skomplikowaną i kosztowną.

Skład normalnego pociągu wojskowego podwójnej trakcji — 45 wagonów, w tej liczbie jeden wagon dla obsługi pociągowej — przy hamulcach automatycznych mógł być łatwo zwiększony o 10%, czyli doprowadzony do 50 wagonów.

Szybkość transportów wojskowych — 320 kilometrów na dobę — przy ogromnych odległościach w kraju była zbyt małą. Dla porównania warto pokreślić, że szybkość analogiczna we Francji wynosiła 600 kilometrów, a więc prawie dwa razy tyle. Zresztą do tak małej szybkości pociągów przyczyniały się także zbyt długie, bo czterogodzinne postoje pociągów wojskowych w punktach, gdzie miało miejsce wydawanie strawy żołnierzom¹⁾. Z chwilą kiedy się przeszło do gotowania strawy w kuchniach polowych w pociągu, doprowadzono szybkość do 370 kilometrów na dobę.

Wagony towarowe mieściły normalnie 36 ludzi, względnie 8 koni. Urządzenia wagonowe, używane przy transporcie wojsk,

¹⁾ Co zdarzało się nieraz i w porze nocnej.

składały się z desek i listew, przybijanych do ścian wagonów. Żadnych urządzeń, któreby ułatwiały wsiadanie, nie było; przy ładowaniu koni i artylerji używano „mostków“, które były zbyt spadziste, za wąskie, bardzo niedogodne w użyciu. W zimie dawano do każdego wagonu po dwa piecyki żelazne, które grzały bardzo nierówno. Takie ogrzewane wagony zwano „ciepluszka-mi“. „Tiepluszki“ służyły również do przewozu lekko rannych i chorych; liczono po 10 — 15 chorych na wagon. Chorych przenoszono i układano zwykle na składanych łózkach żelaznych.

Zapasów narzędzi, sprzętu, maszyn koleje nie posiadały; nie było także prowizorjów mostowych, zapasów szyn i kształtowanego żelaza. Na początku wojny zamówiono w Ameryce 5 tysięcy tonn szyn i 2136 zwrotnic dla zamiany zużytych; w latach 1915 — 1916 nabyto w Ameryce 700 tysięcy tonn szyn, zwrotnic oraz innych fabrykatów metalowych; gros tego obstalunku nie zdążyło podczas wojny nadejść do Rosji.

Należy dodać, że przez cały czas wojny dyrekcje kolejowe robiły zapasy materiałów budowlanych do użytku na odcinkach czołowych.

IV. Organizacja kierownictwa wojskowo-kolejowego.

Kierownictwo przygotowania kolei do pracy w czasie wojny oraz wszelkie sprawy z zakresu kolejnictwa wojskowego w czasie pokoju spoczywały w rękach szefa komunikacyj wojskowych, który podlegał bezpośrednio szefowi Sztabu Głównego.

Organizacja tego kierownictwa przedstawiała się następująco:

- 1) Do składu Sztabu Głównego wchodził między innemi Oddział Komunikacyj Wojskowych, który obejmował wszelkie środki komunikacyj (kolejowe, wodne i szosowe) z wyjątkiem nowopowstałych samochodowych i lotniczych; podzielony on był na dwie sekcje: administracyjną i mobilizacyjną, z których każda składała się z kilku referatów.

Oddział Komunikacyj Wojskowych pracował w kontakcie z Ministerstwem Komunikacji i liczył około 40 oficerów i jednego inżyniera. Wykonywał on następujące prace: projekty, dotyczące strategicznego przygotowania kolei; wykresy graficzne transportów wojskowych; opinjowanie budowy nowopowstających kolei z punktu widzenia strategicznego; organizację eta-

pów i służby pocztowo-telegraficznej w czasie wojny; organizację ewakuacji; rejestrację rezerwistów, pracujących na kolejach; wywiady o kolejach zagranicznych i t. p.

2) Ekspozytura Oddziału Komunikacyj Wojskowych na prowincji były Kierownictwa Rejonowe Transportów Wojskowych, które podlegały bezpośrednio szefowi komunikacyj wojskowych Sztabu Generalnego, pomijając szefów sztabów okręgów. Odpowiednio do ilości rejonów, na które była podzielona sieć kolejowa, rejonowych kierowników transportów liczono 20; rozległość rejonu wynosiła od 1½ do 4 tysięcy kilometrów; w skład rejonu mogło wchodzić kilka dyrekcji kolejowych. Rejonowi kierownicy transportów wojskowych pracowali przy udziale delegatów miejscowych dyrekcji i w kontakcie ze sztabami okręgów wojskowych, od których przez szefów komunikacyj wojskowych tych sztabów otrzymywali odpowiednie zlecenia i dyrektywy lokalne. Głównymi czynnościami służbowymi rejonowych kierowników transportów były następujące: układanie planów transportów mobilizacyjnych; rejestracja personelu wojskowego, pozostającego na służbie kolejowej, oraz środków przewozowych kolei (parowozów, wagonów, opału); kontrola przygotowania personelu kolejowego do czynności służbowych w czasie mobilizacji oraz kontrola stanu robót, wykonywanych na żądanie szefa komunikacyj Sztabu Głównego; nadzór nad trasowaniem i budową nowych linii pod względem strategicznym; wreszcie opracowywanie wspólnie z dyrekcjami planów mobilizacyjnych kolei.

Plany mobilizacyjne miały zawierać wszystkie dane i projekty rozporządzeń, dotyczących zwiększenia zdolności przepustowej linii przez dodanie nowych rozjazdów i przedłużenie istniejących; rozszerzenia stacji i t. d.; przekazania innym dyrekcjom oraz otrzymania od innych dyrekcji parowozów i wagonów; likwidacji ruchu handlowego i stopniowego przejścia na ruch wojskowy; rozlokowywania przybywającego personelu i t. p.

3) W skład sztabów okręgów wchodziły organy, które kierowały z ramienia sztabów lokalnymi sprawami komunikacyj wojskowych. Od szefa komunikacyj wojskowych Sztabu Głównego otrzymywały one tylko ogólne wytyczne co do swej działalności służbowej. Z dyrekcjami kolejowymi nie korespondo-

wały i wszelkich informacji o stanie kolei dostarczali im bezpośrednio rejonowi kierownicy transportów wojskowych. Składały się one z dwóch sekcji, drogowej i etapowej, i miały bardzo szczupły etat pracowników. Szefom komunikacji wojskowych sztabów okręgów podlegały wchodzące w skład okręgów wojska kolejowe i transportowe.

4) Dalszym ciągiem organu kierownictwa komunikacji wojskowych byli komendanci stacji, podlegli służbowo rejonowym kierownikom transportów wojskowych. Liczono ich 97; na każdego wypadał odcinek około 750 kilometrów. Biura komendantów mieściły się na stacjach głównych i węzłowych. Komendanci prowadzili rejestrację rezerwistów na swych odcinkach i składali sprawozdania o prowadzonych na swych odcinkach robotach i ruchu transportów wojskowych. W czasie wojny liczba biur komendantów wzrosła w dwójnasób. Wakujące posady obsadzano przez rannych oficerów; celem wyszkolenia ich w tym fachu zakładano specjalne kursy przygotowawcze.

Słabą stroną omówionej organizacji kierownictwa spraw wojskowo-kolejowych był niejasny stosunek pomiędzy rejonowymi kierownikami transportów a szefami oddziałów komunikacji przy sztabach okręgów. Działalność ich nie była ściśle rozgraniczona, linje podległości służbowej były odrębne, i wskutek tego czynności na miejscu wymagały ciągłego uzgadniania; w przeciwnym razie raporty, otrzymywane przez szefa komunikacji Sztabu Głównego z dwóch niezależnych źródeł, mogły się różnić co do swej treści. Najśluszniejszem byłoby zupełne zniesienie instytucji rejonowych kierowników transportów i zastąpienie jej przez sekcje oddziałów komunikacji sztabów okręgów z zachowaniem dawnych funkcji i rozszerzeniem kompetencji szefów tych oddziałów.

Główne posady w kierownictwie wojskowym na kolejach obsadzone były przez oficerów Sztabu Generalnego. Można przypuszczać, że obsadzenie ich przez inżynierów wojskowych lub oficerów wojsk kolejowych byłoby bardziej celowe. Ale posady te należały do lepszych w wojsku, były niezależne i dobrze honorowane. Rosyjski Sztab Generalny był korporacją najsilniejszą w wojsku i do tych posad nie dopuszczał „intruzów“, chociaż sprawy techniczne z natury rzeczy były mu dość obce.

(c. d. n.)

Parę uwag o kolejkach wąskotorowych i ich znaczeniu dla armji.

(C. d.)

Techniczne i taktyczne cechy wąskotorówek i porównanie ich z innymi środkami transportowymi.

Szereg podanych wyżej przykładów użycia wąskotorówek na froncie, pomimo wielu ich wad, wynikłych raczej z wadliwego obliczania szybkości ich budowy i zdolności użytkowej do tej czy innej operacji wojennej, świadczy, że jest to rodzaj transportu, nad którym się nie przechodzi do porządku dziennego, hypnotyzując się albo szybkością użycia transportu samochodowego, albo „pewnością“ przy małej szybkości transportu konnego, albo jednakową nieomal szybkością odbudowy kolei normalnej, jak to miało miejsce przy budowie linii Montwy-Stryków i odbudowie linii normalnej Aleksandrowo-Łowicz.

Ten sceptycyzm, stosowany do wąskotorówek, jest tem dziwniejszy, że żadna z powag wojskowych nie neguje ważności kolei normalnej, jako środka transportowego i strategicznego.

Niemcy twierdzą, że „gdzie brak dróg żelaznych, tam nie można prowadzić wojny, nie można zwyciężać (bić). Drogi żelazne przy dzisiejszych sposobach prowadzenia wojen muszą być traktowane jako część żywej siły narodu“.

Anglicy mówią, że „zwycięstwo uzyska ten, kto potrafi najszerszej rozbudować środki komunikacji w pasie frontowym“.

Według Francuzów „drogi żelazne są jednym z elementów operacji wojennej, elementów planu wojny, elementem takiej wartości, jak ilość wojsk, uzbrojenia, zapasów. Armja, pozbawiona dróg żelaznych, może się znaleźć w takiej samej sytuacji, jak gdy zabraknie jej armat i amunicji“.

Gen. Gascoin pisze, że „należy podtrzymywać nietykálną naszą potęgę wojskową, ulepszając nasz sprzęt bojowy. Drogi żelazne są bezwątpienia jednym z tych narzędzi, przytem jednym z najrealniejszych. Nie skąpmy więc nigdy na wydatki, tyczą-

ce się dróg żelaznych, tego najrealniejszego czynnika zwycięstwa“.

Jeżeli tak wielkie ma znaczenie kolej normalna, to część tego znaczenia spadać musi i na koleje wąskotorowe.

Czem są bowiem kolejki wąskotorowe w życiu gospodarczem kraju, jak nie uzupełnieniem kolei normalnej, jej arterjami dojazdowymi, które zbierają i dowożą ładunki miejscowe do głównych magistrali i odwrotnie — od magistrali w głąb kraju rozdzielają i rozwiją produkty, przywożone zdaleka. Są też one czasami jedynym środkiem komunikacji znaczenia miejscowego.

Taką samą rolę wszak pełnią szosy i drogi bite lub gruntowe z ich transportem konnym, samochodowym lub ciągnikowym i trudno jest zgóry powiedzieć, który z tych środków komunikacji, wąskotorówka, szosa czy droga polna z wozami, samochodami czy ciągnikami, odegrać może większą rolę tak w przygotowaniu kraju do wojny, jak i podczas wojny¹⁾.

Gdyby nawet kraj nasz był najlepiej przygotowany do wojny, to czyż zamiary i wolę przeciwnika możemy zawczasu określić.

Warunki zmusić nas mogą do prowadzenia operacyj wojennych właśnie w takim terenie, który ma mało rozwiniętą lub złą technicznie sieć drogową. I wówczas zmuszeni będziemy do rozbudowy tej sieci, widząc może w tem jedyny możliwy warunek zwycięstwa.

W tym wypadku, a wszystko przewidzieć należy, ani budowa kolei normalnej, ani tembardziej budowa szos, skutkiem długiego okresu czasu i ogromnych ilości potrzebnych do tego materiałów, napewno nas nie zadowolnią.

Szybkością budowy bije je wąskotorówka, i to stawia ją w szeregu środków i celów, do których dążyć musimy w czasie wojny.

To jest pierwsza i jedna z najważniejszych cech technicznych i taktycznych kolejek wąskotorowych.

Mówiąc o szybkości budowy dróg żelaznych wogóle a wąskotorówek w szczególności, wspomnieć tu musimy, że jednym z najważniejszych czynników, wpływających na szybkość bu-

¹⁾ W. Iwanow. „Wojna i Technika“ Nr. 3 — 1929 r.

dowy, jest ilość napotykaných rzek i wąwozów, a więc ilość budowanych mostów.

Dla opanowania tych przeszkód we wszystkich armjach znajdowały się w zapasach mobilizacyjnych mosty składane: w Rosji — syst. Szyffersa i Krywoszeina, we Francji — Aury'ego i Marseille'a, w Austrii — Roth-Wagnera i Kohna i t. p.

Mosty te składano z szybkością od 1 do 2 m. b. na godzinę.

Gdybyśmy nie mieli nawet pewnych typów mostów składanych, to, szczególnie dla wąskotorówek, zaradzić złemu możemy przez przygotowanie zawnazu pewnych typów dźwigarów drewnianých lub belek blaszanych, wreszcie wiązek z szyn czy belek dwuteowych, pozwalających na pokrycie nawet 18 m przęseł, przez co można osiągnąć szybkość budowy nawet większą, niż przy mostach składanych. To samo tyczy się podpór (przyczółków i filarów), które mogą być przygotowane albo zawnazu jako metalowe lub drewniane (konstrukcja ramowa), albo nawet jeśli będą zabijane kafarami, to przy rozwinięciu budowy na całej długości linii nie wpłyną zbytnio na opóźnienie tempa, o ile tylko prace będą należycie zorganizowane i zapewniony będzie dowóz materiałów oraz o ile posiadać się będzie narzędzia mechaniczne do budowy mostu ¹⁾.

Wogóle zaś szybkość budowy, prócz terenu (nizinny, pagórkowaty, suchy, błotnisty i t. p.) i przeszkód (rzeki, wąwozy), w ogromnej mierze zależy od typu nawierzchni (waga i konstrukcja), od jakości narzędzi do robót ziemnych i budowy mostów (zwykle czy mechaniczne), od należytego przygotowania kierowników budowy i wojsk kolejowych wyspecjalizowanych w tego rodzaju budowach, od środków transportowych dla dostawy materiałów, a wreszcie od pory roku i pogody.

Budowa samej nawierzchni zależy tylko od wprawy (treningu) wojsk kolejowych.

Co się tyczy typu nawierzchni, to pod względem wagi i konstrukcji nawierzchnia kolejek wąskotorowych najwięcej odpowiada żądaniom szybkości i łatwości budowy w czasie wojny (Tablica 9).

¹⁾ N. Opackij. „Wojna i Technika“ Nr. 1 — 1929 r.

T a b l i c a 9.
W a g a n a w i e r z c h n i.

Rodzaj nawierzchni	Waga 1 klm w tonnach
Wąskotorowa o trakcji konnej	21
„ „ silnikowej.	26
„ „ parowej.	40
Normalnotorowa (bez podsypki)	175-210
Szosa (tłuczeń i podsypka)	4700-5000

Wniosek: waga 1 km nawierzchni kolejek wąskotorowych nawet trakcji parowej jest 4,5 — 5 razy mniejsza od wagi 1 km nawierzchni kolei normalnej, a więcej, aniżeli 100 razy mniejsza od wagi 1 km szosy.

Szybkości budowy kolejek wąskotorowych sprzyja sama konstrukcja nawierzchni. Podczas gdy przy budowie nawierzchni kolei normalnej szyny, podkłady i złącza szynowe dostarczane są oddzielnie do miejsca budowy, przy budowie nawierzchni kolejki wąskotorowej całe ogniwa toru (dwie szyny wraz z przybitemi podkładami) przybywają na torowisko i wystarcza je tylko połączyć złączem (przy pomocy łubków lub innym sposobem), aby otrzymać nieprzerwaną linię toru. Takie łączenie szyn z podkładami w ramy (jarzma, przęsła gotowe do układania) doprowadziło do przyjęcia podkładów żelaznych (zwłaszcza w jarzmach dla trakcji parowej), ponieważ przechowywanie jarzm z podkładami drewnianymi na powietrzu (nie mówiąc o trudniejszym transporcie) nie gwarantowało ich należytej gotowości mobilizacyjnej, a budowanie dla nich składów zakrytych wymagało kolosalnych wydatków. Kolejka jarzmowa, przyjęta u nas, pozwala na jeszcze szybsze układanie jej nawierzchni, aniżeli kolejka z materiału nawierzchniowego luźnego. Największej szybkości w układaniu nawierzchni dosięgają kolejki polowe konne skutkiem tego, że złącza jarzm tych kolejek nie wymagają łubków ze śrubami, a specjalnego rodzaju haków.

Z danych o szybkości budowy kolejek, które były budowane w najrozmaitszych terenach i okolicznościach w czasie pokoju i w czasie wojny, można wywnioskować, że w wypadku, kiedy:

- 1) organizacja przewiduje oddziały wojsk technicznych do budowy wąskotorówek;
- 2) szeregowi są wyspecjalizowani w budowie kolejek wąskotorowych (drużyny do układania nawierzchni i drużyny mostowe);
- 3) dobrze wyszkolone jest kierownictwo;
- 4) oddziały do budowy wąskotorówek posiadają sprzęt mechaniczny do robót ziemnych i narzędzia mechaniczne do budowy mostów i
- 5) ma się odpowiednią do tempa robót ilość środków transportowych dla dowozu materiałów budowlanych,

wówczas szybkość budowy dla poszczególnych rodzaj wąskotorówek będzie:

- a) dla kolejki o trakcji parowej (materiał nawierzchniowy luźny) — do 8 km na dobę,
- b) dla kolejki o trakcji silnikowej (materiał nawierzchniowy — jarzma) — do 12 km na dobę,
- c) dla kolejki o trakcji konnej (nawierzchnia z jarzm bez łubków) — do 15 km na dobę.

Do obliczeń taktycznych przyjąć należy co najmniej 50% zapasu bezpieczeństwa i uważać na normę szybkości budowy kolejek:

o trakcji parowej	— od 3 do 4 km na dobę,
„ „ silnikowej	— od 4 do 6 km na dobę,
„ „ konnej	— od 6 do 10 km na dobę,

biorąc pod uwagę warunki terenowe i klimatyczne przy średnim przygotowaniu saperów do budowy i przy pewnym zunifikowanym typie nawierzchni.

Iwanow w „Polewych przenośnych żelaznych drogach i ich znaczeniu w sowremiennoij wojnie“ podaje załączoną niżej tablicę (tablica Nr. 10).

Opackij w artykule „Miechaniczeskij transport i puti soobščzenja“ („Wojna i Tiechnika“ Nr. 1 i 2) przytacza szereg danych z najrozmaitszych źródeł, które uwypuklają znaczenie dla wojny kolejek wąskotorowych.

T a b l i c a N r. 10.

NAZWA KOLEJKI	Szybkość budowy km/godz.	Szybkość jazdy km/godz.	Nośność jed- nego wagoni- ka — tonn	Skład pociągu wagoników	Ciężar uży- tecz. pociągu tonn	Zdolność przepustowa	
						par pociąg- ów	tonn d dzien- nie
Konna	6—10	6—8	1,7	100	170	3	500
Silnikowa	4—6	6—12	2,4	5	12	50	600
Parowa	3—5	6—15	6	10	60	14	800
Linowa	—	5—7	0,5	Ruch oddzieln. po- jed. wagonetkami			100 360
Jednoszynowa kon- na „Monorels“ .	6—10	3—4	1,3	100	130	4	500
Rubryki.	1	2	3	4	5	6	7

Naprzykład: szybkość budowy różnego rodzaju dróg w kilo-
metrach na dobę:

szosy (według zagranicznych źródeł) — 0,5 km,
drogi gruntowe — 1 do 3 km,
koleje normalne — 2 — 3 — 5 km.
kolejki polowe trakcji parowej — 8 km,
„ „ „ silnikowej — 12 km,
„ „ konne — 15 km.

Nawet rozwinięcie robót w głąb na całym szeregu kilome-
trów przy budowie szos i dróg nie da w rezultacie tej szybkości
budowy, jaką osiągnąć można przy budowie kolejek polowych,
nie mówiąc o tem, że podczas wojny tylko w bardzo rzadkich
wypadkach uda się rozwinąć takie prace.

W „Révue Militaire Française“ (Nr. 24 r. 1923) znajduje-
my taki przykład:

„Wystarczy wspomnieć, że dla naprawy drogi długości
10 km, szerokości 6 m, przy zmianie warstwy jezdni na średnią
grubość 10 cm potrzeba 9000 t kamienia i 1000 t rozmaitych
lepiszcz (materiałów wiążących), nie licząc wody i węgla, zu-
żywanych przy walcowaniu drogi, gdy na każdych 2 km drogi
w przeciągu co najmniej 2 miesiące pracuje 1 walec. Tego wy-
starczy, aby zdać sobie sprawę z niemożliwości budowy nowych,

a nawet naprawy istniejących dróg w wojnie ruchowej“.

Z własnej praktyki w 1915 r. przy naprawie szos rosyjskich, budowanych bez fundamentów i nie nadających się do przejazdów ciężkich taborów i artylerji, oraz przy naprawie traktów, zachowałem następujące dane.

Na odcinku szos Pułtusk-Ciechanów i Ciechanów-Przasnysz przy pomocy 1 kompanji saperów z oddziałem 50 robotników wykwalifikowanych przy 2 dziesiętnikach i 2 drogomistrzach, używając do dowozu materiału dziennie 15 wozów oddziałowych, 2 wojskowe i 10 zarekwirowanych fur, w przeciągu 5 dni pod Przasnyszem wyremontowałem 2 kilometry szosy, rozbitej armatniami pociskami, układając w wyrwy na szosie 4 zburzone kamienice jednopiętrowe.

Z własnym tylko oddziałem przy dorywczej pomocy kompanij piechoty, oczyszczających w miejscach niezbędnych napraw szosę z błota, w ciągu 20 dni naprawiłem ogółem 38½ wiorst szosy, która po 3-dniowym użyciu i przepuszczeniu taborów paru dywizyj znowu wymagała naprawy.

Przygotowanie drogi Mszczonów-Siestrzyn dla przejazdu taborów i ciężkiej artylerji wymagało ułożenia około 8 km drewnianego pomostu. 15.I. 1915 r. z oddziałem 20 wykwalifikowanych robotników przy 2 dziesiętnikach i 1 majstrze z 11 wozami przybyłem do Łaz pod Warszawą celem uruchomienia tartaku. Dn. 18.I zdemolowany przez Niemców tartak został uruchomiony. Dn. 21.I uruchomiono 2 zmiany — dzienną i nocną — 12-godzinne po 19 ludzi w zmianie, organizując jednocześnie wyrąb lasu. Od 18.I do 15.III tartak przy 2-ch gatrach dał do 100.000 „futów“ sześciennych ¹⁾ materiału przetartego; liczba wozów, dowożących materiał z lasu i na drogę, dochodziła do 270 dziennie, liczba robotników w lesie, w tartaku i na odbudowującej się drodze — do 175; powierzchnia wyrąbanego lasu sięgała 1,75 km²; liczba zużytkowanych drzew — 12000. Mimo to materiału brakowało i trzeba go było dowozić ze składów w Łosiu i Pruszkowie.

Dnia 16 marca droga Mszczonów-Siestrzyn była oddana do dyspozycji armji, czyli po 2 miesiącach żmudnej, uciążliwej pracy.

¹⁾ 9302,5 m³.

Z przytoczonych przykładów wynika, że pod względem szybkości budowy żaden ze środków komunikacji nie może się równać z kolejką wąskotorową.

Jeszcze jedną zaletę techniczną i taktyczną posiadają kolejki wąskotorowe. Kolej normalna, szosa, droga wymoszczona پوستem czy okrągłakami nie może być ewakuowana całkowicie, może być tylko całkowicie zniszczona.

Kolejki wąskotorowe natomiast mogą zadośćuczynić temu żądaniu, dzięki swej lekkości i specjalnej konstrukcji.

Szybkość rozbiórki kolei normalnej wynosi nie więcej, aniżeli 2 do 3 km dziennie, a ponieważ armje posuwają się dziennie z szybkością do 5 km, koleje normalne najczęściej wpadają w ich ręce, gdyż nie mogą być ani rozebrane, ani wywiezione z powodu mas taboru, potrzebnych do ewakuacji.

Szybkość rozbiórki kolejek parowych dosięga 6 do 8 km dziennie, konnych — 8 do 11 km. Potrzebują one mniej taboru do ewakuacji, mogą być ewakuowane zwykłemi drogami (na samochodach lub traktorami) i co najważniejsze mogą być znowu szybko użyte w innem miejscu. Budowane w pobliżu frontu narażone są one bardzo często na ostrzał armatni, ale i tu posiadają zaletę: szybkość ich naprawy i tak zwana „zwinność“ kolejek pozwala na prawie bezkarne używanie ich w sferze ognia artyleryjskiego. Zapasowe całkowicie gotowe jarzma pozwalają w najkrótszym czasie w porównaniu z innemi środkami kamunikacji na naprawę kolejki. Zwinność zaś kolejek, rozumiana jako możność dostosowywania ich do terenu, zezwala na użycie ich w spadkach do 40‰ i stosowania łuków o promieniu 40 — 50 m dla parowych, a dla kolejek silnikowych i konnych nawet o promieniu do 15 m, podczas gdy kolej normalna zmusza do stosowania jako najmniejszego promienia — 150 m. Stosowanie takich małych promieni łuków pozwala na budowę kolejek nieomal bez robót ziemnych wprost na gruncie, z wyjątkiem podsypki, która musi być stosowana szczególnie przy kolejkach parowych.

Ponieważ na szosach i drogach stosujemy te same wzniesienia i promienie, kolejki więc pod tym względem równają się z niemi, a przewyższają koleje normalne.

Wojna wymaga bardzo często zmiany kierunku dowozu zapasów albo rozwoju środków komunikacji dla dowozu. Temu za-

daniu najlepiej odpowiedzą kolejki. Ale na bliskich odległościach — odpowiadają przeciwnicy wąskotorówek — przy dalszych bowiem kolejki „pożerają to, co wiozą“.

Zdanie to obala danymi statystycznymi Opackij w mies. „Wojna i Technika“.

Jako przykład, porównuje najgorszy typ kolejki pod względem obsługi, konną, ze zwykłymi taborami konnymi.

Tabor konny dla codziennego dowozu 500 t zapasów na odległość 100 km wymaga 16900 koni i 8450 ludzi, którzy konsumują do 35% wożonego ładunku.

Kolejka konna natomiast konsumuje tylko 16,5% wożonego ładunku i potrzebuje do obsługi prawie 3 razy mniej koni, a 2 razy mniej ludzi ¹⁾.

Procentowo przy długości eksploatowanej linii, równej 100 km, waga ładunków dla obsługi (furaż, prowianty, paliwo) w porównaniu z wagą ładunku użytecznego (zapasy dla frontu) przedstawia się następująco:

tabory konne zabierają	— 35 %	wagi użytecznego ładunku,		
kolejka konna polowa	— 16.5 %	„	„	„
„ parowa	— 8.5 %	„	„	„
„ silnikowa	— 4.5 %	„	„	„

Dla porównania z innymi środkami transportowymi ciekawe dane przytacza Iwanow.

Podaje na przykład rozchód ludzi, ciągników i wozów przy regularnej dostawie 500 t ładunków na dobę na odległość 25 km:

kolejka parowa wymaga: 335 ludzi, 18 parowozików i 100 wag.,

kolejka silnikowa wymaga: 375 ludzi, 50 silników i 300 wag.,

ciężki traktor wymaga: 375 ludzi, 45 ciągników i 135 woz.,

samochód ciężarowy wymaga: 375 ludzi, 75 samochodów,

lekki traktor wymaga: 875 ludzi, 175 ciągników i 525 woz.,

kolejka konna wymaga: 1050 ludzi, 1500 koni i 450 wag.,

tabor konny wymaga: 3000 ludzi, 6000 koni i 3000 wozów.

¹⁾ Zdanie „kolejka konna sama siebie zjada“ ma rację przy obsłudze odcinka około 600 km, kiedy dla wyżywienia koni i obsługi musiałaby wozić tylko dla siebie 100% ładunków. N. Opackij. „Wojna i Technika“ Nr. 2 — 1929 r.

Ostatnia rubryka wskazuje nam, nawiasem mówiąc, że ze względu na tarasowanie dróg najwygodniejszymi są kolejki, bo nie tylko nie zajmują dróg, ale je odciażają, przyjmując na siebie ładunki, któreby szły drogami zwykłymi.

Z innych cech wąskotorówek, wyróżniających je w pewnych wypadkach jako środek komunikacji podczas wojny, przytoczę wślad za Opackim¹⁾ i Iwanowem²⁾ następujące. Względy ekonomiczne użycia wąskotorówek na wojnie, aczkolwiek podczas wojny nie odgrywają tak wielkiego znaczenia, to jednak w przygotowaniu do wojny powinny być wzięte pod uwagę, zwłaszcza u nas, gdyż kraj nasz nie posiada rozwiniętej sieci dróg bitych i kolei, z wyjątkiem Poznańskiego i Śląska.

We Francji tylko dla odbudowy dróg zwykłych trzeba było 27.000.000 tonn kamienia. W listopadzie 1916 r. dla potrzeb połączonych armij francuskiej i angielskiej trzeba było 80.000 tonn dziennie prowiantu i innych rodzajów zaopatrzenia. Te dwie liczby wskazują, że należy patrzeć na stosowanie tych lub innych środków komunikacji i z punktu widzenia ekonomicznego, szczególnie przy opracowywaniu mobilizacyjnego planu zaopatrzenia w środki transportowe armij w czasie pokoju.

Według źródeł rosyjskich koszt przewozu jednego tonno-kilometra ładunku w kopiejkach wynoszą średnio:

tabor konny po drogach polnych	88
samochody ciężarowe	60
ciągnik „Fordsona“ z przyczepkami	42
ciągnik 50-tonnowy	36
tabor konny po ulepszonych drogach grunt.	33
„ „ po szosach	21
kolejka polowa konna	18
„ „ silnikowa	14
„ „ parowa	8
stała kolejka parowa	2

To samo, czyli koszt przewozu 1 tonno-kilometra, według danych amerykańskich w „kopiejkach“:

¹⁾ N. Opackij. „Skorost' postrojki polewych i żelaznych dorog“. „Wojna i Tiechnika“ Nr. 1 i 2.

²⁾ W. Iwanow. „Polewyje pierenosnyje żelaznyje dorogi i ich znaczenie w sowremiennoj wojnie“. Moskwa 1928 r.

tabor konny	63
samochody zwykłe i ciężarowe	21
ciągniki	27
kolej	1,5

Ponieważ warunki rosyjskie odpowiadają mniejwięcej naszym na wschodnich naszych rubieżach, stąd wnioski:

- 1) koszt przewozu drogami zwykłymi zawsze są wyższe od kosztów przewozu kolejkami;
- 2) koszt przewozu autami nawet w warunkach amerykańskich są wyższe od kosztów przewozu kolejkami.

Jeżeli dla przykładu przyjmiemy, że musimy zaopatrywać w przeciagu miesiąca na odległość tylko 15 km około 10 dywizyj taborom konnym i kolejką silnikową, to oszczędność przy użyciu kolejki silnikowej, licząc dziennie zaopatrzenie dywizji w materiały intendenckie i w amunicję tylko 120 tonn, wyniesie:

$$(88-14) \times 120 \times 15 \times 30 \times 10 = 222000 \text{ rb.} \times 2,66 = 590.520 \text{ zł.}$$

A gdy porównamy transport zaopatrzenia autami i kolejką parową, oszczędność przy użyciu kolejki będzie:

$$(60-8) \times 120 \times 15 \times 30 \times 10 = 156000 \text{ rb.} \times 2,66 = 414.960 \text{ zł.}$$

Wymowność tych cyfr każe nam z ogromną uwagą wybierać środki transportowe, bo chociaż na wojnie czynnik czasu zamienia czynnik wartości ekonomicznej, to jednak obowiązkiem każdego jest ekonomja środków, jakie mu naród powierza.

W dalszym ciągu z danych Kozłowskiego („Wojna i Technika“ Nr. Nr. 285-286 z 1926 r.) autor przytacza wysokości jednoczesnego wkładu w milionach rubli w środki komunikacji dla regularnego dowozu 100 tonn ładunków na odległość 100 km:

tabor konny po drodze zwykłej	17
ciągnik (traktor) ciężki (nośność 10 t)	6,5
„ „ lekki (nośność 2,4 t)	5,8
samochody na pneumatykach (nośność 2,5-3t)	5,5
pociągi automobilowe	4,5
polowa kolejka parowa	3,6
„ „ konna	2,1

I tu widzimy, że kolejki biją taniością.

W tablicy 11 ujęty jest stosunek ładunku nieużytecznego do użytecznego i współczynnik tary.

Tablica 11.

Stosunek ładunku nieużytecznego do użytecznego i współczynnik tary taboru.

Cechy taboru Rodzaj trakcji	U w a g i:						
	Waga jednostki taboru: wozu, wagonu, przyczepki i t. d.	Waga silnika: konia, parowozu, wozu silnikowego, auta, ciągnika.	Waga ładunku użytecznego (nośność jednostki taboru).	Całkowita waga ładunku nieużytecznego	Całkowita waga ładunku użytecznego	Stosunek wag ładunku nieużytecznego do użytecznego.	Spółczynnik tary taboru.
	q	Q	p	$\Sigma q + Q$	Σp	$\frac{\Sigma q + Q}{\Sigma p}$	$\frac{q}{p}$
Polowa kolejka konna	785	660	1800	1445	1800	0,80	0,43
	1 wagonetka i 2 konie w zaprzęgu. Waga jednego konia = 330 kg, 2-ch koni = 660 kg = Q.						
Polowa kolejka parowa	2500	19000	6000	34000	36000	0,94	0,42
	Pociąg: 1 parowóz + 6 wagonetek. Waga parowozu = 11,79 t. Waga tendra = 7,30 t. Waga całkowita = 19000 kg. Waga 6 wagonetek = 2,5 x 6 = 15,00 t.						
Polowa kolejka silnikowa	880	7000	2000	12280	12000	1,02	0,44
	Pociąg: 1 wóz silnikowy + 6 wagonetek. Waga 6-u wagonetek = 880 x 6 = 5280 kg.						
Samochód ciężarowy 1½ t.	2010	—	1500	2010	1500	1,30	—
Ciągnik „Komunar” 8 t.	1635	8000	2365	14540	9460	1,54	0,69
	4 przyczepki ogólnej wagi — 6540 kg. Średnia waga przyczepki = 1635 kg.						
Ciągnik „Cholt” 5 t.	1513	4600	1654	9140	4960	1,86	0,93
	3 przyczepki ogólnej wagi = 4538 kg. Średnia waga przyczepki = 1513 kg.						
Tabor konny	571	660	491	1231	491	2,5	1,2
	2 konie i wóz.						

Ładunkiem użytecznym nazwiemy ładunek potrzebny jako zaopatrzenie wojska (prowiant, furaż, amunicja, materiały inżynierskie i t. p.).

Nieużytecznym — wagę taboru z silnikiem, na których i przy pomocy którego przewozimy ładunek użyteczny (konie, auta, ciągniki, wózki silnikowe, parowozy, wagonetki, wozy, przyczepki).

Spółczynnikiem tary — stosunek wagi jednostki taboru do przewożonego na niej ładunku. Im mniejszy współczynnik, tem intratniejsza eksploatacja. Tak samo im mniejszy jest stosunek wagi całkowitych ładunków nieużytecznego i użytecznego, tem mniejszą ilość pracy tracimy bez pożytku, tem intratniejszą jest eksploatacja.

Z tablicy 11 wnioskujemy:

1) współczynnik tary, ten wskaźnik ekonomiczności eksploatacji taboru, jest najmniejszy dla polowej kolejki parowej;

2) stosunek wag ładunku nieużytecznego do użytecznego jest najwygodniejszy dla kolejek.

Ogólnie więc z punktu widzenia ekonomicznego o kolejkach można powiedzieć, że

1) koszt przewozu kolejkami są tańsze od kosztów przewozu innemi środkami, które tak samo, jak kolejki, są tylko środkami, uzupełniającemi główny środek transportowy — koleje normalne;

2) wysokość jednoczesnego wkładu kapitału celem zorganizowania dowozu potrzebnych dla wojska ładunków jest mniejszą dla polowych kolejek wąskotorowych, aniżeli dla innych środków transportowych;

3) wreszcie konstrukcja taboru kolejek wąskotorowych daje możność najlepszego wyzyskania nośności z najmniejszą stratą mocy silnika na przesuwanie ładunku **nieużytecznego**.

Ekonomja zaś środków materialnych, jaką uzyskujemy, stosując zamiast innych środków komunikacji i transportowych właśnie kolejki wąskotorowe, daje nam możność rozwoju tych środków lub zakupu nowych. W przeciągu tylko jednego miesiąca przy zastosowaniu zamiast taboru konnego kolejek przy odległości dowozu 15 km dla 10 dywizyj zyskujemy oszczędności około $\frac{1}{2}$ miliona złotych. A ile oszczędzamy na tak cennym pod-

czas wojny materjałe końskim? na ilości ludzi do obsługi? na odciążeniu dróg zwykłych od transportów?

Bardzo cenną zaletą kolejek, zarówno techniczną, jak i taktyczną, jest także możność dostarczania ich koleją normalną do takich miejsc frontu, gdzie brak jakiegokolwiek dróg, gdzie budowa jakiegokolwiek innych środków komunikacji jest niemożliwa ze względu na czas, potrzebny do budowy, i czas, w jakim środek transportowy musi być oddany do dyspozycji dowództwa.

Do zalet wąskotorówek należą też małe prawdopodobieństwa uszkodzeń skutecznych od ognia artyleryjskiego i możność przewozu ładunków dużej wagi, których nie można dzielić, a trzeba wozić jako całość.

Prawda, że wąskotorówki, jak wogóle koleje normalne i wszystkie drogi, narażone są na obserwację powietrzną i naziemną. Ale żadnej z dróg (z wyjątkiem polnej) nie można tak skutecznie zamaskować, jak wąskotorówki. Nie mówiąc już o tem, że dzięki ich zwinności prowadzić je można po przeciwstokach, za osiedlami, lasami i t. p., najzwyklejszemi środkami maskować można całe kilometry, kryć w lasach, osiedlach, śród traw, dzięki ich niewielkiej szerokości toru i możności układania w pewnych wypadkach wprost na gruncie. Dzięki małej szerokości toru, dają one bardzo wąski cel dla dział lub bomb z samolotów, a brak kapitalnych dzieł sztuki nie daje możności dokonania dotkliwych uszkodzeń, które, jak wskazywałem, z łatwością i szybko dają się usunąć.

W „The Military Engineer“ — (zeszyty: styczeń i luty 1922 r.) mjr. P u g h tak charakteryzuje wąskotorówki na froncie: „Doświadczenie wojny dowiodło, że małe prawdopodobieństwo trafienia w kolejkę wąskotorową i łatwość naprawy uszkodzeń czynią bezcelowem ostrzeliwanie kolejki artylerją. Jeżeli odległość czołowej stacji kolei normalnej od frontu wynosić powinna ze względu na ostrzeliwanie około 16 km, to w odległości do 3,5 — 4,5 km od frontu obsługujące tę stację kolejki wąskotorowe można eksploatować przy pomocy lokomotyw parowych. Taka odległość dostatecznie ubezpiecza od ognia artylerji, a lokomotywki parowe posiadają dużą siłę pociagową, której wykorzystanie się opłaca. Używanie lokomotywek parowych jest na bliższych odległościach od frontu ryzykowne, bo dym za dnia a iskry i światło, bijące z otwartych przy dosypywaniu wę-

gła drzwiczek paleniska w nocy, czynią niebezpiecznym ruch parowozików, przedstawiających wraz z taborem cel większy od toru. W strefie bliższej (w granicach od 3,5 do 1,8 km od frontu) są one zamieniane przez lokomotywki benzolowe lub wózki silnikowe. Poza tą granicą używać należy jako silnika siły ludzkiej lub zwierzęcej“.

Ponieważ mimo wszystko zdarzają się jednak wypadki trafiania w tor kolejek, Amerykanie i Anglicy nie stosowali w strefie ognia dwutorowych linii, których zwolennikami byli Francuzi, a prowadzili tory „plecione“. Pocisk, uderzając w dwutorową kolejkę, mógł całkowicie na czas pewien wstrzymać ruch pociągów, co się bardzo rzadko zdarzało przy torach „przeplatanych“: pocisk niszczył najwyżej jeden z torów, a wówczas od razu gotów był objazd po drugim torze, znajdującym się w pewnej odległości od pierwszego. Ponieważ i tu jednak mogły zachodzić wypadki uderzenia pocisku w „splecenie torów“, co powodować mogło, jak i przy równoległych dwóch torach, przerwę w ruchu, Anglicy w silnie ostrzeliwanych miejscach przeplatali tory tak, aby nie dwiema a 5 lub 6 marszrutami docierać można było do frontu.

Co się tyczy możliwości przewozu dużej wagi ładunków, których dzielić nie można (naprzykład lufy dział większych kalibrów, płyty betonowe do schronów i t. p.), to w tym wypadku kolejka jest bezkonkurencyjna. Nośność wagonetki do 10 t pozwala bez jakichkolwiek dodatkowych urządzeń także ładunek przyjąć na platformę. Tymczasem dla samochodów ciężarowych granicą są ładunki do 5 t i to przy drodze brukowanej, gdyż zwykła szosa pod takimi ciężarami szybko się demoluje. Zazwyczaj ładunek samochodów ciężarowych nie powinien przekraczać 3 t na szosach i 1½ t na drogach gruntowych.

(Dok. n.)



Obliczanie przeprawy artylerji.

Instrukcja „Mosty Pontonowe“ podaje wymiary powierzchni, których wymagają przy przeprawach ludzie, konie, wozy, działa i samochody.

Naogół można przyjąć, że człon na dwojakach na 60 ludzi może pomieścić działo lub jaszcz, albo szóstkę koni wraz z obsługą.

Przeprawa dywizjonu artylerji, składającego się z trzech baterij à cztery działa, wymaga następujących ilości członów-obrotów:

Działo:

działo	1 człon	}	4 człon
jaszcz	1 człon		
12 koni	2 człon		

Baterja:

4 działa	16 członów	}	18 członów
dowództwo baterji . .	2 człon		

Dywizjon:

3 baterje	54 człon	}	56 członów
dowództwo dywizjonu .	2 człon		

Jakkolwiek liczby te nie są miarodajne, gdyż w rzeczywistości będą one zależały od organizacji artylerji w czasie wojny, to jednak, ponieważ wielkość ich nie wpływa na sposób rozumowania, możemy się na nich oprzeć w dalszych wywodach.

Na szybkość przeprawy pewnej określonej ilości artylerji wpływa:

- szerokość rzeki,
- szybkość prądu,
- ilość punktów przeprawy, czyli tras,
- ilość członów na trasie.

1. Obliczanie czasu jednego obrotu.

Na podstawie instrukcji „Mosty Pontonowe“ można przyjąć następujące normy czasu przy obliczaniu przejazdu członów:

— załadowanie członu	7 minut
— przejazd przez rzekę	$\frac{A}{v}$ minut
— rozładowanie członu	3 minuty
— powrót	$\frac{A}{v_1}$ minut
— podciągnięcie członu do miejsca przeprawy	$\frac{p \cdot 2A}{v_2}$ minut

gdzie:

A — jest szerokość rzeki w metrach,

v — szybkość przepławiających się członów,

v_1 — szybkość powracających członów,

v_2 — szybkość podciągania członów,

p — wielkość zniesienia członu przez prąd, która zależy od szybkości prądu, a która naogół może wynosić od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{1}$ szerokości rzeki. (W danym wypadku p właściwie jest współczynnikiem zniesienia).

Szybkość przeprawy członków i ich powrotu według instrukcji wynosi 40 — 50 m na minutę; szybkość podciągania natomiast zupełnie nie jest określona.

Sądzę, że dla tych trzech wypadków, zwłaszcza do obliczeń, można przyjąć ogólną średnią szybkość 45 m na minutę.

Wówczas, przyjmując wielkość zniesienia p równą $\frac{1}{2}$ szerokości rzeki, dla różnych szerokości rzeki otrzymujemy następujące dane:

a. Szerokość rzeki 100 m:

— załadowanie członów	7 minut
— przejazd (100 : 45)	2,5 minuty
— rozładowanie	3 minuty
— powrót	2,5 minuty
— podciągnięcie $\left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 2}{45} \right)$	2,5 minuty

Czyli cały obrót wynosi 18 minut.

b. Szerokość rzeki 200 m:

— załadowanie i rozładowanie	10 minut
— przejazd, powrót i podciągnięcie członów (600 : 45)	14 minuty
Cały obrót	24 minuty

c. Szerokość rzeki 300 m:

— załadowanie i rozładowanie członów .	10 minut
— przejazd, powrót i podciągnięcie członów	
(900 : 45)	20 minut
Cały obrót	30 minut

d. Szerokość rzeki 400 m:

— załadowanie i rozładowanie członów .	10 minut
— przejazd, powrót i podciągnięcie członów	
(1200 : 45)	27 minut
Cały obrót	37 minut

2. Obliczanie ilości członów na jednej trasie.

Ilość członów, którą należy przeznaczyć na jedną trasę, zależy od czasu, potrzebnego na jeden obrót członu, i od czasu, który jest potrzebny na załadowanie i odbicie jednego członu, oraz na podstawienie następnego.

Chodzi o to, że przy nadmiernej ilości członów na jednej trasie nie będą one należycie wykorzystane, natomiast przy zbyt małej ich ilości nie będą wykorzystane przystanie.

Instrukcja przeznaczająca na jedną trasę 4 członów; liczba ta nie jest ścisła, gdyż, aby cały materiał, przeznaczony do przewożenia członów, był celowo wykorzystany, należy liczbę członów na jednej trasie dostosować do szerokości rzeki.

Na załadowanie jednego członu liczymy 7 minut

Na wprowadzenie nowego członu policzymy . . . 1 minutę

Razem 8 minut

Jeżeli przyjmiemy, że odstęp czasu między odejściem dwóch kolejnych członów wynosi 8 minut, to dla różnych szerokości rzeki otrzymamy następujące ilości członów na jednej trasie:

przy szerokości rzeki 100 m	18 : 8, czyli 2—3 członów
„ „ „ 200 m	24 : 8 „ 3 „
„ „ „ 300 m	30 : 8 „ 4 „
„ „ „ 400 m	37 : 8 „ 4—5 człon.

Liczby te mogą służyć za orientacyjne przy określaniu ilości członów na jednej trasie; dla otrzymania ściślejszych danych należy podzielić czas jednego obrotu przez odstęp czasu między odejściem dwóch kolejnych członów.

Przy słabszym prądzie i mniejszem zniesieniu lub przy większej szybkości ruchu członów ilość członów na jednej trasie powinno się zmniejszyć.

3. Obliczanie ilości tras.

Po obliczeniu ilości członów na jednej trasie można przystąpić do obliczenia ilości tras.

Ilość tras, czyli punktów przeprawy, zależy od ilości posiadanego materiału pojazdowego.

Licząc na jeden człon lub przystań dwa dwojaki, zależność między ilością tras, ilością członów na jednej trasie przy uwzględnieniu szerokości rzeki i ilości posiadanego materiału — możemy ująć w następującą tabelę:

Materiał do dyspozycji	Ilość członów na trasie	O d l e g ł o ś c i			
		100	200	300	400
		I l o ś c i t r a s			
Jedna sekcja	2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
	5	—	—	—	—
Jedna kolumna	2	2	—	—	—
	3	2 ¹⁾	2 ¹⁾	2 ¹⁾	—
	4	—	—	1 ²⁾	1 ²⁾
	5	—	—	—	1 ³⁾
Dwie kolumny	2	4	—	—	—
	3	3 ³⁾	3 ³⁾	—	—
	4	—	—	2—3 ⁴⁾	3 ⁴⁾ i 5 ⁵⁾
	5	—	—	—	2 ⁶⁾

U w a g i:

1. Ponieważ na podstawienie członu i jego załadowanie trzeba 8 minut, a na rozładowanie i odsunięcie można liczyć 3 minuty, przeto przy braku materiału i przy ruchu większym w jednym kierunku, możemy urządzać na każde dwie przystanie załadowcze jedną przystań wyładowczą.

W danym wypadku otrzymujemy na dwie trasy trzy przystanie i pięć członów, czyli na jednej trasie będzie tylko dwa członów.

2. Dwa człony pozostają nieużyte. Aby całkowicie wykorzystać materiał, należy zabudować dwa człony na 60 ludzi i dwa na 120 ludzi każdy, lub też trzy, każdy na 120 ludzi.

W pierwszym wypadku do obliczeń można przyjąć średnią nośność członu — 90 ludzi. Wówczas ilość członów, potrzebna do przeprawy jednego dywizjonu, wyniesie $56 \cdot \frac{2}{3}$, czyli 38.

W drugim wypadku, zmniejszając ilość członów do połowy ($56 : 2$), należy liczyć na większe przeciętne odstęp między odbiciem dwóch kolejnych członów; a więc:

— dla odległości 300 m . . 30 : 3, czyli 10 minut

— „ „ 400 m . . 37 : 3, czyli 13 minut

3. Jeden z członów można zrobić podwójny, czyli na 120 ludzi.

4. Trzy przystanie załadowcze, dwie — odbiorcze. Na jednej przystani będzie tylko trzy człony, lub przy pełnej ilości przystani — tylko dwa człony.

5. Przeciętne odstęp odbicia należy liczyć po 9,5 minut.

6. Pozostają dwa człony niewykorzystane.

Naogół zależność między ilością posiadanego materiału, ilością członów na jednej trasie i ilością tras można wyrazić następującym wzorem:

$$M = 2n + nm \dots (1)$$

gdzie:

M — jest ilość członów na 60 ludzi, którą można otrzymać z pewnej ilości materiału,

n — jest ilość tras,

m — jest ilość członów na jednej trasie.

Przytem może się zdarzyć, że pewna ilość członów pozostanie zbędną lub też zabraknie jej. Wówczas należy postąpić w myśl podanych wyżej uwag.

P r z y k ł a d.

Do dyspozycji ma się 3 sekcje. Szerokość rzeki wynosi 250 m. Określić ilość przystani.

a. Czas jednego obrotu

$$10 + (250 + 250 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 250) : 45 = 27 \text{ minut.}$$

b. Ilość członów na trasie

$$27 : 8 = 3 - 4$$

Przy 3 członach odbicie co 9 minut.

c. Ilość tras

— w pierwszym wypadku:

$M = 12; m = 3$, skąd $12 = 2n + 3n; n = 2$, przyczem pozostaje do dyspozycji dwa człony.

— w drugim wypadku:

$$m = 4, \text{ skąd } 12 = 2n + 4n; n = 2.$$

4. Obliczanie czasu przeprawy.

Obliczenie czasu, potrzebnego do przeprawy pewnej ilości artylerji, można uskutecznić zapomocą następującego wzoru:

$$\frac{A}{n} \cdot k + t = x \text{ minut} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

gdzie:

A — jest ilość członów, potrzebnych do jednorazowego przewiezienia artylerji,

n — jest ilość tras (sposób jej określenia podany był wyżej),

k — jest odstęp czasu pomiędzy odbiciem dwóch kolejnych członów,

t — jest czas przejazdu ostatniego członu przez rzekę,

x — jest czas przeprawy pewnej ilości artylerji.

P r z y k ł a d 1.

Szerokość rzeki — 225 m; zniesienie — $\frac{1}{3}$; do dyspozycji — 6 sekcyj. Określić czas przeprawy 1 dywizjonu artylerji.

a. Ustalenie ilości posiadanego materiału:

$$6 \text{ sekcyj} = 48 \text{ dwojaków} = 24 \text{ człony.}$$

b. Czas jednego obrotu:

— załadowanie 7 minut

— przejazd (225 : 45) 5 minut

— powrót 5 minut

— podciągnięcie członu $(225 \cdot 2 \cdot \frac{1}{3}) : 45 = 3$ minuty

— rozładowanie 3 minuty

Razem 23 minuty.

c. Ilość członów na trasie:

$$23 : 8 = 3 \text{ człony.}$$

d. Ilość tras:

ilość tras określamy według wzoru (1). Przy $M=24$ i $m=3$ otrzymujemy:

$$2n + 3n = 24, \text{ skąd } n = 24 : 5 = 5.$$

Brakuje jednego członu, względnie jednej przystani. Przyjmując jednakże, że człon przy przystani załadowniczej jest zajęty dwa razy dłużej, niż przy przysani wyładowniczej, można urządzić na drugim brzegu tylko 4 przystanie.

e. Czas przeprawy całego dyonu:
obliczamy według wzoru (2);

przyjmując:

$$A = 56 \text{ członów}$$

$$n = 5$$

$$k = 8$$

$$t = 5$$

otrzymujemy:

$$x = \frac{56}{5} \cdot 8 + 5 = 95 \text{ minut.}$$

P r z y k ł a d 2.

Szerokość rzeki — 150 m; zniesienie — $\frac{1}{4}$. Trzeba określić ilość materiału pojazdowego, potrzebnego do przewiezienia 2 baterij w przeciągu 2 godzin.

a. Określenie ilości potrzebnych członów:

$$1 \text{ bateria} \quad 18 \text{ członów}$$

$$2 \text{ baterje i dowództwo dyonu} \quad 38 \text{ członów}$$

b. Określenie ilości tras:

korzystamy ze wzoru (2); przyjmując za niewiadomą n , otrzymujemy:

$$n = \frac{A \cdot k}{x - t}$$

$$\text{skąd przy } A = 38$$

$$k = 8$$

$$x = 120$$

$$t = 4$$

$$n = \frac{38 \cdot 8}{120 - 4} = 3.$$

Przy określonej wyżej ilości tras, 2 baterje będą przeprawione prędzej, niż w 2 godziny. Dla określenia tego czasu należy we wzorze (2) przyjąć $n=3$ i x określić jako niewiadomą, a mianowicie:

$$x = \frac{38}{3} \cdot 8 + 4 = 105 \text{ minut} = 1 \text{ g. } 45 \text{ minut.}$$

c. Określenie czasu jednego obrotu:

załadowanie i wyładowanie członu . . . 10 minut
 przeprawa, powrót i podciągnięcie członu

$$\frac{150 \cdot (2 + \frac{2}{4})}{45} \dots \dots \dots 9 \text{ minut}$$

Razem 19 minut

d. Określenie ilości członów na trasie:

odbicie członów co 8 minut, a więc $m = 19 : 8 = 3$.

e. Określenie ilości potrzebnego materiału:

korzystamy ze wzoru (1); przyjmując w nim $n = 3$ i $m = 3$,
 otrzymujemy:

$$M = 2.3 + 3.3 = 15 \text{ członów, czyli 30 dwojaków, czyli 2 kolumny.}$$

Analogicznie do tego można obliczać przewożenie artylerji na członach z łodzi i t. p. Należy przytem pamiętać, że zwiększenie nośności członu stosunkowo mało zwiększa czas jego załadowania, natomiast wybitnie skraca ogólny czas przeprawy i zmniejsza ilość przystani.

Ta ostatnia okoliczność jest o tyle ważna, że znalezienie w pewnym rejonie kilku dogodnych miejsc na przystanie, jak również i urządzenie potrzebnych dojazdów, niezawsze jest możliwe, a w każdym razie sprawia poważne trudności.



Wojskowa encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(C. d.)

B R Z E Z I N Y.

Kasztelanja, leżąca na szlaku, łączącym najkrótszą drogą Śląsk z Warszawą.

Był tu ongiś zamek kasztelański, ale o wyglądzie jego trudno zdać sobie sprawę, tembardziej, że śladów jego nie było już w XVII wieku.

B R Z E Ż A N Y.

Osada i zamek Sieniawskich w województwie ruskiem, nad Żółtą Lipą, po przejściu jednego z podolskich szlaków wojennych przez bagnistą dolinę rzeczną.

Zamek, zbudowany w r. 1554 przez wojewodę Sieniawskiego, obejmujący początkowo tylko północne skrzydło, rozbudowywany był stopniowo przez następców do rozmiarów jednego z największych i najpiękniejszych na Podolu. Otoczony wzgórzami, sam leżał w dolinie rzecznej, która, przechodząc na północ od miasta w jezioro a na południe w bagno, dawała w miejscu istnienia zamku jedyną możliwość przejścia.

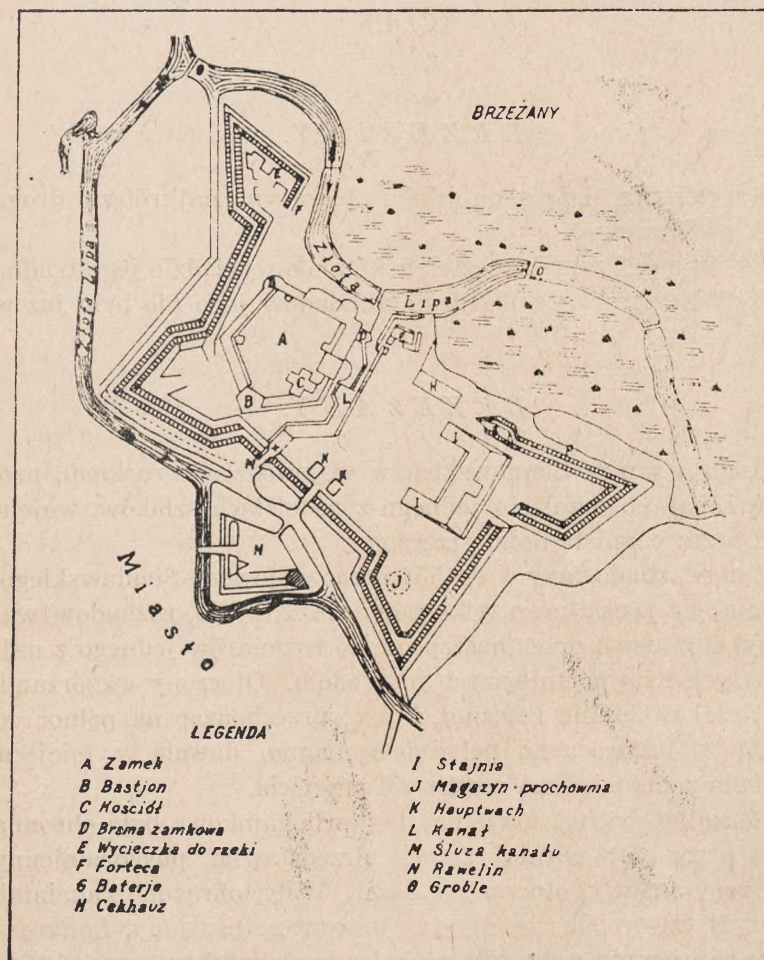
Początkowa średniowieczna budowla zamkowa była obronna sama przez się; później zamek przedstawiał pięcioramienny blok renesansowy, otoczony wałami. Wały, okrążone kanałami, tworzyły czworobok; ostrokatny murowane bastjony, flankujące się wzajemnie wskazują na holenderski styl warowni, która przypominała twierdzę brodzką.

Wejście do cytadeli prowadziło od zachodu po moście zwozonym początkowo do otoczonego kanałem rawelinu, następnie po drugim moście na pierwszy dziedziniec, gdzie stały stajnie i arsenał. Dopiero po trzecim moście, wewnętrznym, można się

było dostać do wnętrza zamku, oddzielonego specjalnym kanałem.

Arsenał zamkowy zawierał w 1762 r. 71 armatę, 117 hakownic, setki flint i tysiące pocisków.

Zamek brzeżański zatrzymywał kilkakrotnie nieprzyjaciela, idącego na Lwów, i nabrał przeto nie tylko lokalnego znaczenia.



Widział on często pod swemi murami czambuły tatarskie, w latach 1648 i 1655 — watahy kozackie, a w czasie wojen tureckich 1672-5-6 — wojska sultańskie; wychodził przytem zawsze obroną ręką. Sejm r. 1676 orzekł, „że od ostatniej zguby ocalił kra-

je pokuckie“, dzięki niemu bowiem sułtan Ibrahim musiał wybrać drogę na Żórawno, gdzie poniósł klęskę.

Świetność zamku skończyła się z rozbiorami; opuszczony przez późniejszych właścicieli, Potockich, zamieniony został przez Austriaków na koszary; niezamieszkały i zrujnowany podczas wojny światowej — niszczeje.

Naokoło miasta prowadził wał ochronny, wzmocniony fosą i palisadą i bastjonami ziemnymi po rogach.

B U C Z A C Z.

Osada i zamek w województwie ruskiem najbardziej zasłużonych obrońców Podola, Abdank - Buczackich; leży na dawnym szlaku wojennym Turków i Tatarów, Kamieniec - Lwów, przy przecięciu się jego z rz. Strypą.

Ruiny średniowiecznej budowli, pochodzącej z XIV wieku, wznoszą się na wyniosłym wzgórzu za miastem. Zamek był piętrowy, z kamienia łamanego, miał formę elipsowatą, z pięcioma okrągłymi basztami. Zburzony w 1676 r. przez Turków, odbudowany był w pierwotnej formie przez Potockich i zamieszkały przez długi okres czasu.

Pierwsze lata istnienia zamku przeszły spokojnie. Buczaccy nie dopuszczali Tatarów tak daleko, lecz tropili ich we własnych gniazdach. Dopiero, kiedy wymarło pokolenie Buczackich, Pretwiczów i Chmieleckich, Buczacz coraz częściej wymieniany był w kronikach podczas wojen z półksiężycem i kozactwem. W czasach insurekcji kozackich, w latach 1648, 1655 i 1667, zamek oparł się trzykrotnie oblężeniu. W roku 1672 pod zamkiem ukazała się cała potęga Mohameta, ciągnącego na Lwów. Zamek, broniony przez właścicielkę Potocką, uratował się tylko dzięki rozpoczęciu układów z przybyłymi do miasta komisarzami Polski. Szczęśliwie skończyło się również oblężenie w roku 1675. Katastrofa nastąpiła dopiero w rok później, gdy Ibrahim-Szejtan zdobył zamek i zniszczył.

Bardziej na północ od miasta, w Podzamku, leży dość dobrze zachowany do niedawnych czasów drugi zamek. O ile pierwszy był cytadelą dla miasta, o tyle drugi był zapewne siedzibą samych Buczackich. Wzniesiony został w 1612 r.

B U K I.

Powstały w stepie nad Tykiczem, w głuszy, ożywianej tylko kosztami tatarskimi.

Na granicznych tych rubieżach zakłada rycerz kresowy Struś zamek i miasto (Strushorod) w r. 1595 — 6, niebardzo jednak kwitnące.

Po bitwie pod Ochmatowem przebywał tu Chmielnicki; po wojnach kozackich osada niszczała.

B U S K.

Miasto w powiecie Kamionka Strumiłowa, nad górnym Bugiem, przy ujściu Peltwi, istniało już podobno w IX., gdyż pewne włości otrzymało od ks. Ziemowita. Leżało wśród sławnych (do dzisiaj) błot.

Było ongiś obronne: z jego wałów miejskich przechowały się pewne ślady, były też podobno aż dwa zamki.

W r. 1516 obroniło się Tatarom, ale w półtora wieku później zostało przez nich spalone.

B U S Z A.

W powiecie jampolskim, przy ujściu rz. Buszy do Morachwy, w b. województwie braclawskim.

Mała, ale silna forteczka kresowa, położona, podobnie jak Kamieniec, na wysokiej otoczonej rzeką skale. Posiadała zamek, w którym ukrywali się często buntownicy kozacy.

Stanisław Potocki w r. 1654 zdobywał ją dwukrotnie, a w następnym roku Stefan Czarniecki uczynił tu prawdziwą rzeź, gdyż mieszkańcy bronili się z zacięłością godną lepszej sprawy, i dopiero po dużych ofiarach miasto dostało się Polakom.

W ubiegłym stuleciu istniały jeszcze ślady zamku i wałów ziemnych.

B U D Z A N Ó W.

Pierwotnie zamek Budzanowskich, położony na Podolu, w okolicy gęsto usianej zamkami, między Trębowłą a Czortkowem nad Seratem.

Leży na dość wyniosłym wzgórzu nad brzegiem rzeki.

Był tu w wieku XVI drewniany zameczek, na którego gruzach powstał dopiero w następnym stuleciu murowany, wzniesiony na polecenie Chędorowskich.

Mury obwodowe tworzyły zwężający się ku cypłowi wzgórza czworobok; budowa zamku średniowieczna, pomimo tego, że już budowano na Podolu twierdze systemu włoskiego. To też przy każdym zjawieniu się wroga ulegał mu, chociaż w r. 1672 stawił głośny wówczas opór. Po czwartym zdobyciu przez Turków, w trzy lata później, zamienił się w ruinę; w zeszłym stuleciu na miejscu zamku zbudowano klasztor.

BYDGOSZCZ.

Twierdza w dawnym województwie inowrocławskim; leżąc na słynnym szlaku bursztynowym, miała już znaczenie od czasów przedhistorycznych; później musiała być używana przez Pomorzan jako miejsce przeprawy przez mniej od Noteci zabagnioną Brdę.

Tu było za Bolesława Krzywoustego centrum walk przeciwko Pomorzanom, potem rozgrywały się tu walki o posiadanie miasta między krzyżactwem i Polską.

Po raz pierwszy zdobyli je Krzyżacy na Mazowszanach w 1330 r. i tu wzniesli zamek gotycki na wyspie. Odwojowane przez Władysława Łokietka, znowu uległo napadowi Krzyżaków w r. 1409, aby w rok później być odbitem po raz drugi przez Jana z Brzozogłów.

W r. 1675 zawarty był w Bydgoszczy niekorzystny dla Polski traktat welawski. Przy pierwszym rozbiorze Polski Bydgoszcz dostała się w ręce pruskie. Podczas powstania w 1794 r. Dąbrowski zdobył na Prusakach wielkie składy wojskowe, znajdujące się w Bydgoszczy.

Miasto było już obronne od czasów najdawniejszych. Istniejące jeszcze do czasów wojen szwedzkich umocnienia miejskie składały się przede wszystkim z licznych odnóg rzecznych, sztucznie obejmujących dookoła miasto i zamek. Pozatem od bardziej niebezpiecznej strony północnej prowadził mur aż do bramy miejskiej, znajdującej się obok zamku. Sam zamek średniowieczny był już wówczas w ruinie, gdyż w r. 1656 Szwedzi dokonali tu swym zwyczajem zupełnych spustoszeń.

BYTOM NAD ODRĄ (BEUTHEN).

W regencji lignickiej, około dwóch mil na zachód od Głogowa, stał stary zamek piastowski na straży przeprawy przez rzekę.

Już w 1109 r. oblegany był bezskutecznie przez cesarza Henryka, w pół wieku później został spalony przez Polaków, aby nie dostał się Niemcom. Niebawem odbudowano go i wzmocniono przekopami. W r. 1477 oblegany był przez ks. Zegańskiego, potem uległ zrujnowaniu, a na jego miejscu powstała winnica.



PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Wyszkolenie oficerów korpusu inżynieryjnego Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej.

(The Military Engineer. Październik 1929).

Etat pokojowy korpusu oficerów inżynierji Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej wynosi 560. Z tej liczby około 70% oficerów przychodzi ze Szkoły Wojskowej (Military Academy), reszta — z wyższych zakładów technicznych.

Okolo 12% oficerów (w r. 1928-1929) przebywa w zakładach naukowych. Oto ich wykaz:

Kolegium Wojenne (Army War College) — 6,

Szkoła Sztabu Generalnego (Command and General Staff School)—13,

Ecole de Guerre we Francji — 1,

Wojskowe Kolegium Przemysłowe (Army Industriel College) — 4,

Szkoła Inżynieryjna (The Engineer School) — 18,

inne szkoły (przeważnie wyższe zakłady techniczne w kraju i zagranicą) — 22.

Szkolenie oficera inżynierji, pochodzącego ze Szkoły Wojskowej, przedstawia się w sposób następujący. Oficer ten po odbyciu stażu w oddziale idzie na rok do wyższego zakładu technicznego, gdzie studjuje bądź budownictwo, bądź mechanikę lub elektrotechnikę. Stąd idzie na roczny kurs oficerów kompanijnych do Szkoły Inżynierji.

Druga grupa oficerów, absolwenci wyższych zakładów technicznych, odbywają dwuletni staż w oddziałach, poczem idą na roczny kurs do Szkoły Inżynierji.

Po dziesięciu latach służby oficerowie inżynierji otrzymują normalnie wyższe wykształcenie ogólnowojskowe w trzech szkołach: Kolegium Wojennem, Szkole Sztabu Generalnego lub Wojennem Kolegium Przemysłowem.

Dawniej, przed rokiem 1928, gdy kurs w Szkole Sztabu Generalnego trwał rok, możliwem było przechodzenie wszystkich oficerów inżynierji przez ten kurs; dzisiaj, po wprowadzeniu dwuletniego kursu, może przejść go połowa oficerów. Rocznie przyjmuje się obecnie siedmiu oficerów inżynierji do tej szkoły. Po ukończeniu tego kursu część absolwentów (3 rocznie) może się dostać do Kolegium Wojennego — najwyższego zakładu wojskowego w Stanach Zjednoczonych.

Trzeba podkreślić, że dla kandydatów do tych szkół stawiana jest znacznie wyższa granica wieku, niż u nas, mianowicie do Szkoły Sztabu Generalnego — 50 lat, a do Kolegium Wojennego — 52 lata.

Ilość miejsc dla oficerów inżynierji w wyższych zakładach wojskowych przedstawia się następująco (licząc dla pełnego etatu korpusu, który dziś jeszcze nie został osiągnięty):

Kolegium Wojskowe 4,
Szkola Sztabu Generalnego — 14 (po 7 na kursie),
Wojskowe Kolegium Przemysłowe — 4.

Autor oblicza, że rocznie 15 oficerów inżynierji będzie miało warunki, potrzebne do tego, aby móc być przyjętym do jednego z powyższych zakładów; ponieważ zaś miejsc jest tylko 11 (7 w Szkole Sztabu i 4 w Kolegium Przemysłowym; Kolegium Wojskowego nie bierzemy pod uwagę, gdyż idą do niego tylko absolwenci Szkoły Sztabu), więc rocznie 4 oficerów nie będzie dopuszczonych do tych szkół. W każdym razie wyższe wykształcenie otrzyma 11 oficerów na 15, czyli około 75%, co jest bezsprzecznie bardzo dużo i świadczy o tem, jak Amerykanie pojmują potrzebę wyższego szkolenia oficerów inżynierji.

Sumując lata szkolenia oficera inżynierji, otrzymamy przeciętnie cyfrę 7 — 9 lat. Naprzykład: 4 lata w Szkole Wojskowej, rok w wyższym zakładzie technicznym, rok w Szkole Inżynierji, 2 lata w Szkole Sztabu i 1 rok w Kolegium Wojskowym. Trzeba przyznać, że jest to bardzo dużo, więcej, niż potrzeba na zdobycie tytułu doktora inżynierji w wyższym zakładzie technicznym. Nic dziwnego, że amerykański korpus inżynierji ma tak świetną reputację w swym kraju. —

Kpt. Kleczke.

Formowanie oddziałów elektrotechnicznych sposobem terytorjalnym.

((Bałujew i Smirnow. Wojna i Technika. Nr. 5/1929).

Autorzy przewidują w razie wojny ogromne zwiększenie zapotrzebowania na oddziały elektrotechniczne i zastanawiają się nad sposobami należytego ich przygotowania.

Ponieważ szkolenie szeregowych musi być prowadzone prawie wyłącznie praktycznie, przeto istniejące i szkolące oddziały elektrotechniczne powinny być bogato wyposażone w odpowiedni sprzęt, który, rzecz oczywista, pod względem typu nie będzie zasadniczo odbiegał od sprzętu, używanego w zakładach niewojskowych.

Autorzy uważają, że, tak wobec wysokich kosztów wyposażenia specjalnych oddziałów elektrotechnicznych, jak też korzyści służby, należałoby szkolenie zorganizować przez przydzielanie do odpowiednich zakładów przemysłowych małych oddziałów wojsk elektrotechnicznych.

Poważnym zarzutem przeciwko wprowadzeniu powyższej metody jest możliwość przeszkadzania w normalnej pracy zakładu; autorzy jednak twierdzą, że po należytem przemysleniu zagadnienia trudności dadzą się pokonać, a pozostaną następujące korzyści:

- 1) dobrze wyszkolone oddziały elektrotechniczne;
- 2) w razie wojny zapewnienie należytej fachowej ewakuacji sprzętu elektrotechnicznego;
- 3) znaczne zwiększenie liczby fachowców elektrotechników, których brak dotkliwie odczuwają sowieci.

Sa.

Znaczenie łodzi motorowych dla prac saperskich w polu.

(Kpt. Souhrada. Vojensko-Technicke Zpravy).

W ogólnem dążeniu do motoryzacji armji do czasów ostatnich zwracano mniejszą uwagę na zastosowanie nowych zdobyczy techniki w oddziałach saperskich. Dopiero w czasie wojny światowej, gdy okazało się, jak wielkie znaczenie dla losu bitwy może mieć szybkość wykonania prac technicznych, poczęto stosować motory głównie do środków transportu. Między innemi zaczęto używać na większych rzekach łodzi motorowych.

Próby zastosowania różnego rodzaju motorów początkowo do pontonów, a następnie do łodzi datują się od początku naszego stulecia.

Prace nad ulepszeniem łodzi motorowych szły w kierunku zwiększenia szybkości i zmniejszenia stopnia zanurzenia się łodzi. Próby te doprowadziły do budowy ślizgowców o nadzwyczaj dużej szybkości, które, dzięki minimalnemu zanurzeniu, nadają się specjalnie na wody płytkie.

Jednakże dla użytku wojskowego nie mogą one mieć większego zastosowania. W czasach ostatnich poczęto stosować w łodziach motory Diesla.

Znaczenie łodzi motorowych na dużych rzekach uwydatniła wojna światowa. Łodzi motorowych używano zarówno do służby wartowniczej, jako łączników i ubezpieczenia, jak i w charakterze środków bojowych, głównie do obrony, lub też jako punkt oparcia przy przeprawach. Używano ich również do holowania materiałów do budowy mostów, a także do zakładania i wyławiania min rzecznych.

Większą część służby przewozowej spełniały łodzie motorowe w dolnym biegu Piawy, na Bugu, Wiśle, Styrze i t. d. Na dużych rzekach łodzie motorowe mają ogromne znaczenie dla straży rzecznej; tylko dzięki nim, przy wysokim stanie wody, podczas nocy może straż pełnić swoją służbę.

Stosowanie łodzi motorowych przy stawianiu mostów jest bardzo wygodne. Zwłaszcza jeśli budowę prowadzi się nocą, podczas mgły, lub też przy znacznym prądzie, silnym wietrze i wogóle tam, gdzie wiosłowanie jest utrudnione, zastosowanie łodzi motorowych staje się niezbędne.

Łodzie motorowe oddają duże usługi przez umożliwienie szybkiego skupiania sił roboczych i szybką dostawę materiału mostowego przy przeprawach.

Ze względu na ataki lotnicze i ogień działowy nieprzyjaciela, przewóz części mostowych jest zazwyczaj utrudniony i trwa długo; przy użyciu łodzi motorowych zyskujemy zarówno na czasie, jak i łatwości przewozu.

Specjalnie na dużych rzekach, jak np. Dunaj, przeprawa pontonami trwa bardzo długo; używając łodzi motorowych do holowania pontonów, możemy skrócić trzykrotnie czas przeprawy oddziału.

Przeprawa tego rodzaju daje możność przejścia rzeki szerokim frontem i zaoszczędza wiele materiału.

Wobec tego, że most ze względu na ataki nieprzyjaciela, nie może zapewnić przeprawy, trzeba oddać pierwszeństwo przewozowi.

W roku 1918 przy forsowaniu Piawy nie można było w ciągu dnia stawiać mostu ze względu na bezustanne ataki lotników nieprzyjacielskich; trzeba było to zrobić nocą. Prawdopodobnem jest, że w przyszłości można

będzie stawiać mosty tylko nocą; latem przy krótkich nocach zależeć będzie ogromnie na pośpiechu; użycie łodzi motorowych stanie się wtedy wielką pomocą.

Specjalną uwagę należy zwrócić na wyposażenie oddziałów saperskich w motory przyczepne.

Motor taki o sile 5,12 i więcej K. M. da się zastosować do różnych środków przewozowych; umieszczony w części tylnej pontonu potrzebuje niezbyt wyćwiczonej obsługi; nadaje się do dłuższych przepraw, zastępując siłę rąk ludzkich.

Pontonu z motorem przyczepnym można użyć jako łodzi motorowej do służby łącznikowej i ubezpieczenia.

Nie mają wprawdzie pontony z przyczepnymi motorami tego zastosowania praktycznego i siły pociągowej, co łodzie motorowe; nie nadają się one na holowniki ze względu na to, że motor umieszczony jest w tyle; nadają się jednak do przewozu prześel mostowych i dobre są do żeglugi na płytszych wodach.

Armja czeska posiada łodzie motorowe uzbrojone (OMd), wartownicze (OMh i OMs), holownicze (OMo) i pomocnicze (OM).

Łodzie wartownicze i holownicze mają powszechne zastosowanie w pułkach saperskich. Łodzie pomocnicze należą do bataljonu mostowego.

Łodzie motorowe mają też i swoje złe strony. Są niemi głównie trudności transportu do wody. Ze względu na znaczną wagę łodzi, zabiera to dużo czasu i wymaga specjalnych środków przewozowych.

Nie dadzą się one również użyć na płytszych wodach ze względu na dość duże zanurzenie.

Dalsza praca konstruktorów musi dążyć do powiększenia szybkości, zmniejszenia zanurzenia i przyciszenia motoru.

Wyćwiczenie załogi łodzi jest dość trudne; ułatwić je może dobieranie ludzi, przygotowanych w tym kierunku w życiu cywilnem. Dobrze wyćwiczona załoga ułatwia znacznie użycie łodzi motorowej.

Motory przyczepne mają wielkie znaczenie przy forsowaniu rzek, jeśli brak jest wyćwiczonych wiosłarzy; na węższych rzekach spełniają rolę łodzi motorowych.

Armja francuska ma na każde 16 pontonów 2 motory przyczepne o sile 12 K. M.

Dla wojny przyszłości jak najszerwsze zastosowanie motoryzacji wojsk inżynieryjnych stało się niezbędne.

Kpt. J. Guderski.



BIBLIOGRAFJA.

Art. e Gen. — Rivista di Artiglieria e Genio (Ital.); *Bul. Belg.* — Bulletin Belgie 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.

Mjr. inż. Hajek — Inżynier a armja. *Woj. Roz.* 1/30.

Kpt. Gromadzki — Parę uwag o wyszkoleniu chemicznem. *Prz. Piech.* 3/30.

Plk. Jordanowicz — Metoda rozwiązywania technicznych tematów specjalnych i taktyczno-specjalnych. *Woj. Inż. Bibl.* (Bułg.). 7-8/29.

Fortyfikacja.

Mjr. Tournoux — Obrona reduty Dorpveld. *Gén. Mil.* 12/29.

Plk. Chauvineau — Fortyfikacja polowa i jej konsekwencje. *Mil. Fr.* № 104.

Sierczewskij — Polska pozycja umocniona według danych 1929 r. *Woj. i Tech.* 6/29.

Misiurewicz — Kilka myśli wywołanych artykułami „Dzień dzisiejszy sapera“ i „Dzień dzisiejszy fortyfikacji“. *Woj. i Rew.* 1/30.

Plk. Ferreri — Rów ciągły, czy oddzielne stanowiska bojowe (tłum. z włoskiego). *Gén. Mil.* 2/30.

Mosty, drogi i przeprawy.

Ppłk. Kubitzka — Przeprawa przez Dunaj pod Struden. *Mil. Mitt.* 3—4/30.

Lebiediew — Zmniejszenie wagi mostów składanych kosztem stosowania materiału o mniejszym ciężarze gatunk. *Woj. i Tech.* 6/29.

Gen. Caloni — Druga bitwa nad Marną. Odbudowa dróg i mostów na odcinku V armji. *Gén. Mil.* 1/30.

Prof. Bratro — Krzywizny drogowe a motoryzacja ruchu drogowego. *Czas. Tech.* 6/30.

Nowa nawierzchnia drogowa syst. Gensala. Beton. 1/30.

Krótkie sprawozdanie z kongresu drogowego w Wiedniu. Beton. 1/30.

Minerstwo.

Kpt. Ripka — Miny rzeczne. Voj. Tech. Zpr. 2/30.

Koleje.

Broniewskij — Koleje wąskotorowe w wojnie manewrowej we Francji i w Niemczech. Woj. i Tech. 6/29.

Prof. dr. Huber — W sprawie działania poruszającego się pociągu na tor i budowę podtorza. Inż. Kol. 4/30.

Inż. Leszczyński — Pierwsza stacja polskiej sieci kolejowej oświetlona reflektorami. Inż. Kol. 4/30.

Inż. Strausfogel — Zestawy kołowe taboru kolejowego. Mech. 2/30.

Budownictwo.

Inż. Żenczykowski — O przydatności żużla węglowego do wytwarzania betonu żużlowego. Prz. Tech. 8/30.

Żelbet i obrona przeciwlotnicza. Voj. Tech. Zpr. 2/30.

Kpt. Kilian — Próby wytrzymałości budowli żelbetowych na lotnisku Champagne. Gén. Mil. 1/30.

Dr. prof. Bryła — Żelazne konstrukcje spawane w fabr. „Perun“ w Skarżysku. Prz. Tech. 12/30.

Uwagi o budowie tunelu Ave Maria w Boulogne - sur - Mer. Gén. Mil. 2/30.

Inż. M. T. — Gazobeton. Beton 1/30.

Szkice i plany naszych budynków. Kąpielisko na wsi. Beton. 1/30.

R. Dorn — Wykonywanie obiektów betonowych zapomocą szablonu. Beton 1/30.

Szlaka wielkopiecową, jako składnik betonu. Beton. 1/30.

Technika i przemysł.

Inż. Sippko — Zagłębia górniczo-hutnicze w wielkiej wojnie. Bell. 11—12/29.

Prof. Grodskij — Racjonalne opracowanie warunków technicznych dla przedmiotów masowej produkcji. Woj. i Tech. 6/29.

Różne.

Inż. Lenartowicz — Kolej miejska podziemna w Warszawie. Prz. Tech. 4—5/80.

Płk. dypl. Cwiertniak — Strzelnice przykoszarowe.

Kpt. Karolus. Płótno namiotowe, jako środek maskowania.

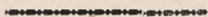
Gusiew — Stosowanie kopaczek podczas wojny przez armję rosyjską.
Woj. i Tech. 6/29.

Prof. inż. dr. Wasiutyński — Konkurencja ruchu samochodowego.
Inż. Kol. 4/30.

Toporkow — Planowanie w fabrycznej praktyce amerykańskiej i w
sprawach wojskowych. Woj. i Rew. 1—2/30.

Dr. Kulski — Neutralność w świetle paktu Ligi Narodów i Paktu
Kellogga. Bell. 1—2/30.

Inż. Roliński — Nowa międzynarodowa skala termometryczna —
Prz. Tech. 10/30.



KPT. MR. LEON GOŁĘBIEWSKI.

O działaniach łączności na froncie wschodnim w czasie wojny światowej 1914—1918.

Rozwój historyczny oddziałów łączności armji rosyjskiej do wojny światowej.

Zapoczątkowaniem oddziałów łączności w b. armji rosyjskiej były parki telegraficzne, które w 1870 r. posiadały po 35 wiorst kabla. Ogółem istniało 6 parków. Według późniejszej organizacji z 1876 r. każdy park miał po 3 plutony i 100 wiorst kabla. Następnie ilość parków zwiększono do 9-ciu. W 1884 r. zreorganizowano parki na 2-u plutonowe, a ilość parków zwiększono do 17.

Po raz pierwszy występują parki telegraficzne w wojnie 1877-1878 i oddają duże usługi w walkach pod Plewną. Parki te utrzymują łączność wszystkich oddziałów osaczających Plewnę. Niedostateczny jeszcze rozwój telegrafu i nieumiejętne wykorzystanie oddziału etapowego poczt i telegrafów dla łączności z Kwaterą Główną spowodowały, że łączność telegraficzna źle funkcjonowała.

W 1894 r. parki telegraficzne przemianowano na kompanje telegraficzne, które weszły w skład bataljonów saperów. Organizacja ta przetrwała do wojny światowej.

Do wojny 1904 — 1905 r. większość wyższych dowódców odnosiła się do zagadnień łączności dość sceptycznie. Nie uważali oni za potrzebne wprowadzenie do armji technicznych środków łączności. Telefon i telegraf uważano jako środek mało pewny. Podstawowym środkiem łączności był jeździec. Ćwiczenia w czasie pokoju, manewry, odbywały się bez technicznych środków łączności.

Dopiero pierwsze niepowodzenia w wojnie rosyjsko-japoń-

skiej w 1904 r. zmusiły do przyznania łączności większego znaczenia, a w szczególności wysunęły naprzód sprawę udoskonalenia środków technicznych. Jeździec, na którym pokładano tyle nadziei, nie mógł wypełnić należycie swego zadania wskutek rozwoju ognia artylerji i karabinów maszynowych. Doświadczenia wojenne wykazały potrzebę wprowadzenia do armji telefonu i telegrafu. To też wkrótce armja zaopatrzona została w te środki. W końcu wojny 1904 — 1905 istniało już 27 kompanij telegraficznych, posiadających łącznie ponad 2000 wiorst kabla i ponad 3000 aparatów telefonicznych. Oprócz tego były 2 samodzielne bataljony telegraficzne, każdy w składzie 4 kompanij, które rozformowano po zakończeniu wojny.

Po wojnie rosyjsko-japońskiej zajęto się poważniej zagadnieniami łączności. Telefon, telegraf, a nawet sygnalizacja optyczna stały się przedmiotem badań i udoskonaleń.

Przejście z organizacji pokojowej na wojenną i rozwój jednostek łączności w czasie wojny 1914 — 1918.

Przygotowanie kadr dla kompanij telegraficznych na czas wojny skoncentrowało się w kompanjach telegraficznych bataljonów saperów. Organizacja ta już w pierwszych okresach wojny światowej wykazała, że wyszkolenie nie stało na należy-tym poziomie. Okazał się brak oficerów, a w szczególności wyższych stopni, obznajmionych ze służbą łączności. Wyszukolenie oddziałów telegraficznych szło po linii wyszkolenia saperskiego, dowódcy bataljonów saperskich poza wyszkoleniem czysto technicznym, nic wspólnego z zagadnieniami łączności nie mieli.

Kadry dla oddziałów łączności pułków broni przygotowywały pułki, które nie doceniały również doniosłości łączności. Wyszukolenie oficerów i szeregowych instruktorów, pod względem technicznym, dla puków broni odbywało się w kompanjach telegraficznych bataljonów saperskich.

W chwili ogłoszenia wojny w r. 1914 istniało 39 bataljonów saperskich, w tem:

- 1 bataljon saperów gwardji,
- 1 bataljon saperów grenadjerów,
- 3 bataljony saperów kaukaskich,
- 2 bataljony saperów turkiestańskich,
- 7 bataljonów saperów syberyjskich,
- 25 bataljonów saperów (bez specjalnej nazwy).

Każdy z tych bataljonów, jak wspomniano wyżej, posiadał jedną kompanję telegraficzną. Poza tem 10 bataljonów posiadało w czasie pokoju dodatkowo po jednej kompanji, które z chwilą ogłoszenia mobilizacji wydzielono jako samodzielne kompanje telegraficzne z numeracją 1 — 10. Kompanje te otrzymały przydział do dowództw powyżej korpusu.

Kompanja telegraficzna składała się z 2 plutonów telegraficznych (*szesutowyja otdielenja*), których żądaniem była budowa linii telegraficznych na tyczkach i 2 plutony kablowe (*kabielnyja otdielenja*). Razem kompanja posiadała 9 oficerów, około 400 szeregowych, 22 nadzorców linjowych, 160 — 220 koni, około 150 biedek. Pluton telegraficzny posiadał 4 stacje telegraficzne i 25 wiorst drutu telegraficznego. Pluton kablowy — 4 stacje telegraficzne i 52 wiorsty kabla telegraficznego. Poza tem kompanja posiadała 24 aparaty telefoniczne indukcyjne, 16 aparatów brzęczykowych i 60 wiorst kabla telefonicznego, 8 heljografów (po 2 na pluton), 8 lamp Mangin'a i 8 aparatów Miklaszewskiego, które później zamienione zostały na aparaty Zeiss'a.

Bataljony saperów organicznie należały do korpusów, wskutek czego każdy korpus posiadał jedną kompanję telegraficzną, wchodzącą w skład tego bataljonu. Przydział jednostki telegraficznej dla dywizji zasadniczo nie był przewidziany. Dla zorganizowania łączności w obrębie dowództwa dywizji służył oddział łączności, pod dowództwem starszego adjutanta sztabu dywizji, zaopatrzony w niewielki materiał łączności. Pułki piechoty i artylerji posiadały własne oddziały łączności pod dowództwem oficerów łączności pułków.

Organizacja łączności w obrębie pułki piechoty należała do oficera łączności pułku. Utrzymanie łączności z dywizją ciążyło na pułkach, ponieważ dowództwo dywizji posiadanemi środkami nie mogło nawiązać łączności z pułkami.

W czasie pokoju pułk piechoty posiadał:

- 5 aparatów telefonicznych,
- 8 wiorst kabla telefonicznego,
- 8 zwijków do kabla telefonicznego,
- 1 łącznicę na 6 linij,
- 5 kompletów do budowy linij polowych.

Na czas wojny materiał zwiększono do:

- 9 aparatów telefonicznych,
- 3 łącznic na 6 linii,
- 10 wiorst kabla telefonicznego.

Dowództwo dywizji w czasie pokoju posiadało ten sam materiał, co pułk piechoty, ze zwiększoną ilością kabla telefonicznego (do 15 wiorst). Na czas wojny zapas ten zwiększono o 100%.

Formowanie nowych bataljonów saperskich na początku wojny odbywało się sporadycznie. Powstawanie znikomej ilości tych jednostek tłumaczyło się charakterem wojny manewrowej, oraz pomyślnym rozwojem akcji na froncie, wobec których sztaby nie zwracały większej uwagi na konieczność tworzenia nowych oddziałów technicznych.

Organizowanie nowych bataljonów saperów rozpoczęto od listopada 1914 r. Równocześnie formowano dalsze samodzielne kompanie telegraficzne. Tworzenie tych nowych jednostek spowodowane zostało wzrostem ilości jednostek taktycznych. Na wiosnę 1915 r. istniało już 47 bataljonów saperskich i 38 samodzielnych kompanij telegraficznych.

O tem, w jakim tempie liczby te wzrastały, sądzić możemy z następujących danych z końca 1916 r. Istniało wtedy:

- 1 bataljon saperów gwardji,
- 1 bataljon saperów grenadierów,
- 8 bataljonów saperów kaukaskich,
- 2 bataljony turkiestańskie,
- 9 bataljonów syberyjskich,
- 55 bataljonów saperów (bez nazwy).

Czyli razem 67 bataljonów i 43 samodzielne kompanie telegraficzne.

Wzmagające się potrzeby umacniania pozycji korpusów spowodowały również wzrost ilości kompanij saperskich w bataljonach saperskich. W niektórych bataljonach ilość tych kompanij dochodziła nawet do 7-miu. Do bataljonu, w myśl etatów organizacyjnych, należała kompania telegraficzna, oddział łączności bataljonu i park inżynieryjny. Bataljon w takim stanie stał się ciężkim i mało ruchliwym. Już w lutym 1916 r. powstał projekt w Naczelnem Dowództwie reorganizacji bataljonów, według którego kompanie telegraficzne miały być wydzielone ze składów bataljonów saperskich. Stan kompanji wówczas do-

chodził do 425 szeregowych z dużą ilością sprzętu i licznym taborem. Według tego projektu z każdej takiej kompanii miały powstać drogą uzupełnienia w ludzi i sprzęt po 3 kompanie telegraficzne, z których dwie przeznaczało się dla dywizyj (korpus przewidywano dwudywizyjny), trzecią zaś dla korpusu. Poza tem przewidziano dodatkowo sformowanie kompanii budowlanej dla retablacji i budowy linii stałych. Trzy kompanie telegraficzne i kompania budowlana miały tworzyć bataljon telegraficzny, organicznie związany z pułkiem saperów przy korpusie. W skład tego pułku miał poza tem wejść bataljon saperów (4 kompanie) i bataljon techniczny (5 kompanij: reflektorów, mostowa, parkowa, inżynieryjna i administracyjna).

Kompanie telegraficzne, każda w składzie dwóch plutonów (*otdielenja*) miały posiadać po 50 km kabla. Do zadań kompanij telegraficznych należało: w dywizji — utrzymanie łączności z jednostkami podległymi i z dowództwem korpusu; w korpusie — utrzymanie łączności z sąsiednim korpusem i dowództwem armji.

Projekt ten spotkał się z krytyką poszczególnych dowództw frontu, które wysunęły swoje wnioski. Między innemi dowództwo frontu południowo-zachodniego w marcu 1916 r., godząc się w zasadzie z reorganizacją bataljonów i stworzeniem pułku saperskiego przy korpusie, zaproponowało stworzenie pułku saperów o trzech bataljonach. Pierwsze dwa bataljony miały być przeznaczone dla dywizyj piechoty. Bataljon składać się miał z dwóch kompanij saperskich zaopatrzonych w materiał do budowy mostów, jednej kompanii telegraficznej (o trzech plutonach) i parku inżynieryjnego. Trzeci bataljon służyć miał dla potrzeb całego korpusu i składać się z jednej kompanii saperów, jednej kompanii telegraficznej (o trzech plutonach), kompanii reflektorów i parku inżynieryjnego. Dla szkolenia personelu przy dowództwie korpusu powstać miała szkoła dla telegrafistów i saperów. Dowódca pułku saperów miał być zarazem naczelnym inżynierem korpusu. Według załączonej do projektu opinii dalsze koncentrowanie kompanij saperskich i telegraficznych w dotychczasowym bataljonie nie miało życiowego uzasadnienia. Każda z kompanij telegraficznych pracuje samodzielnie na dużych odcinkach, wskutek czego dowódca bataljonu nie jest w stanie zajmować się tą kompanją. Bardziej ce-

lowem jest natomiast skoncentrowanie wszystkich kompanij, pracujących dla dywizji, w jeden bataljon przy samej dywizji. Dowódca takiego bataljonu może być zarazem naczelnym inżynierem dywizji, odpowiedzialnym za przygotowanie i wykorzystanie podległych mu jednostek. Poza tem zwiększenie jednostek telegraficznych jest konieczne, bowiem kompanja telegraficzna dotychczasowa przy korpusie jest za ciężka. Co do stworzenia specjalnej kompanji telegraficznej budowlanej — dowództwo frontu wypowiedziało się przeciw, ponieważ rolę jej mogą wypełniać przewidziane etatami kolumny robotnicze.

Dowództwo frontu zachodniego w czerwcu 1916 r. zaproponowało, żeby wydzielić kompanje telegraficzne z bataljonów saperskich, ponieważ służba ich jest całkiem odmienna od bataljonu saperów i stworzyć samodzielne kompanje telegraficzne przy dywizjach, podległe dowódcy samodzielnego bataljonu telegraficznego, który zarządzałby środkami łączności korpusu z punktu widzenia technicznego. Poza tem dowództwo frontu zachodniego uważało, że w skład kompanji telegraficznej wcielić również należy urzędników-hughes'istów, którzy dotychczas podlegali zarządowi technicznemu frontu i że pożądane jest dążyć do wyszkolenia oficerów i szeregowych w obsłudze aparatów Hughes'a.

W uzasadnieniu swego wniosku dowództwo frontu przytoczyło, że służba łączności, dla której podstawą są środki przewodowe (telegraf), wymaga jednostek drobnych i samodzielnych. Samodzielność tę można uzyskać jedynie przez odpowiednie podporządkowanie jednostek i związania ich z oddziałami przez nie obsługiwanymi.

Najmniejszą jednostką, której należałoby pozostawić samodzielność — musiałaby być kompanja telegraficzna o dwóch plutonach, posiadająca 8 stacyj telegraficznych, 12 stacyj telefonicznych, od 50 — 100 wiorst kabla. Stan kompanji powinien wynosić 6 oficerów, 290 szeregowych i 123 konie.

I w tej drugiej opinji, opartej na doświadczeniu, podkreślano, że istniejące dotychczas kompanje telegraficzne cztero-plutonowe są zbyt ciężkie i mało ruchliwe. Dalsze podporządkowanie kompanij dowódcy bataljonu saperów pod każdym względem zmniejszy ruchliwość jednostek, zresztą dowódca bataljonu, znajdujący się w zasadzie przy korpusie, nie będzie mógł

troszczyć się o sprawy gospodarcze kompanij. W tym celu właściwym jest podporządkowanie kompanij telegraficznych dowódcy bataljonu tylko pod względem nadzoru technicznego i dyspozycyjnym, t. j. możliwości przesunąć części kompanij z jednej dywizji do drugiej. Dalej przedstawiony wniosek zawierał propozycje, ażeby kompanję telegraficzną przy dywizji pod względem gospodarczym przydzielić do sztabu dywizji, który właściwie powinien zapewnić jej wyżywienie. Co do składu projektowanego bataljonu telegraficznego, dowództwo frontu uważało za konieczne, żeby bataljon ten posiadał przynajmniej cztery kompanje, z tego dwie dla dywizyj, jedną dla korpusu i jedną budowlaną. Dowódca bataljonu telegraficznego byłby doradcą technicznym dowódcy korpusu.

Nowa organizacja, według projektodawców, miała umożliwić:

1) nadzór techniczny nie tylko nad oddziałami telegraficznymi, lecz i nad oddziałami łączności pułków broni. Nadzór ten wpłynąłby dodatnio na sprężyste uzupełnienie oddziałów i zaopatrywanie w sprzęt. Bataljon telegraficzny, posiadający własne warsztaty, może naprawiać sprzęt, oraz szkolić telefonistów w klasie telefonistów;

2) skoncentrowanie pod jednym kierownictwem wszystkich środków łączności korpusu. Dotychczas każdy z oddzielną podlegał szefowi sztabu korpusu, a mianowicie: kompanje telegraficzne, stacja radjotelegraficzna, oddział telefoniczny sztabu korpusu, połowy oddział telegraficzny, obsługiwany przez urzędników cywilnych, kolumna samochodowa i motocyklowa. Nowa organizacja miała znacznie ułatwić pracę szefowi sztabu korpusu;

3) racjonalną organizację łączności całego korpusu.

Odmienny charakter przyjęła organizacja wojsk technicznych, zatwierdzona rozkazem Naczelnego Dowództwa 28 listopada 1916 r. Rozkazem tym wprowadzona została w życie organizacja pułków inżynieryjnych i samodzielnych kompanij inżynieryjnych. Każdy korpus otrzymał pułk inżynieryjny. Numeracje dotychczasowych bataljonów saperskich przeszły na pułki. Pułk inżynieryjny składał się z dwóch bataljonów: saperskiego i technicznego, oddziału łączności pułku, polowego par-

ku inżynieryjnego i kompanji administracyjnej z warsztatami. Każdy bataljon posiadał trzy kompanje:

- a) bataljon saperski — 2 kompanje saperskie i 1 kompanję saperów kolejowych,
- b) bataljon techniczny — 1 kompanję telegraficzną (o czterech plutonach), 1 kompanję budowlaną (o dwóch plutonach) i 1 kompanję reflektorów.

Etat kompanji telegraficznej wynosił: 9 oficerów, 301 szeregowych, 23 koni wierzchowych i 110 koni taborowych.

Etat kompanji telegraficznej budowlanej wynosił: 5 oficerów, 168 szeregowych, 14 koni wierzchowych i 53 konie taborowe.

Dowódca bataljonu technicznego, stosownie do wskazówek szefa sztabu korpusu, kierował łącznością telefoniczną i telegraficzną korpusu z punktu widzenia technicznego i miał nadzór techniczny nad oddziałami łączności dywizji. Jeżeli zachodziła potrzeba, mógł być wyznaczony na naczelnika (szefa) łączności korpusu. Jemu podlegał również personel pocztowy przydzielony do stacji telegraficznej korpusu. Dowódca pułku inżynieryjnego (naczelný inżynier korpusu) był informowany przez dowódcę bataljonu technicznego o pracach wykonanych w zakresie łączności. Dla załatwienia spraw, związanych ze stanowiskiem naczelnego inżyniera korpusu, dowódca pułku posiadał 2 oficerów.

Do zadań poszczególnych kompanij bataljonu technicznego należało:

K o m p a n j a t e l e g r a f i c z n a. Jednostka ta miała służyć do łączności telegraficznej i telefonicznej sztabu korpusu z sąsiadami, oddziałami podległymi i punktami obserwacyjnymi sztabu korpusu. Łączność z armją nawiązywano zasadniczo przez połączenie się z punktem węzłowym, wskazanym przez sztab armji.

Każdy pluton mógł otworzyć 3 stacje telegraficzne i 6 telefonicznych. Na wozach technicznych bataljonu przewożono poza tem 4 aparaty telegraficzne, dla wymiany uszkodzonych lub za instalowania nowych stacyj (n. p. przy przesunięciu sztabu korpusu). Naprawa aparatów mogła się odbywać w warsztatach kompanji administracyjnej pułku inżynieryjnego, względnie w parku inżynieryjnym.

K o m p a n j a b u d o w l a n a. Przeznaczona była do budowy nowych linii stałych i retablacji linii istniejących. W czasie pracy dzieliła się na kolumny robocze, każda w składzie 24 ludzi. Pozostali szeregowi specjaliści, kierownicy stacyj, mechanicy, mogli być wykorzystani do obsługi sieci funkcjonującej. Kolumny te, pracując na dwie zmiany po 12 ludzi, mogły w przeciągu jednej doby wybudować do 8 wiorst linii stałej telegraficznej. Najbardziej praktycznem było użycie 4-ch kolumn po 12 ludzi jednocześnie z czterech różnych punktów. Wydajność kompanji w ostatnim wypadku przekraczała 30 wiorst linii telegraficznej w przeciągu jednej doby. W czasie marszu kompanja budowlana powinna była zamieniać kabel, założony przez kompanje telegraficzne korpusu, na linje stałe.

K o m p a n j a r e f l e k t o r ó w posiadała 4 reflektory 60 cm i 2 reflektory 90 cm.

Jak widzimy pułk inżynieryjny służył wyłącznie dla prac w obrębie samego korpusu poza dywizjami, bowiem dywizje żadnych jednostek z pułku inżynieryjnego do swej dyspozycji nie otrzymywały. Jednak organizacja z dnia 28.XI. 1916 r. przewidziała, jak wspomniano wyżej, samodzielne kompanje inżynieryjne dla każdej dywizji.

K o m p a n j a i n ż y n i e r y j n a nosiła numer swej dywizji i składała się z 4-ch plutonów saperskich, 2 plutonów telegraficznych, tworzących jeden oddział telegraficzny i plutonu parkowego. Stan oddziału telegraficznego wynosił: 2 oficerów, 75 szeregowych. Kompanja inżynieryjna miała za zadanie umocnienie odcinka dywizji, oraz utrzymanie łączności w obrębie dywizji. Dowódca kompanji był podporządkowany bezpośrednio dowódcy dywizji i pełnił zarazem funkcję naczelnego inżyniera dywizji, technicznie zaś podlegał naczelnemu inżynierowi korpusu. Oddział telegraficzny nawiązywał łączność telegraficzną i telefoniczną sztabu dywizji ze sztabem korpusu, z sąsadem w lewo i budował inne połączenia, nakazane przez szefa sztabu dywizji. Oddział telegraficzny posiadał 3 stacje telegraficzne i 6 telefonicznych, oraz warsztat podręczny. Na wozie technicznym przewoził pozatem 4-ry aparaty telegraficzne, jako rezerwę. Dowódca oddziału telegraficznego był zazwyczaj wyznaczany naczelnikiem (szefem) łączności dywizji. Oprócz tego powierzano mu nadzór nad organizacją łącz-

ności i sprzętem oddziałów łączności pułków broni. Naprawa sprzętu pułków broni należała do zadań warsztatów kompanji administracyjnej pułku inżynieryjnego.

Przejsie do nowej organizacji wojsk technicznych odbywało się stopniowo. Przedewszystkiem przystąpiono do sformowania pułków, a następnie samodzielnych kompanij inżynieryjnych przy dywizjach. Do 1 stycznia 1917 r. miała być ukończona reorganizacja 3-ch pułków inżynieryjnych na froncie północnym, oraz kompanij inżynieryjnych dla dywizyj, wchodzących w skład odpowiednich korpusów. Pozostałe bataljony saperskie reorganizować się miały kolejno po kilka co miesiąc. Bataljony saperskie nieprzydzielone do korpusów przeorganizować się miały najpóźniej.

Do formowania nowych jednostek wojsk inżynieryjnych, w szczególności jednostek łączności, użyto personelu dawnych kompanij. Zaopatrzenie w sprzęt kompanij telegraficznych i oddziałów telegraficznych samodzielnej kompanij inżynieryjnej dywizji odbyło się według obowiązujących etatów z r. 1908.

Kompanja telegraficzna budowlana zaopatrzona została w sprzęt ze składów inżynieryjnych dowództwa frontu. Etat materiałowy jej przedstawiał się następująco:

PRZEDMIOT	I l o ś ć
Kompanja telegraficzna budowlana.	
aparatów induktorowych telefonicznych	8
części zapasowych do aparatów induktorowych ..	2 komplety
aparatów telefonicznych brzęczykowych	4
części zapasowych do aparatów brzęczykowych ..	1 komplet
ogniów zapasowych	20
narzędzi do budowy linii polowych	8 kompletów
kabla telefonicznego	8 wiorst
drutu 3 mm	160 pudów
kabla wielożyłowego	2 wiorsty
kabla telegraficznego	8 wiorst
izolatorów	640
pakuł do izolatorów	640 kg
pakuł	64 kg
drabin	4
słupolazów	20

PRZEDMIOT	I l o ś ć
wielokrążków z linką	12
żabek	12
przyrządów do skręcania drutu	8
świdrów	20
łomów	8
kluczy do wkręcania haków	20
narzędzi do budowy linii stałych	8 kompletów
tyczek do budowy linii	8
lamp	20
łopat	40
toporków	20
oskardów	20
pił poprzecznych	16
przyrządów do smołowania kabla	1
smoły	20 funtów
zegarków kieszonkowych	8
próbników ogni w	2
Materiał zapasowy parku inżynieryjnego.	
aparatów telegraficznych	4
baterij do aparatów telegraficznych	18
torb stacyjnych	4
kabla telegraficznego	30 wiorst
złączy do kabla	40
taśmy telegraficznej	600 krążków
mikrotelefonów zapasowych	100
ogni w	200
próbników ogni w	2
części zapasowych do aparatów brzęczykowych ..	10 kompletów
kabla telefonicznego	150 wiorst
zwijaków do kabla	30
narzędzi do budowy linii polowych	20 kompletów
blankietów fonogramów po 500 sztuk	10 kompletów

7 marca 1917 r. zarządzone zostało sformowanie dalszych samodzielnych kompanij inżynieryjnych dla korpusów kawalerji.

9 sierpnia 1917 r. wydało Naczelne Dowództwo rozkaz zreorganizowania:

46 bataljonu saperskiego na 1 pułk inżynieryjny I Korpusu gen. Dowbór-Muśnickiego;

169 kompanji inżynieryjnej na kompanję inżynieryjną 2 Dywizji Strzelców Polskich;

2 kompanji inżynieryjnej grenadierów kaukaskich na kompanję inżynieryjną 3 Dywizji Strzelców Polskich.

Rozkaz, dotyczący przeorganizowania 46 bataljonu saper-skiego na pułk inżynieryjny, zmieniony został 10 września 1917 r. Bataljon przydzielono 50 korpusowi, a pułk inżynieryjny stworzono z kompanji inżynieryjnej rozformowanych dywizyj frontu południowo-zachodniego.

8 września 1917 r. przeorganizowana została samodzielna kompanja saperska, stworzona 10 czerwca 1916 r. przy 1 dywizji strzelców polskich, na kompanję inżynieryjną 1 dywizji strzelców polskich.

Powyżej omówiona organizacja pozostała do końca wojny. Drobne rozkazy jedynie zwiększały, względnie zmniejszały stan szeregowych i sprzętu w oddziałach wojsk inżynieryjnych.

Ogólne uwagi o działaniu łączności w armji rosyjskiej w czasie wojny 1914 — 1918.

Była armja rosyjska przystąpiła do wojny światowej zupełnie nieprzygotowana pod względem łączności, poczynając od Naczelnego Dowództwa, które wyjechało do Baranowicz z 2 aparatami Morse'a.

Pod względem organizacji łączności plany działań na wypadek wojny nie były opracowane. Żadnych bardziej szczegółowych instrukcyj w tej mierze nie przewidziano.

Służba łączności nie była wydzielona w specjalny dział, a łączyła się ściśle z oddziałem ogólnym sztabu. Brak wyszkolonych wyższych oficerów, specjalistów w służbie łączności, był powodem, że organizacją łączności zajmowali się w wyższych sztabach oficerowie sztabu generalnego, w niższych — oficerowie sztabu (adjutanci), którzy w większości wypadków nie byli obznajmieni należycie z taktycznem użyciem środków łączności, pomijając okoliczność, że nie znali wogóle właściwości technicznych środków łączności i wszelkich możliwości ich zastosowania. Szefów (oficerów) łączności w pojęciu współczesnem organizacja armji nie znała.

Ogólnego kierownictwa łączności ze strony wyższego do-

wództwa nie było. Każde dowództwo pracowało według własnego uznania i na własne ryzyko.

Historja wojny 1914 — 1918 zawiera wiele faktów nieumiejętnego wykorzystania sieci stałych. Przyjęta organizacja łączności „z dołu do góry“ powodowała, że jednostki podległe dążyły jedynie do utrzymania łączności tylko z przełożonym, co się zresztą nie zawsze udawało, a najczęściej brakowało środków dla utrzymania łączności naprzód.

Brak łączności ciężko został opłacony przez II armję gen. Samsonowa. Organizacja łączności II armji, a w szczególności w czasie walk w Prusach Wschodnich, omówiona jest poniżej. Przebieg organizowania łączności od pierwszych walk II armji, aż ku końcowi wojny światowej dokładnie ilustruje dążenia, jakie powstać musiały z biegiem czasu, w kierunku udoskonalenia środków komunikacji i zabezpieczenia ich sprawności.

Nie lepiej przedstawiała się łączność w I armji gen. Rennenkampa. Cały szereg niepowodzeń, jak rozgromienie X armji, zniszczenie XX korpusu, dywizji gen. Kornilowa w Karpatach — został spowodowany przez złe funkcjonowanie łączności.

D. c. n.

Pierwsza sesja Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla Spraw Technicznych Radjokomunikacji.

(C. d.)

Zagadnienie pomiaru fal.

Podstawowym zagadnieniem w sprawie zmniejszenia wzajemnych przeszkód radjostacyj jest kwestja dokładnego pomiaru długości fal, względnie częstotliwości, która przypadła w udziale komisji III A. Na samym początku prac tej komisji wysunęła się konieczność należytego ustalenia pojęć *exactitude* i *précision*. Na wniosek p. R. Jouaust'a ustalono, że pod terminem *exactitude* należy rozumieć stopień zgodności z pewnym wzorcem, dokładności bezwzględnej pomiaru, podczas gdy wyrażenie *précision* podaje nam stopień czułości danego przyrządu. I tak na przykład możemy mieć falomierz, mierzący nam z czułością do 1/100 %, lecz wskazania jego będą się różniły od ogólnie przyjętych o kilka %. Oczywiście, że pomiary dokonywane takim przyrządem, choć pod względem wykonania technicznego doskonałym, nie będą posiadały wielkiej wartości bezwzględnej.

Rozpatrzywszy wszystkie istniejące metody pomiaru częstotliwości, która w zasadzie jest tylko odwrotnością czasu, komisja stwierdziła, że narazie jeszcze nie można stworzyć międzynarodowego wzorca częstotliwości, wszystkie bowiem metody posiadają pewne zalety i pewne wady. Jednakże wszystkie państwa powinny stworzyć swoje własne wzorce narodowe, zaś różnice między niemi należy stale zmniejszać drogą systematycznych porównywań. Metody stosowane przy porównywaniu wzorców konferencja pozostawiła do uznania poszczególnych państw. Wyraziła ona życzenie, aby każde państwo zorganizowało u siebie laboratorium, zaopatrzone we wzorzec częstotliwości, służący za podstawę dla kontroli fal wszystkich swoich stacyj nadawczych.

Do współpracy przy międzynarodowym porównywaniu wzorców, konferencja proponuje zaprosić Międzynarodowe Biuro Wag i Miar, oraz Międzynarodowe Biuro Unji Telegraficznej.

Komisja ustaliła następujące określenia:

częstościomierz wzorcowy bezwzględny: przyrząd pozwala-

jący określić pewną częstotliwość na podstawie średniego czasu słonecznego;

częstościomierz (falomierz): przyrząd pomiarowy techniczny, pozwalający mierzyć pewien zakres częstotliwości (fal);

wzorzec wtórny częstotliwości: przyrząd mogący wytwarzać pewną określoną częstotliwość z taką stałością, aby wzorzec bezwzględny nie mógł wykryć żadnego odchylenia.

Częstościomierze stosowane na stacjach nadawczych powinny być jednocześnie dokładne, czułe i niezmiennie. Konferencja ustaliła, że przy obecnym stanie techniki w przyrządach tego rodzaju bez specjalnych urządzeń (kryształów, termostatów i t. p.) można osiągnąć czułość $1/10000$, zaś przy pomocy wymienionych urządzeń — $2/100000$ do $5/100000$. Czułość częstościomierzy dla stacyj przybrzeżnych, ruchomych (okrętowych, samolotowych) oraz w okolicach o niekorzystnych warunkach, jak np. w kolonjach, nie przekracza obecnie $3/10000$ do $4/10000$, należy jednakże dążyć do poprawienia tego stanu rzeczy. Jako zasadę przyjęto, że czułość falomierza musi być co najmniej taka, aby fale stacji można było utrzymać w granicach przypuszczalnej tolerancji (patrz niżej).

Dla częstościomierzy wzorcowych bezwzględnych oraz dla wzorców wtórnych ustalono czułość wzorcowania co najmniej $1/100000$.

Ciekawe jest zestawienie metod, służących do porównania wzorców częstotliwości, zebrane przez podkomisję III A. Dzielą się one na dwie zasadnicze grupy: a) porównywanie z przewozem przyrządów, b) porównywanie bez przewozu przyrządów. Do pierwszej grupy należą dwie metody: 1-o bezpośrednie porównywanie dwu częstościomierzy, wymagające oczywiście zebrania ich w jednym miejscu, 2-o porównywanie poszczególnych częstościomierzy krajowych z jednym częstościomierzem, który byłby przewożony z kraju do kraju. Do drugiej kategorii zalicza się nadawanie przez pewne stacje fal, których częstotliwość byłaby ściśle określona lub też, które byłyby modulowane pewną ściśle określoną częstotliwością. Pomiar tej częstotliwości zapomocą przyrządów krajowych pozwoli stwierdzić błędy wzorcowania. Druga wreszcie metoda tej grupy polega na nadawaniu dowolnej fali, lecz dostatecznie ustalonej, którą mierzyłyby poszczególne przyrządy wzorcowe. Laboratoria, komunikując sobie wzajemne wyniki, mogą w ten sposób stwierdzić odchylenia między poszczególnymi wzorcami.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że wzajemne porównywanie i uzgadnianie częstościomierzy posiada nadzwyczaj doniosłe znaczenie dla każdej sieci komunikacyjnej. Jest ono zaś szczególnie ważne dla sieci, których stacje zmieniają fale nadawcze, jak na przykład sieci lotnictwa, marynarki, a zwłaszcza

radjotelegrafji wojskowej w polu. Szczególnie doniosłość ostatniego zagadnienia jest tak oczywista, iż nie wymaga ona bliższego wyjaśnienia.

Ograniczenie wzajemnych przeszkód.

Pomimo, że w ostatnich latach zakres fal, wykorzystanych dla celów praktycznych, znacznie się rozszerzył dzięki szerokieму stosowaniu fal pośrednich i krótkich, to jednak potrzeby radjokomunikacji wzmagają się w takim tempie, że zmieszczenie wszystkich istniejących i stale przybywających stacyj staje się zagadnieniem coraz trudniejszym do rozwiązania.

Zasadnicze posunięcie w kierunku unormowania międzynarodowej radjokomunikacji uczyniono na konferencji waszyngtońskiej w r. 1927, przydzielając dla każdej służby radjokomunikacyjnej odpowiednie zakresy fal, pozostawiając jednak każdemu państwu, czy organizacji, swobodę w dysponowaniu falami danego zakresu. Jednakże praktyka wykazuje coraz dosadniej, że to „szkieletowe“ załatwienie zagadnienia bynajmniej go nie wyczerpuje i że unormowanie współżycia stacyj w danym zakresie wymaga nie tylko dalszych umów międzynarodowych, jak na przykład konwencja praska w r. 1929 w zakresie stacyj radjofonicznych, lecz również szeregu zabiegów technicznych.

Ilość stacyj, współpracujących z sobą w danym zakresie częstotliwości, zależy bowiem od następujących czynników:

- 1) szerokość widma częstotliwości, zajmowanego przez dany typ nadawania (telegrafja ręczna, szybka, telefonja i t. p.);
- 2) tolerancja nastrojenia fali nadawczej;
- 3) stabilizacja tej fali w ciągu nadawania;
- 4) selektywność odbiorników;
- 5) ważne jest wreszcie, w celu uniknięcia przeszkód na innych zakresach fal, aby fala promieniowana przez antenę nadawczą wolna była od fal harmonicznych i ubocznych.

Wszystkie te zagadnienia poniżej pokrótce streścimy.

S z e r o k o ść w i d m a.

Wiadomo, że fala stacji nadawczej, modulowana z pewną częstotliwością, rozkłada się na t. zw. falę nośną oraz na dwie fale boczne, z których każda różni się od fali nośnej o częstotliwość modulującą. Stąd też nadajnik, modulowany z częstotliwością zmienną, na przykład telefonicznie, poza swoją falą nośną promieniuje jeszcze całe widmo fal o szerokości równej dwukrotnemu zakresowi częstotliwości modulujących.

Otóż konferencja CCIR ustaliła, że przy obecnym stanie techniki poszczególne typy nadawania zajmują następujące widma częstotliwości:

Alfabet Morse'a międzynarodowy przy 100 słowach na minutę na falach ciągłych	$\pm 160 - 240$ okr./sek.
Alfabet Morse'a na falach tonowanych	rozszerza widmo o dwukrotną częstotliwość modulacji
Przesyłanie obrazów	± 2000 do 10000 okr./sek.
Telewizja	± 10000 do 100000 okr./sek.
Telefonia handlowa	± 6000 okr./sek.
Radjofonia	$\pm 10000 - 20000$ okr./sek.

Tolerancja fal.

Zasadniczo każda stacja nadawcza o znaczeniu międzynarodowym powinna pracować ściśle na fali, zgłoszonej w Międzynarodowym Biurze Unji Telegraficznej. W praktyce jednakże należy dopuścić pewne odchylenia od tej wartości nominalnej, ze względu na następujące błędy pomiarowe:

- 1) błąd wzorcowania falomierza,
- 2) błąd, popełniony przy strojeniu stacji, zależnie od czułości tak falomierza, jak i urządzeń dostrojczych stacji,
- 3) wahanie (rozstrajanie) się fali w ciągu pracy z powodu niedostatecznej stabilizacji.

Uwzględniając obecny stan techniki i możliwości jej rozwoju w najbliższej przyszłości, CCIR ustalił następującą tabelę tolerancji:

T Y P S T A C J I	T o l e r a n c j e	
	które można obecnie zastosować	do których należy dążyć w najbliższym czasie
A. od 30000 do 545 m. (10 do 550 kc/s)	\pm	\pm
a) Stacje stałe	0,1%	0,1%
b) Stacje naziemne	0,1%	0,1%
c) Stacje ruchome, stosujące dowolną falę w przyznanym zakresie w ciągu jednego nadawania	0,5%	0,5%
B. od 545 m do 200 m (550 do 1500 kc/s)		
Stacje radjofoniczne	0,3 kc/s	0,05 kc/s

T Y P S T A C J I	T o l e r a n c j e	
	które można obecnie zastosować	do których nale- ży dążyć w naj- bliższym czasie
C. od 200 m do 50 m (1500 do 6000 kc/s)		
a) Stacje stałe	0,05‰	0,02‰
b) Stacje naziemne	0,1‰	0,02‰
c) Stacje ruchome, pracujące dowolną falą w przyznanym zakresie w ciągu jednego nadawania	5 kc/s	5 kc/s
d) Stacje stałe i naziemne małej mocy (do 250 W w antenie), pracujące w zakresach wspólnych dla służb stałych i ruchomych, w ciągu jednego nadawania	5 kc/s	5 kc/s
D. od 50 m do 13 m (6000 do 25000 kc/s)		
a) Stacje stałe	0,05‰	0,01‰
b) Stacje naziemne	0,1‰	0,02‰
c) Stacje ruchome, pracujące na dowolnej fali w przyznanym zakresie, w ciągu jednego nadawania	10 kc/s	5 kc/s
d) Stacje stałe i naziemne małej mocy (do 250 W w antenie), pracujące w zakresach wspólnych dla służb stałych i ruchomych, w ciągu jednego nadawania	10 kc/s	5 kc/s

Dla objaśnienia powyższej tablicy należy dodać, że według Regulaminu Ogólnego Konwencji Waszyngtońskiej oznaczają:

— Stacja stała — stację, służącą do łączności między punktami stałymi,

— Stacja ruchoma — stację, mogącą zmieniać miejsce pobytu (naprzykład okrętowa, samolotowa i t. p.),

— Stacja naziemna — stację, utrzymującą łączność ze stacjami ruchomymi.

Jest rzeczą znaną, że w obecnej praktyce dalecy jesteśmy naogół od wymagań umieszczonych w rubryce jako te, które można natychmiast zastosować — odnosi się to zwłaszcza do fal krótkich. I tak jeden z delegatów amerykańskich podał wyniki pomiaru *Radio Corporation of America* nad 349 stacjami krótkofalowymi. Ze stacyj tych zaledwie 59 wykazało wahania w granicach poniżej 1/1000, 133 stacyj — między 1/1000 a 2/1000, 102 stacje — od 2/1000 do 5/1000, 37 stacyj — od

5/1000 do 1/100, zaś 18 stacyj — ponad 1/100. Również i większość europejskich stacyj radjofonicznych daleka była w okresie trwania konferencji od dokładności ± 300 okresów.

S t a b i l i z a c j a f a l i.

Ważnym środkiem, ułatwiającym utrzymanie fali w żądanych granicach, są urządzenia, zmierzające do ustalenia fali wysyłanej. Urządzenia te można sklasyfikować w sposób następujący:

1. Generatory lampowe stabilizować można przy pomocy jednego z następujących urządzeń:

a) generatora wzbudzającego (wzbudnicy) odpowiednio ekranowanego i zasilanego,

b) wzbudnicy stabilizowanej zapomocą oscylatora mechanicznego (kryształu kwarcowego, kamertonu lub oscylatora magnetostrykcyjnego),

c) wzbudnicy z regulatorem częstotliwości.

Większość tych urządzeń wymaga specjalnej regulacji temperatury, uskuteczniejszej w sposób ciągły lub skokami.

Urządzenia stosunkowo proste tej kategorii dają w dobrych warunkach dokładną stałość częstotliwości w granicach od 1/10000 do 2/10000, zaś bardziej skomplikowane (jak np. kwarc w termostacie z automatyczną regulacją temperatury) mogą osiągnąć stałość od 1/100000 do 2/100000, co np. dla fali 15 metrów (20.000.000 okr./sek.) oznacza wahania zaledwie o 200 do 400 okresów. Istnieje wszelako możliwość osiągnięcia jeszcze większej stałości, gdyż obecnie już wykonano laboratoryjnie urządzenia dające średnią stałość 1/200000 (Tow. *Marconi*) i zmieniające falę o 1/1000000 przy zmianie temperatury o 1°C.

2. Alternatory długofalowe stabilizuje się zapomocą regulatorów obrotów mechanicznych lub elektrycznych, dających równomierność biegu rzędu 1/1000.

Do powyższego zestawienia komisja dołączyła dwa bardzo ciekawe elaboraty, omawiające sposoby stabilizacji fal, a opracowane przez delegację niemiecką i amerykańską.

S e l e k t y w n o ś ć o d b i o r n i k ó w.

Konferencja CCIR zwróciła uwagę na doniosłe znaczenie, jakie dla współpracy radjostacyj posiadają racjonalnie zbudowane odbiorniki. Odbiorniki te powinny przede wszystkim odbierać nie tylko falę nośną, ale z równą siłą całe widmo fal, właściwe danemu typowi nadawania, innymi słowy, powinny one posiadać krzywą rezonansu o spłaszczonym wierzchołku. Konferencja stwierdziła, że obecna technika pozwala budować odbiorniki, odbierające całą szerokość widma, a równocześnie eli-

minujące wszystkie częstotliwości, oddalone od odbieranej fali nośnej o szerokość widma. Znaczy to, że mogą równocześnie pracować bez przeszkód dwie stacje, tego samego typu (np. telefoniczne), których fale nośne różnią się o częstotliwość równą półtożej szerokości widma. Odnosi się to oczywiście do stacyj dostatecznie odległych, a nie do eliminowania stacji miejscowej, co stwarza warunki o wiele trudniejsze.

Równocześnie jednakże zaznaczono, że wymagań takich nie można stawiać większości używanych odbiorników, zwłaszcza krótkofalowych, lecz, że jest to ideał, do którego bezwzględnie należy dążyć.

Ciekawe, w porównaniu z powyższem żądaniem CCIR, są warunki panujące obecnie w radjofonji europejskiej. Wobec tego, że widmo stacji radjofonicznej zajmuje co najmniej ± 10000 okresów, czyli razem 20000 okresów, to w myśl powyższego sąsiadujące fale dwóch stacyj powinny się różnić co najmniej o 30000 okresów. Tymczasem w rzeczywistości różnica ta wynosi zaledwie 9000, nie więc dziwnego, że eliminowanie jednej z dwóch sąsiednich stacyj o mniej więcej równej sile odbioru możliwe jest tylko kosztem stłumienia wyższych tonów audycji odbiorczej.

U s u w a n i e f a l h a r m o n i c z n y c h i u b o c z n y c h.

Promieniowanie fal niepożądanych może mieć dwa źródła:

1) Powstawanie fal harmonicznych, skutkiem tego, że przebieg prądu dostarczanego przez lampy nie jest czysto sinusoidalny.

2) Pewne modulowanie nadajnika w okresach przejściowych podczas nadawania znaków.

Konferencja ustaliła, że narazie jeszcze nie można podać żadnych ścisłych norm co do ograniczenia tego promieniowania niepożądanego, odsyła jedynie do elaboratu delegacji brytyjskiej, który jest zwięzłem sprawozdaniem z prac, przeprowadzonych w tym kierunku przez *General Post Office*. Elaborat ten w stosunku do nadajników poulsenowskich zaleca stosowanie obwodu pośredniego, zaś dla generatorów lampowych jako skuteczny środek podaje pojemnościowe sprzężenie obwodu anody z obwodem zamkniętym i także sprzężenie obwodu zamkniętego z anteną. Do tego można dodać, że w ostatnio wykonanych stacjach radjofonicznych dla usunięcia fal harmonicznych stosuje się odpowiednie układy filtrowe, włączone między obwód zamknięty i antenę.

Unormowanie organizacyjne współpracy stacyj.

Delegacja amerykańska była zwolenniczką wprowadzenia t. zw. „kanałów“ dla poszczególnych stacyj, jak to już zastoso-

wano w radjofonji, przyznając każdej stacji zakres częstotliwości 9000 okresów. Kanał taki miałby obejmować szerokość widma plus maksymalne odchylenie od fali nominalnej plus ilość okresów, niezbędną dla wyeliminowania stacji sąsiedniej. Koncepcja ta w końcu upadła, uchwalono jedynie, że fale krótkie (poniżej 50 m) w zakresach, zastrzeżonych dla służb stałych, przydzielać należy w miarę możliwości w liczbach kilocykli, będących wielokrotnością liczby 5. Jednakże praktyka dotychczasowa wykazuje, że szczególnie na krótszych falach tego zakresu wymagany jest odstęp 0,1%, wobec czego koniecznem będzie stosowanie fal różniących się o kilkakrotnie po 5 kc. Dopuszcza się równocześnie, aby stacje telegraficzne, których stan techniczny na to pozwala, pracowały na falach różniących się o mniej niż 5 kc.

Przytem CCIR zaleca, aby stacje, należące do wspólnego zarządu, grupowały swe fale tuż obok siebie.

Równocześnie nakłada się na każdą stację stałą i lądową lub o specjalnem przeznaczeniu obowiązek posiadania częstotściomierza lub urządzenia równoważnego, przyczem pod urządzeniem równoważnem rozumie się stabilizator lub też organizację kontroli fal. Jest jednak pożądané, aby na stacjach, które mogą ulec rozstrojeniu, niezależnie od tych urządzeń znajdował się częstotściomierz. Stacje amatorskie winny posiadać częstotściomierz lub podobne urządzenie, któreby pozwalało kontrolować, czy stacja nie wyszła poza zakres fal amatorskich. Fale stacyj okrętowych i samolotowych mają być kontrolowane przez swoje zarządy, jednakże zaleca się, aby stacje okrętowe, pracujące na falach krótkich, były zaopatrzone w częstotściomierz.

Uchwały CCIR, odnoszące się do unormowania współpracy w sieci radjokomunikacyjnej, dają bardzo cenne wskazówki również i dla sieci radjotelegraficznych wojskowych, zaslugują więc na bardzo dokładne przestudjowanie i wykorzystanie ich dla potrzeb wojska.

Stacje iskrowe.

Konwencja Waszyngtońska przewiduje zamknięcie wszystkich stacyj iskrowych o pierwotnej mocy zasilającej przekraczającej 300 watów, do dnia 1.I. 1940. CCIR, zwracając uwagę na silne zakłócenia, które stacje te powodują, zaleca usunięcie fal gasnących jeszcze przed tym terminem. Zresztą akcja zastępowania fal gasnących falami tonowanemi jest w marynarkach wojennych i handlowych szeregu państw już bardzo daleko posunięta.

Stacje radjofoniczne.

Konwencja Waszyngtońska zasadniczo przyznała dla radjofonji fale 545 do 230 m, wyjątkowo zaś dla Europy dopuszczo-

no korzystanie z fal 1550 do 1340 m wspólnie z komunikacją lotniczą. Podkreślono przytem, że moc stacyj na tych falach nie może być zwiększona, o ileby to mogło wpłynąć ujemnie na pracę innych stacyj. Tymczasem ostatnie tendencje w technice radijofonicznej idą w kierunku przelicytowania się w mocy, zwłaszcza na falach długich, na których pracują wszystkie stacje reprezentacyjne. Dla zatamowania tego pędu CCIR zaleca, aby na falach 545 do 230 m moc w antenie nie przekraczała „narażenie“ „setki“ kilowatów, co zaś do stacyj długofalowych w całości podtrzymuje się uchwałę Waszyngtońską. Ograniczenia te nie obowiązują wszelako ZSSR.

Współpraca radijotelefonji z telefonją przewodową.

Co do połączenia stacyj ruchomych z naziemną siecią telefoniczną CCIR nie wypowiedział się, nie mając w tym kierunku dostatecznego materiału doświadczalnego. W pokrewnej sprawie uzgodnienia radijotelefonji ogólnie z telefonją przewodową CCIR odsyła do uchwały, powziętej na ostatniem zebraniu CCI telefonicznego w r. 1929 w Berlinie.

Radjoamatorzy.

Sprawa międzynarodowej reglamentacji radjoamatorów była najbardziej drażliwym punktem programu, gdyż przede wszystkim Anglja i Ameryka stały na stanowisku, że jest to sprawa wewnętrzna każdego państwa, nie podlegająca żadnej ingerencji międzynarodowej. Wobec tego większość przedstawicieli państw kontynentu europejskiego, uwzględniając specyficzne warunki radijokomunikacji europejskiej, opracowała umowę regionalną (*arrangement particulier*) w sprawie radjoamatorów. Umowa ta w zakresie warunków technicznych zasadniczo przyjęła zasady wniosku polskiego, który, w przeciwieństwie do niektórych innych, wymagających od amatorów daleko idących udoskonaleń technicznych, proponował pozostawienie amatorom swobody pod warunkiem pozostania w granicach przyznanych zakresów częstotliwości, ograniczając jedynie moc i zabraniając zasilania i modulowania sposobami, mogącemi zakłócać pracę samych amatorów i innych stacyj. Umowę uzupełniono szeregiem punktów natury administracyjnej, jak granica wieku (16 lat), egzamin kwalifikacyjny, prowadzenie dziennika stacyjnego i t. d.

Program prac na przyszłość.

Następnemu CCIR, który zbierze się w r. 1931 w Kopenhadze, przekazano następujące sprawy niezakończone:

1. Organizacja handlowej komunikacji telefonicznej między

stacjami ruchomymi, a siecią telefoniczną naziemną, w szczególności ze statkami pasażerskimi.

2. Współpraca stałych stacyj radjotelefonicznych z siecią drutową:

- a) pomiar zakłóceń i dopuszczalne ich natężenie,
- b) urządzenie do pomiaru natężenia głosu przy wejściu do sieci telefonicznej.

3. Stabilizacja nadajników — ulepszenie istniejących metod.

4. Porównywanie wzorców częstotliwości.

5. Metody wzorcowania falomierzy.

6. Ograniczenie wzajemnych przeszkód na falach krótkich na pograniczu służb stałych i ruchomych.

7. Ograniczenie widm promieniowanych np. drogą modulacji z jednym widmem bocznym.

Pracę na przyszłość zorganizowano w ten sposób, że każde z zagadnień przydzielono jednemu z państw, jako referentowi głównemu. Państwo to, przy współpracy innych państw, jest obowiązane dany temat opracować i wyniki przekazać państwu organizującemu następny CCIR, w danym razie Danji. Współudział w pracy może przyjąć każde państwo, które się zgłosi u referenta głównego.

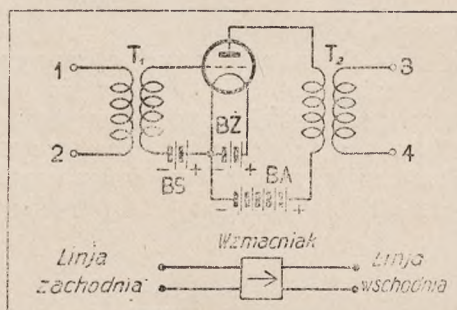
Mamy nadzieję, że dzięki ujęciu tych spraw przez Radę Teletechniczną, na następnym CCIR delegacja polska wystąpi z gruntownie przepracowanymi materiałami narówni z delegacjami innych państw, mającymi za sobą bogaty dorobek i tradycje na polu radjotechniki, urastającej coraz bardziej do rzędu poważnych zagadnień międzynarodowego współzycia i obrony państwa.



Wzmacniaki telefoniczne.

Jako jedną z ważniejszych zdobyczy technicznych ostatnich lat, która przyczyniła się do rozwoju dalekosiężnej telefonji, oraz dała możność zespolenia telefonji z radjotelefonją, wzgl. radjofonją, należy uważać zastosowanie lampy katodowej jako przekaźnika, w szczególności we wzmacniakach telefonicznych.

Ze względu na różnorodne układy kombinowanych przewodów, jak również sposoby ich pupinizacji, w dalekosiężnej komunikacji telefonicznej były początkowo stosowane najróżniejsze systemy wzmacniaków telefonicznych i dopiero w 1927 roku przystąpiono do zunifikowania wzmacniaków telefonicznych dla wypracowania typu, któryby przy odmiennych systemach przewodów różnił się zasadniczo tylko obwodami filtrującymi. Pomijając stronę czysto techniczną, podkreślić tutaj należy,



Rys. 1.

że zunifikowanie wzmacniaka ma dla dalekosiężnej, a w szczególności międzynarodowej komunikacji telefonicznej, bardzo wielkie znaczenie pod względem eksploatacji (ujednostajnienie montażu, jednaki sposób obsługi itp.)*)

W telefonji stosowane są zasadniczo dwa rodzaje linii — dwuprzewodowe i czteroprzewodowe. W pierwszym wypadku obwód dwuprzewodowy służy do przenoszenia prądów rozmownych zarówno w jednym, jak i w drugim kierunku, w obwodach czteroprzewodowych — dwa osobne przewody służą do komunikacji w jednym kierunku, a dwa drugie — w drugim kierunku.

*) W Polsce dotychczas używane są wzmacniaki na liniach napowietrznych Ministerstwa Poczty i Telegrafów i Ministerstwa Komunikacji, przyczem główne stacje wzmacniakowe znajdują się w Warszawie, Poznaniu i Lwowie.

Odpowiednio do rodzaju linii istnieją wzmacniaki dwuprzewodowe i wzmacniaki czteroprzewodowe.

Zasadniczy układ, w jakim stosuje się lampę katodową dla amplifikacji prądów zmiennych przedstawiony jest na rys. 1. Prądy z linii dwuprzewodowej 1—2 oddziałują na siatkę lampy za pośrednictwem transformatora wejściowego T_1 o dużej przekładni. Składowa zmienna prądu anodowego za pośrednictwem transformatora wyjściowego T_2 zostaje przeniesiona do dalszego odcinka 3—4.

Przyjmując, że działanie lampy katodowej jest powszechnie znane, poniżej omówimy zasadnicze warunki, jakim lampy wzmacniakowe, stosowane w telefonii, odpowiadać powinny.

Lampy te powinny w pierwszej linii umożliwić przenoszenie wszystkich prądów rozmownych bez skażeń. W tym celu wahania prądu anodowego powinny w dostatecznie szerokim zakresie częstotliwości być proporcjonalne do zmian potencjału siatki. Pozatem praca lampy powinna się odbywać w takich warunkach, przy których nie występują znaczne prądy siatkowe, a więc całkowicie w zakresie ujemnych potencjałów siatki (działanie elektrostatyczne siatki). Jeżeli praca odbywa się w zakresie dodatnich potencjałów, siatki, występuje prąd siatki. Powoduje to obciążenie transformatora wejściowego, zależnie od wielkości prądu siatki i wobec tego spadek stopnia wzmocnienia. Jeżeli przytem przekroczymy prostolinią część charakterystyki prądu anodowego, zbliżając się do nasycenia, wywołamy zniekształcenie, objawiające się powstawaniem tonów dodatkowych.

Moc prądów rozmownych, dostarczanych przez aparat telefoniczny jest rzędu 2 mW. Wobec tego na początku linii o oporze 800 omów będzie panowało napięcie najwyżej 1,26 V. Przed transformatorem wejściowym wzmacniaka, umieszczonego na linii dwuprzewodowej w miejscu, odpowiadającym tłumieniu 1,5 n, napięcie zmienne wyniesie około 0,3 V. Na siatkę lampy działa zatem napięcie, zależne od przekładni transformatora. Przyjmując przekładnię 1:16, otrzymamy napięcie skuteczne 4,8 V, któremu odpowiadają amplitudy napięcia zmiennego $+ 7$ V i $- 7$ V. Wobec tego zakres, w którym odbywać się musi wzmocnienie bez zniekształcenia, odpowiada 14 V. W tym zakresie zmiany prądu anodowego muszą być proporcjonalne do zmiany napięcia, przyłożonego do siatki.

Drugim warunkiem, któremu odpowiadać powinna lampka wzmacniaka telefonicznego, jest właściwy stan próżni.

Jeżeli próżnia w lampie katodowej nie jest doskonała, obecność cząstek gazu może spowodować zmianę kierunku prądu siatki. Elektrony jonizują resztki gazów i ruch powstałych w ten sposób jonów wywołuje prąd o kierunku przeciwnym ruchowi elektronów wysyłanych przez katodę. Wówczas charakterystyka prądu siatki ma dla pewnego zakresu potencjałów ujemnych przebieg odpowiadający oporowi ujemnemu i w tych warunkach w obwodach lampy mogą powstać drgania własne. W zakresie ujemnych potencjałów nie powinien prąd siatki przekraczać pewnej niewielkiej wartości. Tak np. warunki niemieckie wymagają, ażeby prąd jonowy nie przekraczał przy napięciu ujemnym siatki $- 2$ V natężenia $5 \cdot 10^{-7}$ A, —

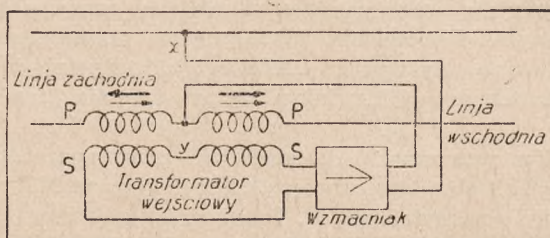
warunki angielskie natomiast wymagają, ażeby prąd jonowy nie przekraczał przy napięciu ujemnem siatki — 5 V natężenia $2,5 \cdot 10^{-7}$ A.

Pozatem długotrwałość lampy wzmacniakowej musi być możliwie wielka przy małym zużyciu energii żarzenia. W tym celu są stosowane lampy o nitkach tlenkowych wzgl. torowanych.

Stopień wzmacniania musi być w szerokich granicach niezależny od zmian prądu żarzenia, napięcia anodowego i napięcia siatkowego. Według wymagań niemieckich, różnica wzmocnienia, wywołana spadkiem prądu żarzenia od 1,1 do 1,0 A (10%) nie powinna przekraczać 0,08 n. Warunki natomiast stawiane w Anglii wymagają, żeby wzmocnienie przy zmianie napięcia żarzenia nitki od 4,8 do 4,0 V (16%) nie uległo większej stracie aniżeli o 1 Standardkabelmilę.

W liniach dalekosieźnych dla wzmacniania prądów rozmownych są stosowane różne typy lamp, zasilane napięciem anodowym w granicach od 130—220 V, o normalnym prądzie żarzenia od 0,78 do 1,3 A, napięciu żarzenia 1,6 — 7 V i mocy wyjściowej od 50 do 200 mW.

Z rys. 1 widzimy, że amplifikator lampowy przepuszcza prądy rozmowne w jednym tylko kierunku. Tymczasem dla telefonji koniecznem jest

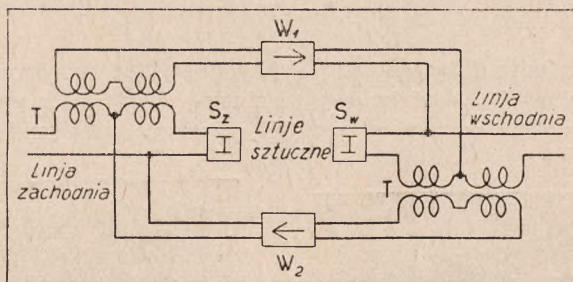


Rys. 2.

przenoszenie i wzmacnianie prądów w obydwu kierunkach: zachód — wschód i wschód — zachód. Wzmacniak jednokierunkowy może być użyty na liniach dwuprzewodowych albo dzięki zastosowaniu układów z przełącznikami, albo układów mostkowych, względnie różnicowych. Najczęściej stosowane układy podajemy poniżej. Pierwszy z nich przedstawiony jest na rys. 2.

Przy jednolampowym wzmacniaku pośrednim (rys. 2) uzwojenie pierwotne PP transformatora wejściowego wzmacniaka dzieli się na dwie symetryczne części w punkcie y. Wzmocniony prąd rozmowny jest przenoszony na obydwa odcinki linii: zachodni i wschodni, w punktach symetrycznych x i y. O ile prądy wzmocnione w kierunkach wschód i zachód będą pod względem natężenia i częstotliwości sobie równe, to wtenczas sprzężenie zwrotne, któreby wywołało drgania własne, nie występuje. Układ taki wymaga, ażeby oporności pozorne odcinków wschodniego i zachodniego dla zakresu częstotliwości, w którym wzmacniak działa, były te same i nie powodowały niejednakowego tłumienia oraz przesunięć fazowych. Warunkom tym odpowiadają długie napowietrzne linie ($b > 2$), które nie posiada-

ją cewek, oraz podziemne lub podmorskie linie, które albo żadnego dodatkowego obciążenia nie posiadają, lub też których indukcyjność według systemu Krarupa została równomiernie rozłożona i linia posiada te same wartości oporności, pojemności i indukcyjności na jeden kilometr. Linie natomiast, wyposażone w cewki, odpowiadają warunkom, o ile odległości do pierwszych cewek po obu stronach wzmacniaka będą te same, a pozatem oporność, pojemność i indukcyjność odcinków cewkowych po obu stronach będą te same. Jako ujemną cechę tego układu połączeniowego wymienić należy, że wzmacniony prąd zostaje również przesyłany do tej części linii, przez którą dopływają prądy podlegające wzmocnieniu. Prąd ten, przepływając w tym kierunku, powoduje echa i wywołuje zakłócenia, a pozatem utrudnia szeregowo włączenie wzmacniaków w jednej linii. W podziemnych liniach o zwiększonej indukcyjności, w których szybkość przenoszenia na skutek wielkiej pojemności i indukcyjności jest znacznie mniejsza, aniżeli w przewodach napowietrznych, prądy wsteczne wzmacnione spowodowałyby większe zakłócenia, obniżając tem samem zasięg linii. Pozatem prądy wsteczne ułatwiają powstanie sprzężenia zwrotnego pomiędzy wzmac-



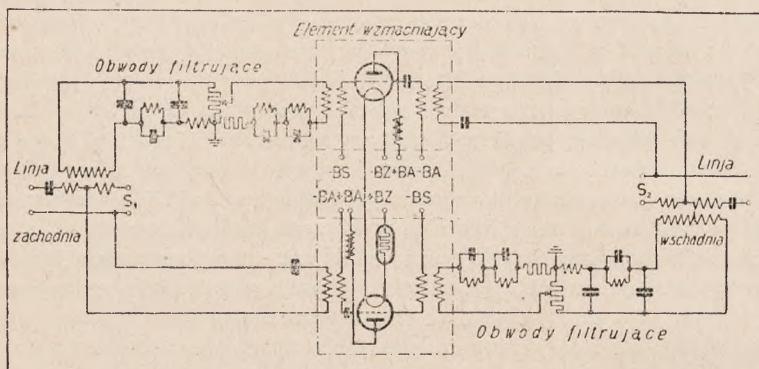
Rys. 3.

niakami, włączonemi w linię, co ogranicza jeszcze więcej przydatność omawianego układu połączeniowego.

Drugi zasadniczy układ wzmocnienia dla linii dwuprzewodowej pokazany jest na rys. 3. Tutaj, przy dwulampowych wzmacniakach dwukierunkowych, gdzie dla każdego kierunku rozmownego jest przewidziana osobna lampa, braki, spotykane przy jednolampowym układzie wzmacniakowym, nie występują. Charakterystyczną cechą dwulampowego wzmacniaka jest zastosowanie dwóch różnicowych układów połączeniowych oraz zrównoważenie zapomocą sztucznych linii. Prąd słaby, przychodzący z odcinka zachodniego jest wzmacniany przez lampę W_1 i przenoszony na wschód i odwrotnie przez W_2 . Pozatem ważnem jest, by opory pozorne sztucznych linii S_z i S_w i odpowiednich obwodów linijowych były ze sobą zgodne, ponieważ od tego jest uzależniony stopień wzmacniania.

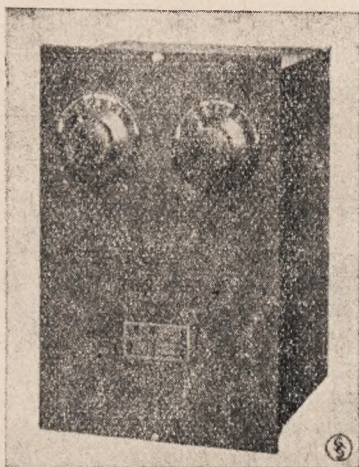
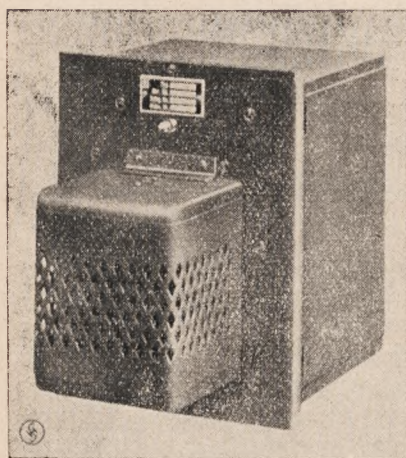
W dalekosieżnej telefonii są stosowane najróżniejsze typy wzmacniaków. Schemat układu nowoczesnego zunifikowanego wzmacniaka telefonicznego, który jest stosowany w Niemczech, podaje rysunek 4. Wzmacniak

ten składa się z dwóch członów przeznaczonych, każdy z osobna, do wzmacniania prądów w jednym tylko kierunku. Poszczególne człony zawierają: lampę katodową i obwody filtrujące, które na schemacie są oddzielone linią kreskowaną. Układ wzmacniający składa się z lampy, opornika żarzenia,



Rys. 4.

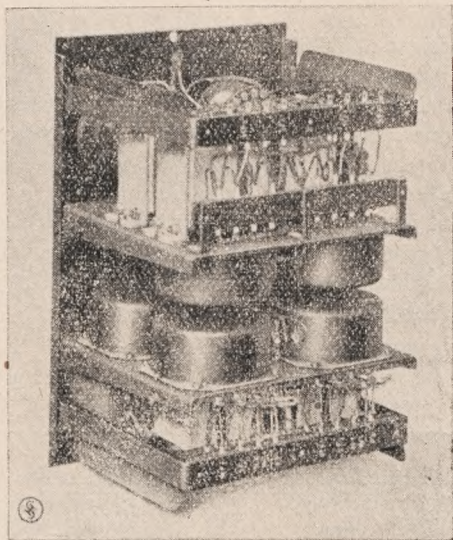
transformatorów wejściowego i wyjściowego i dławika obwodu anodowego. Układ, filtrujący i zabezpieczający od skażeń, składa się z przenośnika, potencjometru, kondensatorów, oporów i szeregowo włączonych obwodów



Rys. 5. Zespoły wzmacniający i filtrujący (strona przednia).

rezonansowych utworzonych z odpowiednio dobranych kondensatorów i dławików. W celu łatwiejszej wymiany poszczególne części składowe wzmacniacza są zmontowane w postaci dwóch zespołów. Rys. 5 przedstawia przednią część zespołu wzmacniającego z przykrywą dla osłony lamp i opornika

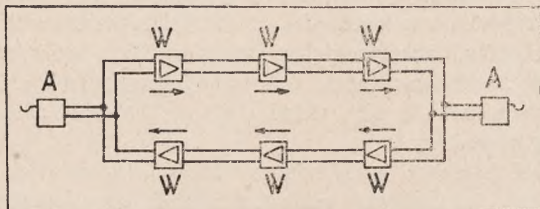
zarzenia oraz zespół filtrujący. Na przedniej tablicy tego zespołu (rys. 5) znajdują się dwie gałki pokrętne potencjometrów ze skalami. Dwulampowe wzmacniaki dwukierunkowe mają tę dodatnią stronę, że mogą służyć do łączenia linii telefonicznych różnych rodzajów i że wzmacnione prądy są



Rys. 6. Zespół filtrujący (strona tylna).

dalej przesyłane zawsze w jednym kierunku. W ten sposób unika się wzmacniania prądów, zakłócających odcinek linii, do którego słuchający abonent jest bezpośrednio włączony.

Filtry, włączone pomiędzy lampą a przenośnikiem — są przeznaczone zarówno do tłumienia wyższych harmonicznych, jak również do tłumienia



Rys. 7.

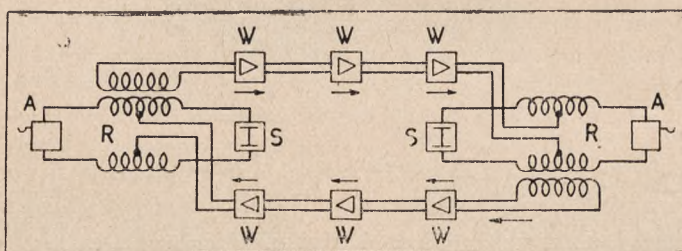
częstotliwości poniżej 300 okr./sek. Potencjometr pozwala regulować napięcie prądów telefonicznych, a więc i stopień wzmacnienia.

Na dalsze odległości stosuje się dla każdego kierunku rozmownego obwód dwuprzewodowy, w którym wzmacniaki działają tylko w jednym

kierunku, a więc czteroprzewodowy układ, wyobrażony na rys. 7. Wobec tego, iż połączenie, doprowadzające abonenta, może być jedynie dwuprzewodowe, na końcach czteroprzewodowej linii muszą być przewidziane specjalne układy połączeniowe, umożliwiające przejście z linii czteroprzewodowej na dwuprzewodową. W tym celu są stosowane różne systemy połączeń.

Rys. 7 przedstawia układ według Kesterena, w którym obwody na końcach linii są zamknięte. Dwuprzewodowa linia jest do tych obwodów włączona bezpośrednio lub też z nimi sprzężona indukcyjnie. Gwizdy, które powstają przy włączeniu jednokierunkowych wzmacniaków, Kesteren starał się usunąć przez odpowiednie wymiarowanie sumy wszystkich wzmocnień, która musi być nieco mniejsza, aniżeli suma tłumień poszczególnych odcinków. W systemie tym sprzężenie zwrotne zaczyna działać dopiero wtenczas, gdy całkowite wzmocnienie obwodu wstecznego przekracza jego całkowite tłumienie, czyli właściwa linia czteroprzewodowa może być prawie że całkowicie odtłumiona.

Jeszcze lepsze rozwiązanie znaleźli Ohnesorge i Campbell. W systemie Campbella (rys. 8) dwuprzewodowe obwody (abonentowe i dalekosięż-



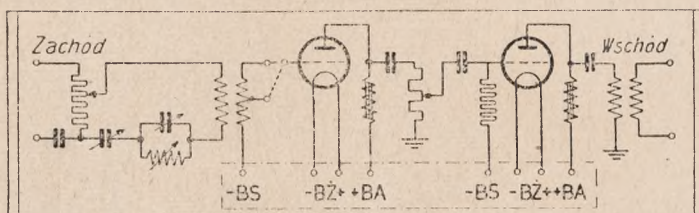
Rys. 8.

ne) są włączone do układów różnicowych i odtwarzane przy pomocy sztucznych równoważników. Czteroprzewodową linię można uważać jako dwuprzewodowy dwulampowy wzmacniak pośredni, dzięki któremu daje się osiągnąć wzmocnienie w zależności od jakości równoważników S.

W poszczególnych wzmacniakach, za wyjątkiem końcowych, linie sztuczne nie są potrzebne, a duży stopień wzmocnienia pozwala na zmniejszenie przekroju przewodów, a więc układ staje się bardziej ekonomicznym niż system dwuprzewodowy.

Możliwość działania sprzężenia zwrotnego, a w związku z tem powstawania zakłóceń, jest znacznie mniejsza, aniżeli przy dwuprzewodowym układzie. Ograniczenia pod względem zasięgu linii, spowodowane w dwuprzewodowych liniach sprzężeniem zwrotnym, odpadają tutaj całkowicie. Zasięg linii jest jednak ograniczony innymi jej właściwościami, jak powstawaniem echa, które musi być stłumione specjalnymi filtrami, objawami bezwładności, które mogą być złagodzone lekką pupinizacją i układami służącymi do wyrównywania faz oraz wreszcie możliwością powstawania przesłuchu.

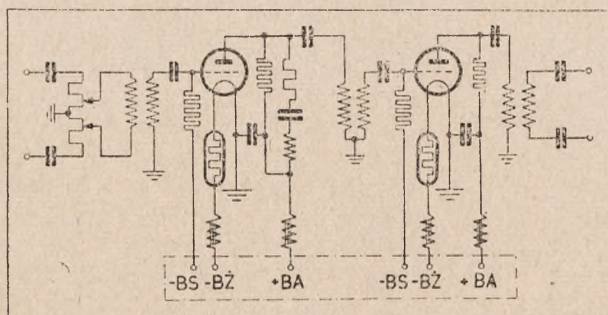
Układ jednego elementu wzmacniaka czteroprzewodowego czterolampowego dla jednego kierunku przedstawia rys. 9. W obwodzie wejściowym znajduje się na pierwszym miejscu potencjometr. Pomiedzy potencjometrem i transformatorem wejściowym pierwszej lampy znajduje się szeregowo włączony zmienny filtr. Transformator wejściowy posiada przy wtórnem uzwojeniu regulator, który umożliwia zmienić stopień wzmacnienia o 1,5 n. Obydwie lampy jednego kierunku są sprzężone przy pomocy po-



Rys. 9.

tencjometru, który służy dla regulowania stopnia wzmacnienia w 15 skokach, każdy o 0,1 n.

Dla przekazywania radjofonicznych audycji muzycznych zapomocą dalekosiężnych kabli telefonicznych są stosowane specjalne czterolampowe wzmacniaki pośrednie, które różnią się znacznie od zwykłych wzmacniaków telefonicznych, ponieważ czwórki rdzeniowe kabli, do tego celu przeznaczone, są pupinizowane do granicy częstotliwości 10.000 okresów, pasmo czę-



Rys. 10.

stotliwości dla dźwięków muzycznych mieści się bowiem w granicach od 30 do 7000 okresów. Układ wzmacniaka dla jednego kierunku przenoszenia przedstawia rys. 10. Układ ten składa się z kondensatorów, oddzielających potencjometr dla regulacji wzmacnienia, dwóch lamp sprzężonych indukcyjnie, między którymi znajduje się filtr, usuwający skażenia. Wzmacniaki są włączone w linię w odstępach 75 km. O ile poza urządzeniem wzmacniakowym przenoszenie ma być rozgałęzione na kilka linii, to wtenczas włącza

się równolegle do obwodu wyjściowego wzmacniaka głównego — odpowiednią ilość wzmacniaków dodatkowych (dla każdej linii jeden). W doprowadzeniach do źródeł prądu są umieszczone specjalne dławiki, zablokowane odpowiedniami kondensatorami.

Zwykle stacje wzmacniakowe rozporządzają podwójną ilością baterij żarzenia, anodowych i siatkowych, potrzebnych dla danego zespołu. Baterje te pracują naprzemian. Poza tem szeregi dodatkowych urządzeń służy do pomiarów tłumienia linii, prądów zasilających, stopnia wzmocnienia i oporności poszczególnych obwodów.



PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Przyszła ekspansja i rozpowszechnienie telefonu.

(M. Langer. Wydawnictwo T-wa Siemens i Halske. Berlin).

Niewątpliwie telefon jest jednym z najważniejszych środków łączności i trudno sobie nawet wyobrazić, jakby wyglądało życie współczesne, gdyby on nie istniał. O rozpowszechnieniu telefonu świadczą dobitnie następujące cyfry. Ilość aparatów telefonicznych przypadających na każdych 100 mieszkańców wynosi obecnie w: Stanach Zjednoczonych — 14, w Niemczech — 4, we Francji — 1,5. Można przyjąć, że średnio wypada w krajach cywilizowanych 7 aparatów na każdych 100 mieszkańców.

Jednakowoż średni przyrost roczny telefonów (0,5 stacji na 100 mieszkańców) jest nieco mniejszy od średniego przyrostu rocznego ludności (0,8%). Przypisać to należy temu, że w dobie obecnej niemal wszystkie urzędy, fabryki i magazyny posiadają po jednym, lub nawet po kilka aparatów telefonicznych, wobec tego terenem przyszłej ekspansji telefonu mogą być jedynie mieszkania prywatne. Jednakże stoją temu na przeszkodzie zbyt wysokie opłaty abonamentowe, spowodowane dużymi kosztami nowych instalacji telefonicznych. Nasuwa się zatem pytanie, co należy uczynić, by móc instalować aparaty w mieszkaniach prywatnych minimalnym kosztem, a co za tem idzie, by móc obniżyć opłaty abonamentowe.

Drogą doświadczeń stwierdzono, że aparaty prywatne żądają przeciętnie zaledwie 1 połączenia na dzień, co odpowiada wydajności 0,2—0,3% (licząc, że rozmowa trwa 3—4 min., a doba liczy 1440 minut). Wydajność ta jest b. mała, natomiast linje są naogół długie, a więc kosztowne. Wobec tego wydajność linii nie odpowiada kosztom ich budowy. Nasuwa się zatem myśl, by skrócić te linje do minimum. Można to osiągnąć zwiększając ilość central, a mianowicie dołączając do jednej dużej centrali szereg małych central. W tym wypadku linja abonenta byłaby bardzo krótka, a koszt jej minimalny. Natomiast linja łącząca małą centralę z centralą główną miałaby wydajność większą niż zwykła linja abonenta. Oczywiście koszty eksploatacji całości sieci przy tym systemie decentralizacji nie powinny przekraczać kosztów dawnej instalacji.

Obecnie istnieją 4 następujące typy instalacyj, odpowiadające (p. Rys.) powyższym warunkom:

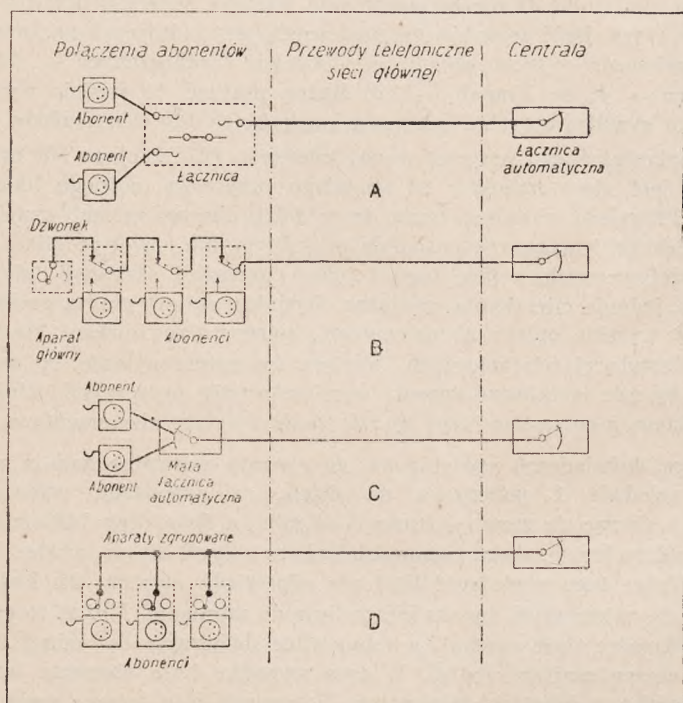
- 1) instalacje z aparatami dodatkowymi (A),
- 2) instalacje z interkomunikacją (układ szeregowy — B),
- 3) małe centrale samoczynne domowe (C),
- 4) stacje zgrupowane lub „party — lines“ (D).

1) Instalacje z aparatami dodatkowymi. (Rys. A).

Aparaty dodatkowe są włączone do małej łącznicy, obsługiwanej ręcznie i połączonej zapomocą jednej linii z centralą główną. Sieć tego systemu posiada układ promienisty, ośrodkiem którego jest główna centrala.

2) Instalacje o połączeniu szeregowym (z interkomunikacją). (Rys. B)

Przy tych instalacjach 1 linia sieci obsługuje szereg aparatów dodatkowych, które mogą same połączyć się z linią sieci, o ile jest ona wolna, przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku. Sygnał wywoławczy z centrali głównej dochodzi do t. zw. aparatu głównego, który wywołuje żądany aparat dodatkowy. Aparaty dodatkowe są połączone szeregowo z linią sieci; ostatni z tych aparatów jest aparatem głównym.



3) Małe centrale samoczynne domowe. (Rys. C.).

Przy tym systemie aparaty dodatkowe są załączone równolegle do małej łącznicy samoczynnej. Połączenia są skuteczniiane samoczynnie w ten sposób, że abonenci włączają się sami do jednej z wolnych linii sieci; sygnały wywoławcze z centrali głównej są przekazywane wprost do abonenta.

4) Stacje zgrupowane lub „party-lines“. (Rys. D.).

Abonenci są załączeni bądź równolegle, bądź szeregowo, do linii sieci, idącej do centrali głównej; centralę tę wywołują w sposób zwykły.

Wszystkie powyższe instalacje mogą obejmować po 5, 10 a nawet 20 aparatów połączonych z jedną lub kilku linjami sieci.

Instalacje o aparatach dodatkowych (A), oraz instalacje z interkomunikacją (B), wymagają personelu pomocniczego, co powoduje większe koszty; ponadto są one nieczynne w godzinach, gdy ten personel jest nieobecny. Z tego też względu nadają się raczej dla sklepów, fabryk i urzędów, niż dla mieszkań prywatnych, które korzystają z telefonu zwykłe w godzinach popołudniowych, lub wieczorowych.

Małe centrale samoczynne domowe (C) i aparaty zgrupowane (D) mają natomiast większą przyszłość przed sobą, muszą być jednak proste i niekosztowne, a jednocześnie odpowiadać następującym warunkom:

a) Wszystkie stacje należące do jednej i tej samej linii sieci powinny mieć możliwość porozumiewania się z sobą.

Aby zadośćuczynić temu warunkowi potrzebne są specjalne urządzenia na centrali głównej i na centrali pomocniczej, a mianowicie przekązniki w ilości po 2 na każdego abonenta, co znacznie powiększa koszt instalacji.

W mieście można łatwo zrezygnować z tego warunku; ponieważ abonentami małej centrali samoczynnej domowej będą mieszkańcy tego samego, lub kilku sąsiednich domów. Na wsi natomiast wypełnienie jego jest konieczne ze względu na większe odległości między abonentami;

b) Linie sieci nie powinny być unieruchomione skutkiem zajęcia linii dodatkowej, lub błędnych czynności abonentów.

Aby spełnić ten warunek trzeba dodać po 1 przekązniku na każdą stację dodatkową, co powoduje dość duży koszt.

Warunek ten nie jest niezbędny dla aparatów w mieście, które posiadają linie krótkie i dobrze zbudowane, natomiast dla aparatów wiejskich, które mają dość długie linie nadziemne — powinien być spełniony.

Co się tyczy błędnych czynności abonentów, to mogą one być z łatwością stwierdzone i usunięte przez personel obsługi centrali głównej.

c) Źródła energii, umieszczone na stacjach abonentów, lub w ich pobliżu, powinny być jak najprostsze pod względem utrzymania i ładowania.

Przy obecnem rozpowszechnieniu radja warunek ten nie nastęrcza trudności, ponieważ dużo osób umie obchodzić się z baterją akumulatorów.

Dla małych central samoczynnych wystarcza baterja akumulatorów o napięciu 6 — 10 V, która może być ładowana samoczynnie z centrali głównej, za pośrednictwem linii sieci, gdy jest ona wolna.

d) Ruch międzymiastowy powinien być uproszczony.

e) Aparaty abonentów powinny mieć zupełnie proste urządzenia.

f) Rozmowa już rozpoczęta nie powinna być przerywana przez innych abonentów tej samej grupy.

Abonent sprawdza, czy linja jest wolna, potem dopiero może włączyć się do linii. Potrzebne do tego celu urządzenia są mało kosztowne.

g) Odpowiednia metoda obliczania opłat abonamentowych.

Ze względu na to, że abonenci prywatni (z wyjątkiem adwokatów i lekarzy) prowadzą naogół mało rozmów, nie jest wskazane zaopatrywać każdego abonenta w oddzielny licznik.

W zupełności wystarcza 1 licznik na całą grupę abonentów, umieszczony w centrali głównej. Gdyby ogólna ilość rozmów przekroczyła normę dozwoloną, wówczas dzięki specjalnemu urządzeniu na centrali głównej można skontrolować ilość rozmów każdej stacji. Abonent, któryby nadużywał telefonu, może otrzymać ostrzeżenie, a przy powtórnej przekroczeniu może być pozbawiony taryfy ulgowej.

h) Nadzór centrali głównej nad linjami sieci.

Uszkodzenia na linjach sieci telefonicznej mogą być sygnalizowane do centrali zapomocą urządzeń zupełnie prostych. Wskazane jest, by na centrali głównej znajdowało się specjalne urządzenie nadzorujące, któreby koncentrowało sygnały wszystkich aparatów.

i) Określenie ilości linii sieci i aparatów dodatkowych.

Obecnie istnieją następujące typy grup: 1) 1 linja — 2 aparaty dodatkowe, 2) 1 linja — 10 aparatów, 3) 2 linje — 10 aparatów, 4) 3 linje — 10 aparatów.

W miastach, gdzie linje abonentów są naogół krótkie, nadają i opłacają się instalacje, złożone z jednej linii i grupy 10 aparatów dodatkowych, nie mających możliwości porozumiewania się ze sobą (układ A). O ile linja jest krótsza od 500 m, najlepiej opłaca się zwykły typ aparatu telefonicznego. Natomiast przy większych odległościach, np. na wsi, lub na przedmieściach — wszystkie typy instalacji grupowych są korzystniejsze od urządzeń zwykłych.

j) Uruchomienie aparatów domowych nie powinno pociągać za sobą konieczności wprowadzenia zmian w urządzeniach centrali głównej.

Warunek ten może być wypełniony tylko przy użyciu odpowiednich połączeń z abonentami.

Instalacje „party-lines“ nie odpowiadają temu warunkowi, a zatem nie nadają się dla aparatów domowych zwykłych. Natomiast w układzie z małą centralą samoczynną (Rys. C), aparaty telefoniczne dodatkowe są wywoływane w ten sam sposób, co abonenci zwykli. Stosując więc system aparatów zgrupowanych na sieci telefonicznej, która liczyła dawniej 100 abonentów, można zatem mieć 1000 abonentów, nie wprowadzając żadnych zmian w urządzeniu centrali głównej. Przyjmując, że nowi abonenci rozmawiają naogół mało, wystarczy dodać na centrali głównej niewielką ilość wybieraczy. Aparaty abonentów mogą być tutaj aparatami normalnymi. Pomimo tych zalet system aparatów grupowanych w ten sposób może być wprowadzany powoli i stopniowo.

Z. C.

Ostatnie zdobycze z dziedziny radjotelefonji dalekosiężnej.

Höpfner. Europäischer Fernsprechdienst. Zeszyt 16/1930.

Jako najważniejsze wydarzenie z dziedziny dalekosiężnej komunikacji telefonicznej należy uważać połączenie radjotelefoniczne pomiędzy Hiszpanią i Argentyną, które zostało uruchomione 12.X.29 r. przez International Telephone and Telegraph C-o i które umożliwia telefoniczne porozumie-

wanie się abonentów Argentyny (210.000), Urugwaju (17.000), oraz Chile (30.000) — z abonentami Hiszpanii (155.000).

Długość wymienionej linii radjotelefonicznej wynosi 10.300 km, jest zatem dwa razy większa, aniżeli linja radjotelefoniczna, łącząca Anglię ze Stanami Zjednoczonymi. Po stronie hiszpańskiej zainstalowano stację nadawczą w Pozuelo del Rey (35 km na wschód od Madrytu), a stację odbiorczą w Grinon (24 km na południe od Madrytu). Po stronie argentyńskiej ustawiono stację nadawczą w Hurlingham, stację odbiorczą w Platanos, w miejscowościach, odległych o 20 km od Buenos Ayres. Każdy z nadajników pracuje na trzech falach różnej długości, mianowicie: na najkrótszej podczas dnia, na najdłuższej — w nocy, a na średniej długości w porze przejściowej (przy zachodzie i wschodzie słońca). Dla każdej fali jest przewidziana oddzielna antena o wybitnem działaniu kierunkowem. Każda antena nadawcza składa się z dwóch równoległych rzędów pionowo rozpiętych drutów, z których jeden rząd działa jako oscylator, drugi — jako reflektor. Płaszczyzna sieci antenowej jest prostopadła do kierunku promieniowania. Narazie anteny zostały umocowane na masztach drewnianych, mają jednak w przyszłości być zastąpione urządzeniami stalowymi o większych rozmiarach. W podobny sposób są skonstruowane anteny odbiorcze, różnią się jednak od anten nadawczych pod względem długości i układu. Nadajnik radjostacji nadawczej składa się z trzech oddzielnych członów: oscylatora, stabilizowanego przy pomocy kwarcu, modulatora i wzmacniacza mocy; jako odbiornik jest zastosowana bardzo selektywna i czuła superheterodyna.

Nowa linja radjotelefoniczna jest po obu stronach wyposażona w specjalne przełączniki obwodowe, pozwalające na włączenie linii radjowej do przewodowej sieci telefonicznej. Przełączniki obwodowe są uruchamiane zapomocą przekąźników, zasilanych samoczynnie prądem mikrofonowym i przeznaczone są dla automatycznego łączenia z linją przewodową radjostacji nadawczej lub odbiorczej w zależności od tego, w jakim kierunku odbywa się rozmowa. Ażeby przytem uniknąć obcinania słów na skutek działania przekąźników, są zastosowane specjalne układy opóźniające.

Dla uniemożliwienia podsłuchu rozmów przez obce odbiorniki, stosuje się złożony system modulacji (Western-Inverter). Działanie jego polega na tem, że przesyłane pasmo częstotliwości rozmownych zostaje przesunięte i odwrócone przez podwójną interferencję i zastosowanie odpowiednich filtrów tak, że niskie tony zostają przekształcone w tony wysokie o częstotliwości daleko większej i odwrotnie, wobec czego przechwycenie rozmowy zapomocą zwykłych odbiorników jest niemożliwe. Przy odbiorze następuje odwrócenie częstotliwości odbieranych i odtwarzanie właściwych częstotliwości akustycznych.

Europäischer Fernsprechdienst podaje również, że i w innych krajach prace nad rozbudową wszechświatowej komunikacji radjotelefonicznej postępują naprzód. Mianowicie udoskonalono urządzenia dla radjotelefonji między Holandją, a Indjami Holenderskimi; pozatem od grudnia 1929 roku eksploatowana jest linja krótkofalowa Niemcy — Indie Holen-

derskie, do której służą w Niemczech radiostacje krótkofalowe Towarzystwa Transradio w Nauen i Geltow.

Od kwietnia ma być uruchomiona linia Niemcy — Siam; pomiędzy Anglią, a Afryką Południową rozpoczęto próby radjokomunikacji telefonicznej — narazie w jednym tylko kierunku do Kolonji — które, jak należy przypuszczać, umożliwią uruchomienie komunikacji obustronnej, jak to ma miejsce między Anglią, a Australją; wreszcie należy wspomnieć o próbach radjotelefonji w Sowietach, pomiędzy Moskwą, a Swierdłowskiem, które wypadły pomyślnie.

Po stronie amerykańskiej w roku bieżącym ma być oddana do użytku publicznego linia radjotelefoniczna New York — Buenos Ayres.

Powyższy rozwój sieci radjowej nie wstrzymuje bynajmniej rozbudowy linii dalekosiężnych kablowych dla telefonji transoceanicznej.

W r. 1932 przewidziane jest założenie nowego kabla pomiędzy Ameryką Północną, a Irlandją, który poza obwodami telegraficznymi zawierać będzie obwód telefoniczny, przyczem do przesyłania prądów rozmownych na tak wielką odległość projektowane jest zastosowanie dla każdego kierunku rozmownego dwóch potężnych wzmacniaczy (wejściowego i wyjściowego), umieszczonych na końcach linii kablowej.

R.

Służba gołębi pocztowych i dalszy jej rozwój na podstawie doświadczeń wojny światowej.

Militär-Wochenblatt. Zeszyt 35 — Marzec 1930.

Doświadczenia wojenne łatwo mogą być zapomniane w czasie pokoju. Należy więc, biorąc to pod uwagę, utrzymać zawsze na odpowiednim poziomie świadomość roli gołębi pocztowych w czasie wojny i niezależnie od nowych, tworzonych przez technikę środków łączności — pielęgnować i rozwijać ten dział środków łączności, tembardziej iż w razie potrzeby niemożliwe jest szybko stworzyć hodowlę gołębi pocztowych, ani też wyszkolić zastęp dalszych kierowników gołębników i pielęgniarzy.

Przed wojną światową — zdaniem Militär-Wochenblatt'u — nie doceniano w Niemczech możliwości użycia gołębi pocztowych w polu, lecz uważano, iż ten środek łączności nadaje się tylko dla twierdz i służby granicznej, podczas gdy Francuzi i Belgowie, rozporządzając doskonałymi gołębiami, zaczęli ich używać od chwili rozpoczęcia wojny, nietylko dla łączności na tyłach, lecz i z pierwszą linią.

Jednak już w sierpniu 1914 r. używają Niemcy z powodzeniem gołębi z gołębników pogranicznych, wyposażając ponadto w gołębie poszczególne oddziały w górnej Alzacji, przed Verdunem i na froncie wschodnim w czasie operacyj ruchowych pierwszych miesięcy wojny. Stopniowo wyposażając począwszy od r. 1916 w gołębie również i dywizje, później grupy operacyjne i armje — posiadają Niemcy w r. 1918 na froncie 560 gołębników z 120.000 gołębi, a Francuzi jeszcze więcej. Ogółem użyto w wojnie światowej kilkaset tysięcy gołębi pocztowych.

Przydział stacji odlotowych okazał się wskazany nie tylko do bataljonów i kompanij, lecz też do: 1) obserwatorów artylerji, 2) kawalerji dywizyjnej (podjazdy na tyłach nieprzyjaciela), 3) samolotów rozpoznawczych piechoty i artylerji, 4) wysuniętych punktów obserwacyjnych dywizyj, 5) posterunków dowództw pułków piechoty, 6) oddziałów wyznaczonych do natarcia, 7) odwodów bojowych, 8) oficerów łącznikowych i 9) czołgów.

Lotnicy (blisko i dalekiego rozpoznania, piechoty i artylerji) mieli dzięki gołębiom możność stałego meldowania — bez przerywania lub skracania swego lotu — wyników swej pracy.

W artylerji amerykańskiej — zdaniem *Militär-Wochenblatt'u* — używa się obecnie gołębie pocztowe tak dla obserwatorów napowietrznych jak i naziemnych.

Ogólnie znane są z literatury wojskowej przykłady użycia gołębi w marynarce wojennej dla łączności torpedowców, łodzi podwodnych i połączaczy min ze sztabami floty, oraz dla łączności ze szpiegami i konfidentami, pracującymi na tyłach nieprzyjaciela. Łączność gołębników polowych z dowództwami dywizyj utrzymywano telefoniczną bezpośrednio. Dla przesyłania meldunków pisemnych i dla dostarczenia szkiców lub wycinków map, przenoszonych przez gołębie, używano gońców na motocyklach.

Zdaniem czasopisma niemieckiego należy przydzielić do każdej zaangażowanej dywizji 2 eszelonowane w głąb połowe gołębniki, oraz zatrzymać ponadto w odwodzie grupy operacyjnej kilka gołębników, dla użycia ich w razie wyciągnięcia z frontu pewnej dywizji wraz z jej gołębnikami. Zauważymy, że przydzielanie w ten sposób do składu organicznego dywizji pewnej ilości gołębników, wydaje się może nieekonomiczne, przyczem utrudnia manewrowanie gołębnikami i wreszcie jest możliwe tylko przy wielkiej ilości gołębi i gołębników.

Do użytku w polu okazały się dobre jedynie gołębniki ruchome (wysuwane wprzód poza granice donośności artylerji nieprzyjaciela), przyczem gdy w pierwszych latach wojny światowej używano na przyzwyczajenie gołębi do nowego m. p. gołębnika wpraw kilka tygodni, później około tygodnia (Amerykanie w bitwie w Argonnach użyli tylko 5 dni, przyczem z 442 gołębi przyniosło meldunki 403 gołębie na odległości 40—50 km), to obecnie w Szwajcarii na podstawie doświadczeń stwierdzono, że po 2 dniowym tylko przyzwyczajeniu można używać gołębie na odległość do 50 km, a nawet możliwe jest użycie gołębi wtedy, gdy gołębnik postępuje stale za maszerującymi wojskami (uwzględniając pewne straty).

Francuzi używają gołębników rozstawianych o trakecji konnej lub samochodowej, przyczem w skład personelu gołębnika wchodzi: komendant, 1 pielęgniarz, 1 motocyklista lub goniec konny, względnie stacja taka dysponuje małym samochodem.

W czasie wojny zawsze uskarżano się na brak gołębi w gołębnikach ruchomych.

Zdaniem *Militär-Wochenblatt'u* gołębnik powinien posiadać 100—120 gołębi pracujących na 3 zmiany (wymiana po 48 godzinach).

Jako średnią szybkość lotu gołębi można przyjąć 60—100 km/godz. Doświadczenia wojenne i naukowe wykazały, że na szybkość lotu go-

łębi nie ma żadnego wpływu bliskość radiostacyj.

Francuzi określają straty gołębi w czasie wojny światowej na 3%, Amerykanie — 10%, wszyscy zaś zgodnie stwierdzają, że gołębie pracują z powodzeniem w czasie średniego deszczu, niewielkiej mgły i opadów śnieżnych, oraz łatwo wzlatują nawet przez warstwę zagazowanego powietrza.

Wreszcie doświadczenia wojenne wykazują, że gołębie donoszą meldunki do gołębnika nawet w razie otrzymania ran w czasie bitwy.

Wyniki prób, dokonanych w Ameryce, ochrony gołębi przed drapieżnikami zapomocą dźwięku pałeczek bambusowych, przyczepionych do piór ogonowych gołębi, nie przemawiają za wprowadzeniem tego środka.

Doceniając poważne znaczenie gołębi pocztowych dla potrzeb wojska i wyciągając wnioski z doświadczeń wojennych, wszystkie państwa kładą wielki nacisk na hodowlę i szkolenie gołębi pocztowych w czasie pokoju, przyczem tak Francuzi jak i Niemcy w swych regulaminach łączności pokładają wielkie nadzieje na użycie gołębi w wojnie ruchowej.

por. J. Kurpisz.

Służba radjotelegraficzna w wojsku niemieckiem.

(Część I-sza. Obsługa sprzętu radiowego).

(Niemiecka instrukcja „H. DV. 490. Funkdienst im Reichsheer. Teil I. Handhabung des Funkgeräts“).

Wojna światowa, stwarzając olbrzymią ilość różnorodnych technicznych środków walki, spowodowała jednocześnie konieczność szybkiego zapoznawania się z nimi dowódców i oddziałów. Stąd ogromna ilość specjalnych instrukcyj i przepisów różnego rodzaju, powstałych w ciągu wojny światowej w wojskach wszystkich państw walczących. Instrukcje te wydawane pośpiesznie, niezawsze odznaczały się bardzo ścisłym opracowaniem i odpowiednią szatą zewnętrzną. Pozatem często uzupełniane i przepracowane, wymagały przepracowania, względnie uzupełnień, stosownie do nowych warunków walki.

Po wojnie przystąpiły odpowiednie czynniki wojskowe wielu państw (i to nie tylko biorących udział w wojnie światowej) do gruntownej rewizji swoich regulaminów wojskowych i oparcia ich zarówno na własnym doświadczeniu bojowym, jak i na doświadczeniach swoich przeciwników.

Praca nad instrukcjami i regulaminami odbywa się jednak powoli, potwierdzając mniemanie, iż potrzeba conajmniej 10 lat pokoju dla wykorzystania doświadczeń ostatniej wojny.

Niemcy, posiadając wzorowe regulaminy przedwojenne, oraz liczne przepisy z okresu wojny światowej, jak i wrodzoną ścisłość i systematyczność ujmowania instrukcyj, przystępują jako jedni z pierwszych do opracowania przede wszystkim regulaminów, oraz instrukcyj wyszkolenia poszczególnych rodzajów broni, a dopiero na ich podstawie układają przepisy szczegółowe. I tak w roku 1925 widzimy instrukcję wyszkolenia wojsk łączności („Ausbildungs Vorschrift für die Nachrichtentruppe“ —

skrót A. V. N.), a dopiero począwszy od końca r. 1928 ukazują się instrukcje specjalne w ostatecznej powojennej redakcji, zastępujące wydane tuż po wojnie przepisy tymczasowe.

Poniżej omówimy w krótkim streszczeniu część I-szą instrukcji służby radiowej w wojsku Rzeszy, która omawia: 1) zadania polowych radiostacji, 2) ich użycie, 3) urządzenie, 4) ustawienie i 5) wytyczne dla wyszkolenia obsługi.

W rozdziale pierwszym podkreśla instrukcja, iż łączność radiowa uzupełnia lub zastępuje inne środki łączności, przyczem może być zastosowana bądź jako radiotelefon, bądź też jako radiotelegraf.

Zadaniem radiostacji jest utrzymanie łączności pomiędzy: a) dowództwami wyższych związków i dowództwami wielkich jednostek, b) dowództwami wielkich jednostek (dyw., gr. op.), a dowództwami oddziałów, c) organami rozpoznania dalekiego, a dowództwami wyższych związków lub wielkich jednostek i wreszcie d) oddziałami wojsk na polu walki.

Użycie radiostacji w polu przedstawia instrukcja podkreślając zalety i korzyści zastosowania radja w różnych okresach działań w polu, a więc w czasie: 1) marszu, 2) walki spotkaniowej, 3) natarcia i pościgu, 4) obrony, 5) odwrotu i 6) walk w specjalnych okolicznościach (góry, rzeki, lasy i t. p.).

Omawiając urządzenie radiostacji instrukcja zwraca uwagę na: 1) konieczność dobrego wyboru miejsca na ustawienie stacji, 2) ukrycia i maskowania urządzeń stacyjnych, 3) najszybszą gotowość do korespondencji, jaką daje ustawianie stacji sposobem musztry stacyjnej (rozkazy lub sygnały), 4) sposoby ustawiania w terenie niekorzystnym i w wypadkach specjalnych (las, arterje komunikacyjne, użycie masztów pomocniczych i t. p.), 5) przepisowe przyjęcie gotowości do korespondencji (dostrajanie), 6) obchodzenie się ze źródłami energii elektrycznej, oraz wreszcie na 7) konieczność stałej łączności radiostacji z dowództwem, które ona obsługuje (telefon, motocykl, goniec).

Rozdział o ustawianiu radiostacji obejmuje musztrę stacyjną używanych w wojsku niemieckim stacji radiowych, a więc szczegółowe przedstawienie sposobu ustawiania: odbiorników na samochodzie, lekkich i ciężkich radiostacji samochodowych i o zaprzęgu konnym i stacji podsłuchowych.

Rozdział ten ujęty jest krótko i zaopatrzony w liczne przejrzyste szkice i tabele czynności, co pozwala na łatwe przyswojenie sobie skomplikowanych czynności przy ustawianiu różnych rodzajów stacji.

Wreszcie rozdział ostatni ujmując wytyczne dla wyszkolenia obsługi, omówione bardziej wyczerpująco w zeszytach 5 — 6/Tomu VI Przeglądu Wojskowo-Technicznego.

Całość instrukcji przedstawia się niezwykle zwięźle, a jednocześnie treściwie (ogółem 68 stron), przyczem prosty układ instrukcji, przejrzyste szkice, czytelny druk i zewnętrzny wygląd wyróżniają ją nawet z pośród innych instrukcji niemieckich.

por. J. Kurpisz

Telewizja w Anglii.

(L. de la Forge. Radioélectricité et QST Français. Nr. 72/1930).

Jak wiadomo pierwszy publiczny pokaz telewizji został wykonany w Londynie w dniu 27 stycznia 1926 r. przez J. L. Bairda. Pokaz ten miał charakter laboratoryjny i polegał na przesłaniu obrazu żywej osoby na b. nieznaczną odległość; obrazy przesyłane były mgliste i słabe, można jednak było zauważyć nie tylko ruchy, ale nawet chwilowy wyraz twarzy danej osoby.

Wkrótce potem przystąpiono do dalszych prób, mających na celu, z jednej strony, zwiększenie odległości przesyłania, z drugiej zaś, uzyskanie większej wyrazistości obrazów. Już w czerwcu 1927 r. uskuteczniiono transmisję z Londynu do Glasgow, wykorzystując w tym celu linie telefoniczne. Według sprawozdania pisma „Nature“ obrazy były zupełnie wyraźne i dostatecznie jasne, jakkolwiek wielkość twarzy ludzkiej na nich nie przekraczała naogół 2 cali.

W pół roku później (w lutym 1928 r.) przesłano po raz pierwszy obrazy żywe zapomocą radja, z Londynu do Nowego Yorku. Wkrótce potem wykonano nowe doświadczenie, a mianowicie urządzono prowizoryczną stację odbiorczą na okęcie transatlantyckim „Berengaria“ i rozpoczęto przesyłanie obrazów z Londynu, przy czem pasażerowie „Berengarji“ mieli możliwość oglądania na ekranie osób, znajdujących się w studio londyńskim.

Na podstawie pomyślnych wyników powyższych doświadczeń Baird Company zwróciło się do angielskiego Ministra Poczty z prośbą o zezwolenie na przeprowadzenie doświadczeń na większą skalę o charakterze praktycznym. Odpowiedź ministra, wystosowana w marcu 1929 r., stanowi ciekawy przyczynek do historii rozwoju telewizji. W piśmie stwierdza minister, że obecny stan telewizji pozwala na przesyłanie wyraźnego obrazu za ledwie kilku osób, lub scen rozgrywających się w bezpośrednim pobliżu aparatu nadawczego. Z tego też względu telewizja nie może jeszcze obecnie wejść w skład programów stacji radjofonicznych; minister zgadza się na przeprowadzenie dalszych doświadczeń w porozumieniu z British Broadcasting Corporation, przy czem podkreśla konieczność przeprowadzenia doświadczeń z zakresu telewizji na odrębnych długościach fal, by nią nie przeszkadzać w pracy stacjom Centrali Londyńskiej.

Uzyskawszy zgodę Ministra Poczty, Baird Company wszczęło rokowania z British Broadcasting Corporation, która oddała mu do dyspozycji swą główną stację nadawczą w Brookmans Park, codziennie w czasie od godz. 11 do 11.30. Dla tych doświadczeń pozostawiono aparat nadawczy telewizyjny w laboratorium londyńskim, a prądy powstające w jego komórkach foto-elektrycznych były przesyłane, po uprzednim wzmocnieniu, do stacji w Brookmans Park, która przesyłała je w postaci fal.

Aparaty odbiorcze umieszczono w kilku punktach Londynu, między innymi w laboratorium Bairda, celem bezpośredniej kontroli przesyłanych obrazów.

Aparaty te składały się z małej anteny i z odbiornika, zawierającego lampę detektorową i wzmacniacz małej częstotliwości; prąd wychodzący z odbiornika uruchamiał bezpośrednio aparat telewizyjny.

Trzeba pokreślić, że doświadczenia te odbywały się w warunkach odmiennych, niż te, w których w przyszłości telewizja będzie eksploatowana. A mianowicie: rozporządzano tylko jedną długością fali, gdy przy obecnym stanie techniki potrzebne są dwie fale, a mianowicie: jedna dla właściwej telewizji, a druga dla radjofonji.

Wobec tego postanowiono przysyłać kolejno obrazy, a następnie głos danej osoby.

Pierwsze doświadczenia odbyły się we wrześniu 1929 r. Polegały one na przesłaniu obrazu szeregu wybitnych osobistości, które następnie zabierały głos i wygłaszały krótkie przemówienia.

Próba ta, jak również następne, dały dobre wyniki.

Ponieważ godziny poranne okazały się niedogodne dla szerszego ogółu interesującego się telewizją, postanowiono wykonywać dalsze doświadczenia dwa razy tygodniowo wieczorem, po ukończeniu programu radjofonicznego. Jednocześnie Baird Company ogłosiło komunikat, w którym zapowiada, że wkrótce uzyska dodatkowe długości fal, tak, że publiczność będzie mogła jednocześnie widzieć i słyszeć speakerów, śpiewaków, mówców i t. p., oraz obiecuje dostarczyć radioamatorom pewną ilość aparatów telewizyjnych po cenach przystępnych.

Z. C.



BIBLIOGRAFJA.

Bellona	<i>Bell.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol. P.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Kawaleryjski	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Morski	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Wojskowy	<i>Prz. Wojsk.</i>
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>

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

Telegrafja i Telefonja.

Budowa telefonicznej linii kablowej Warszawa — Łódź. Dyr. I. Niepołomski. — *Prz. Tel. Zeszyt 3/1930.*

Uruchomienie w Łodzi centrali telefonicznej systemu automatycznego. Inż. A. Olendzki. — *Prz. Tel. Zeszyt 3/1930.*

Rozwój telegrafu i telefonu na terenie Poznańskiej Dyrekcji Poczty i Telegrafów. K. Nowacki. — *Prz. Tel. Zeszyt 3/1930.*

Oscylator i jego zastosowanie praktyczne. Inż. J. Gize. — *Prz. Tel. Zeszyt 3/1930.*

Jasność mowy. Inż. J. Jasiński. — *Prz. Tel. Zeszyt 3/1930.*

Kabel dalekosiężny Praga — Wiedeń. Rad. Min. Chocholin i Heider. — *E. Fern. Zeszyt 16/1930.*

Uderzenia piorunu w kablach. R. Wicar. — *E. Fern. Zeszyt 16/1930.*

Rozmowy międzymiastowe nie-abonentów i podróżnych. Insp. p. Ehlitt. — *E. Fern. Zeszyt 16/1930.*

O zadaniach amerykańskiej polityki w dziedzinie komunikacji. Owen D. Young. — E. Fern. Zeszyt 16/1930.

Wpływ polityki taryfikacyjnej na rozwój komunikacji telefonicznej w Niemczech. Wittiber. — E. Fern. Zeszyt 16/1930.

Sztynny sposób przyłączenia do kabli telefonicznych. J. Marx. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Uszkodzenia płaszczy ołowianych kabli napowietrznych. Zäper. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Przełącznik podnośno-obrotowy. A. E. Kurt Schmidt. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Nowe przepisy dla telegramów w języku umownym. H. Gretsche. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1930.

Jednoczesna telefonja i telegrafia dwukrotna prądem stałym. H. Nordhausen. — Tel. Prax. Zeszyty 4 i 5/1930.

Telefonja na przewodach wysokiego napięcia 220.000 woltów. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1930.

Tajny aparat kontrolny dla dużych central telefonicznych. Br. L. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1930.

Nowe metody eksploatacji telefonji międzymiastowej. Dyr. H. Milon. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1930.

Eksploatacja i instalacje telefoniczne zespołu Lozanny. Inż. inż. P. Joly i di Pace. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1930.

Notatka o wzorcowym układzie telefonometrycznym, korzystającym z mikrofonu kwarcowego. Inż. inż. P. Chavasse i J. H. Gosselin. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1930.

Studjum o maksymalnej szybkości przesyłania w linji telegraficznej. Inż. L. J. Collet. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1930.

Podziemna kanalizacja sieci telefonicznej Paryża. Inż. J. Mailley. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1930.

Nowy kabel telefoniczny Paryż — Bordeaux. Inż. M. Garreau. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1930.

Radjotelegrafia i radjotelefonja.

Zwrot w walce przeciwko zaburzeniom radjowym. I. t. Mirus. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Wynajdywanie osób, korzystających z radja bez opłaty. Cochius. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Woltomierz w walce przeciwko uszkodzeniom w radjofonji. Brehm. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1930.

Wykorzystanie sieci telefonicznej dla audycyj radjofonicznych. Hirschler. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1930.

Nowa wielka radjostacja Niemiec południowych. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1930.

Odbiorniki interferencyjne. H. Sutaner. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1930.

Ujednastajnienie oznaczania akumulatorów do żarzenia lamp odbiorczych. Brehm. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1930.

BRON PANCERNA

POR. BERNARD SOBCZYŃSKI.

Różnorodna rola pociągu pancernego.

Użycie pociągu pancernego jako baterji kolejowej może mieć miejsce i zastosowanie głównie w wojnie ruchomej, a szczególnie w natarciu i pościgu, kiedy własne baterje nie zdążą za szybko posuwającą się kawalerją i samochodami panc., oraz przy zwalczaniu nieprzyjacielskich pociągów pancernych i do wykonania zadań powierzonych połowej artylerji, jak np. ostrzeliwanie pewnych obiektów, lub miejscowości, zajętych przez nieprzyjaciela, punktów koncentracji oddziałów nieprzyjacielskich, oraz baterji i miejsc oporu, następnie do wspierania natarcia własnej piechoty.

Pociąg pancerny, dysponując prócz ognia karabinów maszynowych poważną siłą ognia artylerji równającego się sile ognia baterji, jest wybitnym pomocnikiem piechoty tak w natarciu, jak również i w obronie, oczywiście przy jaknajściślejszej łączności taktycznej i technicznej z oddziałami, z którymi współpracuje.

Zadanie pociągu pancernego, wspierającego jako baterja kolejowa natarcie piechoty, polegać będzie na ułatwianiu lub nawet utorowaniu jej drogi wgląd nieprzyjaciela, wspieranie jej ogniem przy posuwaniu się i osłanianiu jej przed wszystkimi przeciwśrodkami nieprzyjaciela.

Przeprowadzenie natarcia piechoty poprzedzić musi artylerja pociągu pancernego ogniem przygotowawczym skierowanym na punkty oporu lub te punkty, których zdobycie przyczynić się może do zajęcia pozycji przeciwnika.

Aby nie zdradzić przedwcześnie wystąpienia pociągu pancernego ze względu na nieprzyjacielską artylerję i pociągi pancerne, oraz wykorzystanie momentu zaskoczenia, ogień przygotowawczy winien być krótkotrwały i polegać będzie na zastosowaniu ruchomego ognia zaporowego, który, obejmując pewną strefę przed czołowemi linjami własnej piechoty, posuwa się skokami przed piechotą, dostosowując się do jej szybkości.

Ogromnej wagi wynikami będą w tym momencie walki, obserwacja, łączność i dyscyplina ogniowa.

Prócz stosowanego zasadniczo przy natarciu piechoty ruchomego ognia zaporowego, użyty być może ogień osłaniający,

który ma na celu obezwładnienie nieprzyjacielskich flankujących punktów oporu, oślepienie punktów dających nieprzyjacielowi możliwość obserwacji, ostrzeliwanie miejsc koncentracji nieprzyjacielskich oddziałów i unieszkodliwienie przeciwnatarcia na pewnym odcinku.

Charakterystyka pociągu pancernego przedewszystkiem ruchliwość jego, oraz sposób taktycznego użycia wymagać będą w wielu wypadkach współpracy w polu z bronią posiadającą jako zasadnicze cechy: ruchliwość i szybkość — charakterystyka, którą wykazuje przedewszystkiem kawalerja.

Obie te bronie, uzupełniając się wzajemnie, będą miały doskonałe zastosowanie wszędzie tam, gdzie chodzi o wykorzystanie momentu zaskoczenia i efektu moralnego, wykorzystanie czynnika jakim jest szybkość poruszania się i siła uderzenia.

Charakter jazdy sprawia, że wystąpienie jej do działań w polu będzie miało miejsce w wielu identycznych wypadkach jak przy wystąpieniu pociągu pancernego, a mianowicie w okresie wojny ruchomej, t. j. w czasie osłony i koncentracji, przy przeprowadzeniu zwiadów terenu i rozpoznaniu przeciwnika, utrzymaniu łączności, ubezpieczeniu innych oddziałów, przeprowadzeniu wypraw przy wykorzystaniu momentu zaskoczenia.

Pociąg pancerny występujący z kawalerją, która zabezpieczy jego tyły i flanki, będzie w możności poprzeć ją przy wykonaniu jej zadań, wykorzystując siłą ogniową własnej artylerji i karabinów maszynowych.

Współdziałanie pociągu pancernego z kawalerją jest bardzo wskazanem ze względu na przytoczoną już przedtem charakterystykę pociągów pancernych z jednej strony i cechy kawalerji z drugiej strony, a mianowicie jej wielką wrażliwość na ogień nieprzyjacielskiej piechoty i artylerji, lotników i t. d. ze względu na duży cel jaki stanowi jeździec z koniem, oraz trudności w dowodzeniu i utrzymaniu łączności z powodu szybkości jej ruchów.

Wobec wspomnianych ujemnych cech kawalerji, a głównie jej wrażliwości na ogień nieprzyjacielski, pociągi pancerne samodzielnie, względnie przy współdziałaniu z samochodami pancernymi stanowić będą, ze względu na swoją odporność dzięki opancerzeniu, pierwszorzędny równoważnik i broń towarzyszącą, a praca opierać się będzie na wzajemnym osłanianiu.

Szerokie pole działania otwiera się tam dla pociągu pancernego, gdzie inne oddziały z powodu trudności terenowych i komunikacyjnych posuwają się wzdłuż linii kolejowych i pociąg pancerny przy ściślejszej łączności z patrolami, wysłanemi przez podjazdy kawalerji obejmie zadanie osłony i poparcia jej, oraz piechoty posuwającej się w natarciu, zastępując, jak wyżej wspomniałem, artylerję.



Obrona przeciwczołgowa w literaturze obcej i przegląd książek z dziedziny broni pancernej.

(Przedruk z „The Infantry Journal“ Waschington, D. C.).

Strategiczna obrona przeciwczołgowa powinna być oparta na ubezpieczeniu uzyskiwanem drogą wykorzystania wielkich przeszkód naturalnych niemożliwych do przebycia dla czołgów (rzeki i kanały, jeziora, góry i tereny nadające się do nawodnienia).

Obrona taktyczna polega na ogniu i środkach uzupełniających (przeszkodach sztucznych i naturalnych oraz polach minowych).

Ogólna charakterystyka skutecznego dział przeciwczołgowego jest następująca:

- 1) zdolność przebicia 1-calowej płyty na odległość 1.000 jardów przy kącie uderzenia 45°,
- 2) pocisk musi mieć dostateczną zdolność niszczącą do przebicia pancerza,
- 3) mechanizm kierunkowy musi pozwalać na łatwe utrzymanie na linii strzału, na małej odległości strzału, czołga jadącego z szybkością 30 mil na godzinę,
- 4) dział musi być ruchliwe, najlepiej w stopniu odpowiadającym ruchliwości czołga,
- 5) dział musi być w stanie rozwinąć szybki ogień.

Sprzęt przeciwczołgowy obecny.

Armata 75 mm francuska) do ostrzeliwania ogniem pośrednim na stanowisku zbiórki przed wyjściem do natarcia oraz podczas zatrzymania się czołgów.

Działko 37 mm. wzoru 1916 nie jest skutecznym sprzętem przeciwczołgowym ze względu na małą szybkość początkową i nieznaczną wagę pocisku.

Działko 37 mm M. 2 bardziej skuteczne niż poprzednie (większa szybkość wylotowa i większa zdolność przebijania).

Moździerz piechoty nie nadaje się do zwalczania czołgów.

To samo tyczy się karabinów maszynowych 550 i 30 kalibrowych z tem zastrzeżeniem, że pierwsze przy użyciu lepszej kuli przeciwpancernej

będą mogły zwalczać lekkie czołgi i samochody pancerne, a drugie nadają się do zwalczania sprzętu towarzyszącego czołgom.

Płatowce nadają się do zwalczania czołgów na ich stanowiskach zbiórki oraz w zwartej kolumnie marszowej.

Literatura o czołgach.

Jeden z sympatyków R. T. C. J. ppor. R. J. Jeks (rezerwa wojska Stanów Zjednoczonych) nadesłał do Redakcji tegoż pisma wykaz dzieł tyjących się czołgów, samochodów pancernych i mechanizacji. Obok prac Fullera, Liddel-Harta, Rowana-Robinsona, Heigla, wymienia on „Samochody Pancerne por. Żyrkiewicza Leonarda.

P. Gładkow. — Taktika broniowych czastiej, Moskwa, GYZ, 1930.

Czwarte wydanie pracy pod powyższym tytułem nie zawiera żadnych rewelacji, posiada ono charakter raczej informacyjny dla dowódców oddziałów innych broni, jest więc praktycznym podręcznikiem dla tych, z którymi broń pancerna ma współdziałać. Autor jest zdania, że broń pancerna zasadniczo nie działa samodzielnie (samochody pancerne z reguły współdziałają z kawalerją, czołgi z piechotą, pociągi pancerne albo współdziałają w ścisłym związku z innymi broniąmi, albo też ich działania mają bardziej samodzielny charakter). Z tego względu wspomina on tylko *en passant* o bardziej samodzielnych działaniach samochodów pancernych i czołgów (przewidując samodzielne działanie grupy szybkich „DD“ na tyły nieprzyjaciela; grupa ta nie powinna być mniejsza od kompanji, może ona podlegać niekiedy — pod względem operacyjnym — dowódcy pułku piechoty).

Na pracę tę składają się następujące rozdziały: I Dane ogólne (między innymi charakterystyka samochodu pancernego Lanchester oraz czołgów: Renault (francuskiego i rosyjskiego), Fiat 3000 i Mark V), II marsz, bój, rozpoznanie, łączność i ubezpieczenie, III Oddziały pancerne w wojnie ruchowej, IV Oddziały pancerne w wojnie pozycyjnej, V Szczególne wypadki zastosowania oddziałów pancernych i VI Współczesne oddziały pancerne wojsk obcych i oddziały zmechanizowane.

W rozważaniach swych autor przyjął następującą organizację oddziałów pancernych: *pluton samochodów pancernych* składa się z 3 wozów bojowych, 1 samochodu lekkiego, 2 — ciężarowych, oraz 4 motocykli, dywizjon składa się z 3 plutonów;

pluton czołgów składa się z 3 wozów bojowych jednego rodzaju (skuteczny promień działania ogniem 1 czołga 200 m). Kompanja czołgów składa się z 3 plutonów, 1 wozu dowódcy oraz taboru bojowego;

pociąg pancerny składa się z opancerzonego parowozu, 1—2 wozów pancernych i 3 wozów ze sprzętem naprawczym oraz z taboru (maximum 30 wozów);

pluton drezyn pancernych składa się z kilku drezyn i podzielony jest na sekcje.

Poglądy taktyczne autora są zobrazowaniem ogólnie znanych zasad.

W rozdziale VI autor zaznacza, że w wojskach obcych technika opracowuje cztery typy czołgów, odpowiednio do taktycznych wymagań bitwy nowoczesnej:

1) czołg *bezpośredniego wsparcia piechoty w natarciu* — *Renault* powojenny;

2) czołg *do przełamywania silnie ufortyfikowanej strefy, przygotowyjący drogę dla piechoty szturmującej i idący przed pierwszym jej rzutem na kierunkach najtrudniejszych* — *C₂* i ciężki *Vickers*;

3) czołg *współdziałający z kawalerją i zdolny do samodzielnych zagonów, rozporządzający wielką szybkością, dużym promieniem działania i silnem uzbrojeniem w k. m.* — Szybki *Vickers* i gasienicowo-kołowa *Skoda*;

4) czołg *rozpoznania i łączności* — *Carden-Loyd*.

Dalej autor podaje opisy najnowszych typów czołgów.

Oddziały zmechanizowane są omówione przez autora na zasadzie źródeł angielskich. Ponieważ jednak omówienie to nie ogranicza się wyłącznie do strony organizacyjnej lecz obejmuje i taktykę przeto zajmie się nim obszerniej.

Skład brygady zmechanizowanej:

bataljon średnich czołgów *Vickers*, bataljon k. m. (lub piechoty), grupa artylerji ciągnikowej, kompanja samochodów pancernych, 2 kompanje małych czołgów, grupa lotnictwa rozpoznawczego i niszczyielskiego, kompanja saperów i kompanja łączności.

Wszystkie oddziały na wozach terenowych. Ogólny stan liczebny brygady: 1000—1500 ludzi, 250—300 wozów, około 100 dział (od 37 mm — 114 mm), około 300 c. k. m. i 50 c. k. m.

Charakterystyka pod względem bojowym:

- 1) stała zdolność do samoobrony;
- 2) szybkość rozwijania styku bojowego (z kolumny marszowej);
- 3) łatwość zmiany szyku i kierunku uderzenia;
- 4) łatwość szybkiego wyjścia z bitwy;
- 5) skuteczność ognia (czołgi i samochody pancerne) do 500 m, a do celów dużych — 1000 m;

6) szybkość w boju nie przekracza 15 km/godz. ze względu na konieczność dokładnej obserwacji położenia i celność ognia;

7) możność obserwacji z wozów pancernych jest całkowicie zapewniona dzięki stroboskopom (*Vickers*'y) i brakowi dachu na małych czołgach;

8) solidna budowa zapewnia nieprzerwaną pracę wszystkich typów wozów brygady na niemniej niż 1500 km (gasienice najnowszych maszyn wytrzymują 3000 km).

Marsz.

Dzienny. 1) Średnia szybkość całej brygady (na wielkich przestrzeniach), przyjmując 25% jazdy bez dróg, wynosi 10—15 km/godz.

2) maksymalna szybkość, po szosach, dla niewielkich grup samochodów pancernych, małych czołgów i motocykli do 60 km/godz., dla czołgów na niedużych odległościach (10—20 km) do 25 km/godz, dla artylerji ciężnio-

nej 15 km/godz, ciągnikowej do 20 km/godz, dla oddziałów na 1—1½ tonnowych wozach ciężarowych do 25 km/godz.

3) zapas paliwa na wozach — artylerji do 150 km, innych do 200 — 300 km.

4) w trudnym terenie i o niedogodnym gruncie szybkość zmniejsza się 2—3 razy.

Nocny dwukrotnie powolniejszy od dziennego (o ile przednie latarnie są zapalone tylko na wozie czołowym, zaś inne wozy mają zapalone tylko tylne czerwone światła). W marszu nocnym kolumna wydłuża się 1½—2 razy.

Kolumna pancerna na drodze dobrze jest widoczna z wysokości 2000 m, zaś o ile posuwa się w terenie grupami — tylko z wysokości 500 m.

Użycie bojowe.

Dzięki szybkości i wielkim możliwościom manewrowym oraz środkom ogniowym działania brygady mają *charakter wyłącznie aktywny*.

Należy zawsze wykorzystać w zupełności zaskoczenie oraz potęgę ognia bliskiego. Bój brygady składa się z szeregu krótkotrwałych, następujących po sobie uderzeń; przyczem brygada posiada możność wyboru czasu, miejsca i kierunku uderzenia.

Do walki samodzielnej z przygotowanym przeciwnikiem oraz do walki obronnej brygada pancerna mało się nadaje; to samo tyczy się walki w lasach, górach oraz w nocy.

Główne zadania dawane brygadzie:

- 1) uderzenie na kolumnę marszową nieprzyjaciela,
- 2) napad na tyły,
- 3) uderzenie na rozwijającego się nieprzyjaciela,
- 4) uderzenie na otwartą flankę,
- 5) wykorzystanie powodzenia i pościg,
- 6) dalekie rozpoznanie,
- 7) współdziałanie z obroną na rozciąglym froncie (przeciwuderzenia na oddziały nieprzyjaciela, które przedarły się wewnątrz ugrupowania obrony),
- 8) osłona odwrotu,

Brygada pancerna może wykonać te zadania lepiej niż inne bronie.

Co się tyczy zwalczania brygady zmechanizowanej to autor za najpewniejszy we wszelkich warunkach środek uważa działko szybkostrzelne kalibru 40—50 mm.



OD REDAKCJI.

Z powodu opóźnionego nadesłania artykułów przez autorów, dział broni pancernej wypadł skromniej niż w poprzednich zeszytach.

KPT. JERZY KULESZA.

Dlaczego nie możemy używać do jazdy terenowej zwykłych samochodów czterokołowych.

Niejednokrotnie spotykamy się ze skargą na samochody czterokołowe, że nie spełniają swego zadania bowiem są niewytrzymałe na nasze drogi i że Polska musi mieć samochody specjalnie dostosowane do naszych rzekomo nadzwyczajnych, warunków drogowych.

Jakież to są te warunki drogowe? Bliższe zapoznanie się z poglądami na tą kwestję naszych automobilistów i motocyklistów łatwo nas przekona, że wielu z nich to nieodkryte talenty podróżnicze, dla których właściwie puszcze południowej Ameryki lub pustynie Afryki byłyby najlepszym terenem do ich eskapad jeździeckich.

Dla takiego jegomości jazda zwykłym motocyklem po świeżo zoranem pole — rzecz zwykła, a rycie kołami samochodu bagnisk lub łamanie resorów na leśnych pniach i korzeniach — jest całkowicie uzasadnione o ile ma na celu... skrócenie nudnej drogi.

Na co amerykańin, znany ze swej przedsiębiorczości, rzadko się odważy — polak zawsze jest gotów bez wahania.

A, że ta strona polskości najsilniej występuje w wojsku — nie trzeba chyba mówić jak się czują nasze zmordowane przez tyle lat samochody i motocykle, gdy podczas ćwiczeń... zasługują się Ojczyźnie. W ich to obronie chciałbym stanąć i wykazać krótko, a dobitnie dlaczego samochód zwykły, czterokołowy, budowany na równe drogi bite nie nadaje się do akrobatyki i że do tego celu są specjalnie budowane samochody właśnie przeznaczone do jazdy po bezdrożach.

Nie należy zapominać, że samochód jest maszyną, która nie da się przyzwyczaić ani „wyszkolić“ do innych warunków pracy niż jest zbudowana i pod tym względem wykazuje niezwykle upór: raczej połamie się na kawałki niż wykona nie dla niej przeznaczoną pracę.

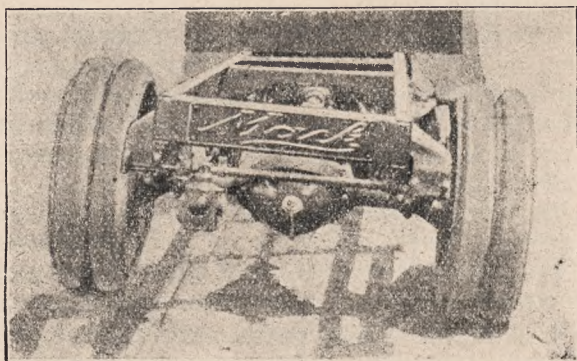
Ten jej upór nie wynika bynajmniej ze złej woli, a wprost z jej budowy. Czyż przyjdzie kiedy komu do głowy wyginać rękę w łokciu w odwrotną stronę? Chyba inkwizytorowi hiszpańskiemu. A tymi inkwizytorami w stosunku do samochodów je-

steśmy my, używający ich do jazdy po dołach, wertepach, polach i piaskach.

Jak wiemy dobrze, cały mechanizm samochodu opiera się na ramie, tak zaś z kolei „wisi“ zapomocą resorów na osiach i kołach, tworząc „ciężar zawieszony“. Ciężarem niezawieszonym, nazwiemy csie, koła, resory i t. p.

Jakkolwiek podczas jazdy po nierównej drodze resory się uginają i zdawaćby się mogło, że rama dzięki temu nie odczuwa żadnych naprężeń i zginających nie jest tak bynajmniej w rzeczywistości, ponieważ resor ugina się tylko przy nagłym uderzeniu koła o przeszkodę w postaci kamienia lub wzniesienia, natomiast przy wolnej jeździe, z całym spokojem, — wygina ramę jak to widzimy na ilustracji Nr. 1.

Im dłuższe i szersze jest podwozie samochodu tem większe naprężenia musi wytrzymać albo nie wytrzymać rama, tem kró-



Rys. 1.

cej może wypełniać swe przeznaczenie. Gdyby na ramie stały oddzielne siedzenia to wraz z wyginaniem się ramy mielibyśmy przesuwanie się siedzeń i o ile spojenia ramy byłyby dość mocne — improwizowane nadwozie mogłoby służyć przez dłuższy okres czasu.

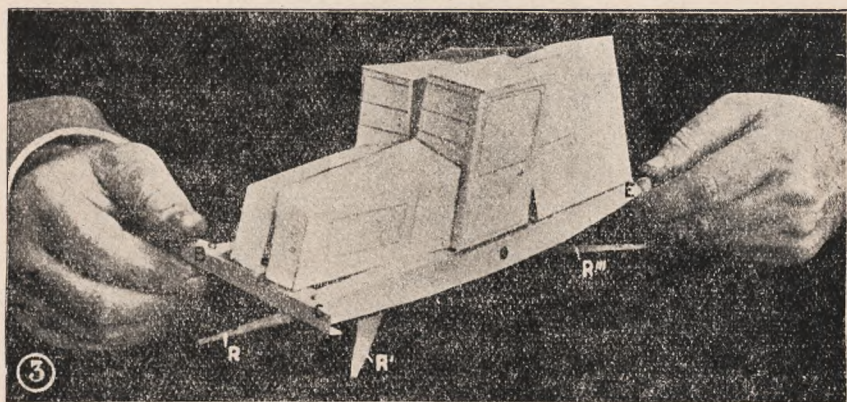
Dążność do uzyskania maksimum wygody skłania w dobie obecnej korzystających z samochodu do zrezygnowania z wietrznej kąpieli i do zamknięcia się w szczelnej limuzynie, gdzie nie dosięgną jadącego ani zacinania strumieni deszczu ani chłód jesiennej szarugi. Lecz ściany, podłoga i dach wygodnej limuzyny opierają się na ramie i najmniejsze wygięcie tejże nie pozostaje bez echa jak to widzimy na ilustracji Nr. 2.

Tyle o ramie, ale czy można zapominać o tem, że każde silniejsze wstrząśnięcie samochodu szkodliwie odzywa się na ca-

łym mechanizmie tegoż i przyczynia się do niespodziewanych pęknięć poszczególnych części mechanicznych względnie do wywołania przedwczesnego „zmęczenia materiału“.

Jazda po nierównej drodze lub piaszczystej prawie nie pozwala korzystać z bezpośredniej przekładni (najwyższy bieg), a zmusza do posługiwania się niższym biegiem, a często nawet pierwszym. Nawet przy niewielkiej szybkości samochodu (na małym gazie) stosowanie wielkich przekładni związane jest z nadaniem silnikowi wielkiej ilości obrotów, co może być powodem przegrzania silnika lub wytopienia panewek i pociąga za sobą bardzo poważną, długotrwałą no i kosztowną naprawę silnika. Szczególniej jest to niebezpieczne przy zerwaniu się pasa od wentylatora lub braku dostatecznej ilości wody w chłodnicy.

Objawami, po których można poznać przegrzanie się silnika będą: żar idący od silnika, spadek mocy tegoż i rozgrzanie się



Rys. 2.

do czerwoności rury wydechowej. To ostatnie może być niejednokrotnie przyczyną stopienia się izolacji na obwodach magneta, o ile to ostatnie jest ustawione blisko rury wydechowej, lub nawet może spowodować pożar samochodu.

O pękaniu piór resorowych, spalaniu się skóry na sprzęgłach stożkowych nie wspominam, ponieważ są to rzeczy ogólnie znane i każdy je odczuł na własnej kieszeni lub na sobie, jadąc na „złatanym“ doraźnie resorze.

Z tego krótkiego zestawienia widzimy, że zwykły samochód czterokołowy o silniku nieznacznej stosunkowo mocy nie nadaje się do jazdy w terenie lub po drogach nieraz gorszych od pastwiska lub rżyska i jazda na takim samochodzie po bezdrożach może być wywołana tylko jakąś nieodzowną koniecznością, stworzoną warunkami bojowymi.

Używanie zwykłego samochodu do takich celów w czasie pokoju graniczy z pojęciem przestępstwa, bowiem jest zwykłe marnotrawstwo majątku państwowego, tylko w nieco innej formie, nie podpadającej bezpośrednio pod odpowiednie paragrafy naszych ustaw i przepisów.

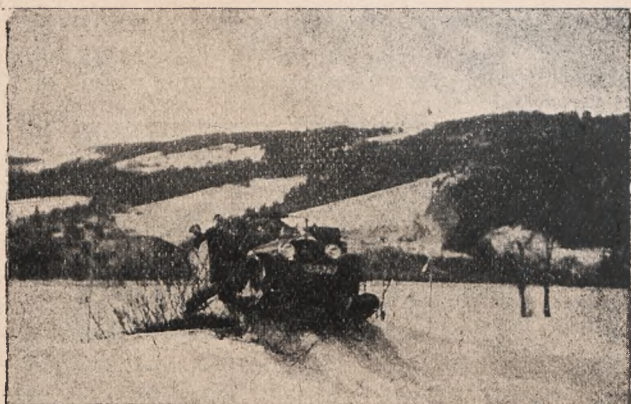
Konieczność używania drugiego lub pierwszego biegu przy jeździe po piaskach i błocie spowodowana jest powstawaniem większych oporów drogowych, bowiem koła samochodu nie toczą się jak zwykle po powierzchni drogi, a „ryją“ sobie drogę w miękkim gruncie. Przy oponach dawnego typu, wąskich zapadanie się kół było jeszcze znaczniejsze, ponieważ ciężar samochodu przypadał na bardzo małą powierzchnię styku koła z nawierzchnią drogi. Ostatnio przy stosowaniu balonów sytuacja się nieco poprawiła. Dla zrozumienia przypomnijmy sobie kilka przy-



Rys. 3.

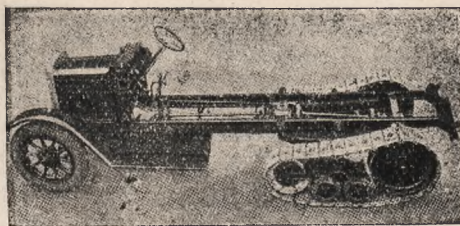
kładów z życia codziennego: znaczne zagłębianie się wąskiego obcasa obuwia damskiego i minimalne szerokiego męskiego; szeroka płaszczyzna nart, pozwalająca na utrzymanie się na głębokim i sybkim śniegu i t. p.

Ta ostatnia właściwość została wykorzystana przez motocyklistów i automobilistów (ilustracja 3) i daje pojęcie w jaki sposób została umożliwiona jazda po głębokim śniegu na motocyklu. Narty w samochodzie znalazły zastosowanie przy samochodach gąsienicowych Citroen-Kegresse. Pozostałe pory roku nie dają możliwości stosowania nart i konstruktorzy znaleźli się w konieczności szukania innych rozwiązań, aby nie zmniejszając wagi samochodu zmniejszyć obciążenie na jeden kwadratowy centymetr nawierzchni drogi. W swych poszukiwaniach doszli do



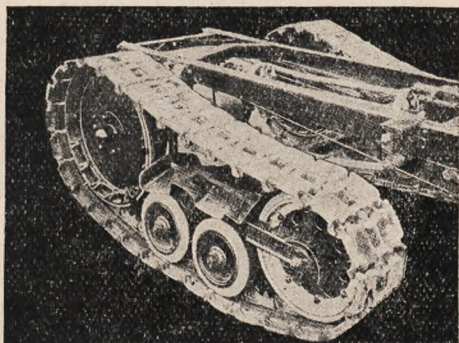
Samochody gąsienicowe Citroën, zaopatrzone w aparat napędowy systemu Kregresse-Hinstin i narty-płozy na przednich kołach.

zastosowania popularnej dziś gąsienicy (patrz rys. 4 i 5) oraz większej ilości kół dochodzącej do kilkunastu przy samochodach, przeznaczonych do przewożenia większych ciężarów. Ponieważ



Rys. 4.

najbardziej zbliżonym, pod względem konstrukcji, do zwykłego samochodu czterokołowego jest samochód sześciokołowy pozwolił sobie zatrzymać się na tym ostatnim i podkreślić jego możliwości przy jeździe w terenie.



Rys. 5.

Wśród Państw, które, ze względów lokalnych, zwróciły największą uwagę na sześciokołowce (o trzech osiach) była Anglia,

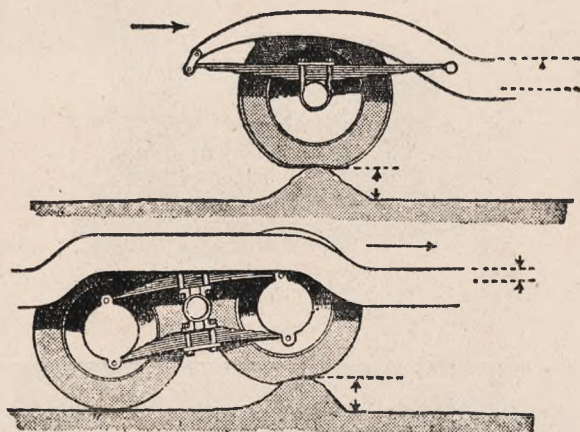


Rys. 5-a.

gdzie po sukcesach samochodu francuskiego Renault zrozumiano przydatność wozów terenowych w kolonjach i dominjach. Ostat-

nio wślad za Francją i Anglią Niemcy przystąpiły do usilnej produkcji wozów trzyosioowych. (rys. 5a samoch. Renault).

U nas w Polsce wozy angielskie jako zbyt drogie nie znalazły szerszego zastosowania, wozy francuskie przyjęte w Wojsku są dość spopularyzowane, wozy niemieckie z wielu względów nie cieszą się wielkiem zainteresowaniem — pozostają więc do omówienia samochody najbliższej sąsiadki Czechosłowacji, popularne „Tatry“, dwóch typów, a mianowicie wozy lekkie, półciężarowe i nadające się do przewozu osób oraz samochody ciężarowe o wielkiej nośności. Zastosowanie 4-ch kół przy tylnym moście pozwoliło poprzedni ciężar ($\frac{2}{3}$ ciężaru naładowanego wozu) rozłożyć nie na dwa, jak poprzednio, a na cztery koła. Zastosowanie balonów dało możność jeszcze bardziej zabezpieczyć koła

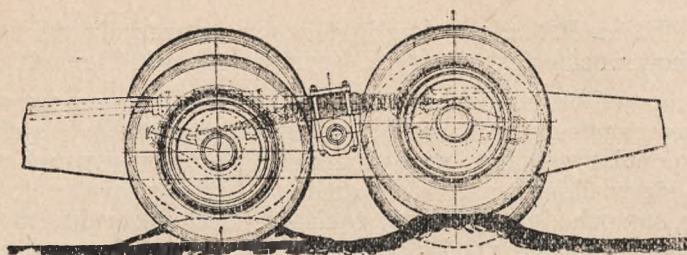


Rys. 6.

samochodu od zapadania w błocie i zagrzebywania się w piasku, a tem samem od nadmiernego przegrzewania silnika i dalszych, wynikających z tego, konsekwencyj.

Lecz to jeszcze nie wszystko, co daje przewagę samochodowi trójosowiemu nad dwuosiowym w jeździe terenowej.

Specjalna budowa tylnego mostu i zawieszenia zmniejsza o połowę szkodliwe naprężenia jakie otrzymuje rama podczas przebywania przez koła samochodu napotkanych przeszkód. Rysunek 6-ty doskonale ilustruje tę niezwykłą zaletę wozu trzyosioowego. Jak widzimy na rysunku nadwozie zwykłego samochodu zostaje podrzucone na dwukrotnie większą wysokość niż nadwozie samochodu trzyosioowego przy przejeździe tej samej nierówności terenu. (patrz rys. 6 i 6a).

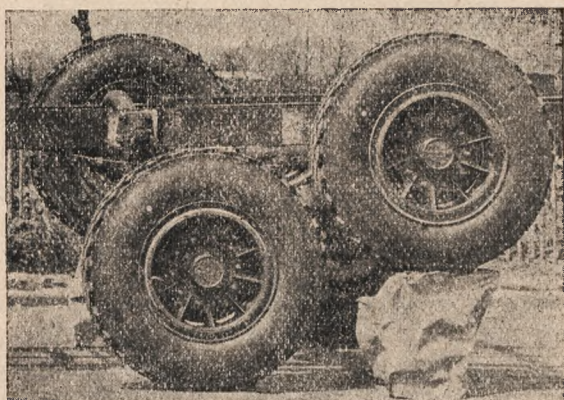


Rys. 6-a.

Następną wielką zaletą samochodu trzyosiowego będzie znaczne zwiększenie adhezji kół tylnych (przyczepności do powierzchni drogi). (patrz rys. 6b i 6c).



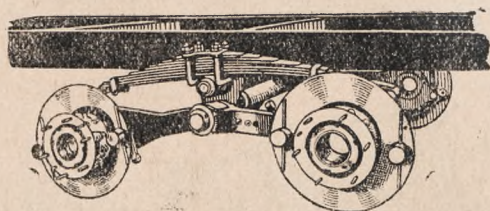
Rys. 6-b



Rys. 6-c.

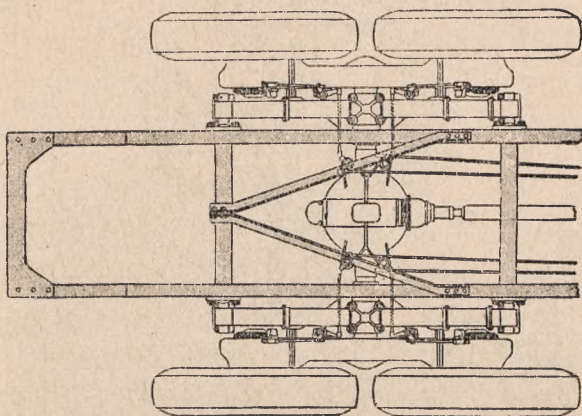
Zabezpiecza to od szkodliwego poślizgu kół, a więc szybkiego zniszczenia opon i nie wymaga takiego wysiłku silnika przy ruszaniu z miejsca i przebywaniu trudnych odcinków drogi jak przy zwykłym samochodzie.

Konstrukcja tylnego mostu ma w wozie trzyosiowym bardzo wielkie znaczenie i każdy z konstruktorów dąży do tego aby uczynić most tylny jaknajbardziej elastycznym, jaknajbardziej prostym i tanim w budowie oraz jaknajmniej oddziałującym na ramę samochodu (patrz rys. 7).

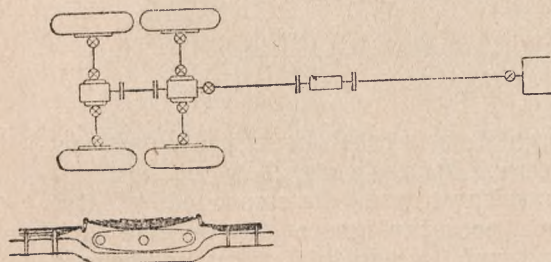


Rys. 7.

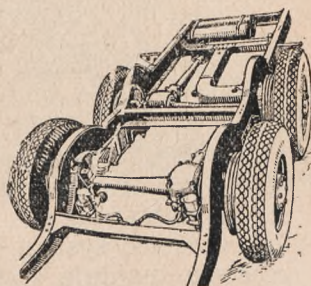
W jednym z zeszytów „Broni Pancерnej“ był podany w swoim czasie szczegółowy opis samochodu trzyosiowego angielskiego o jednym dyferencjale (patrz rys. 8). Obecnie pozwolę sobie



Rys. 8.

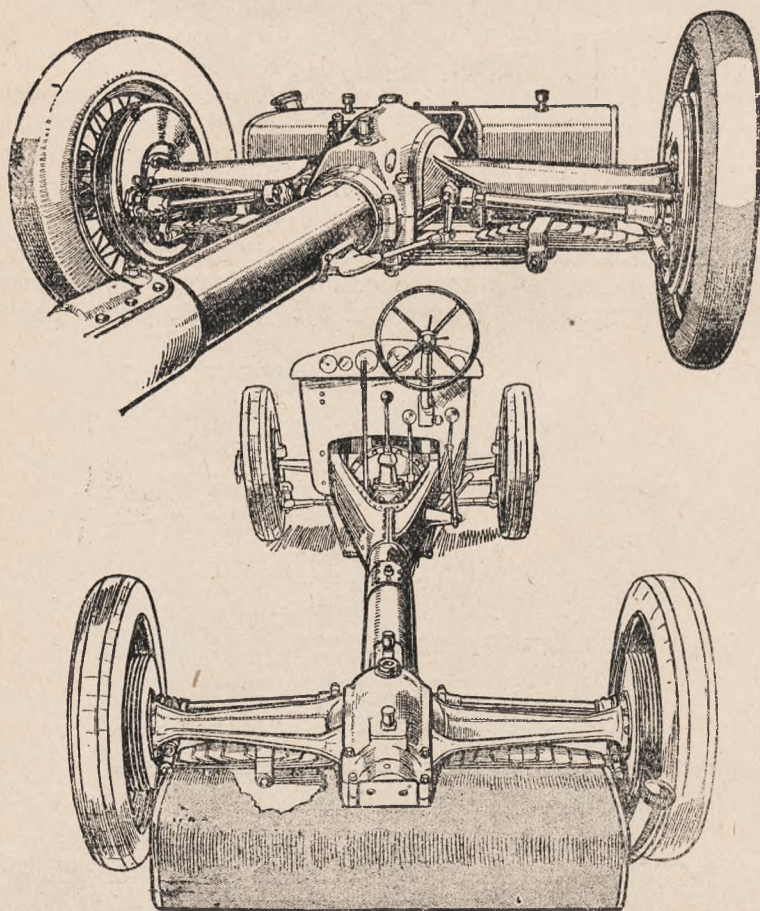


Rys. 9 i 9-a.



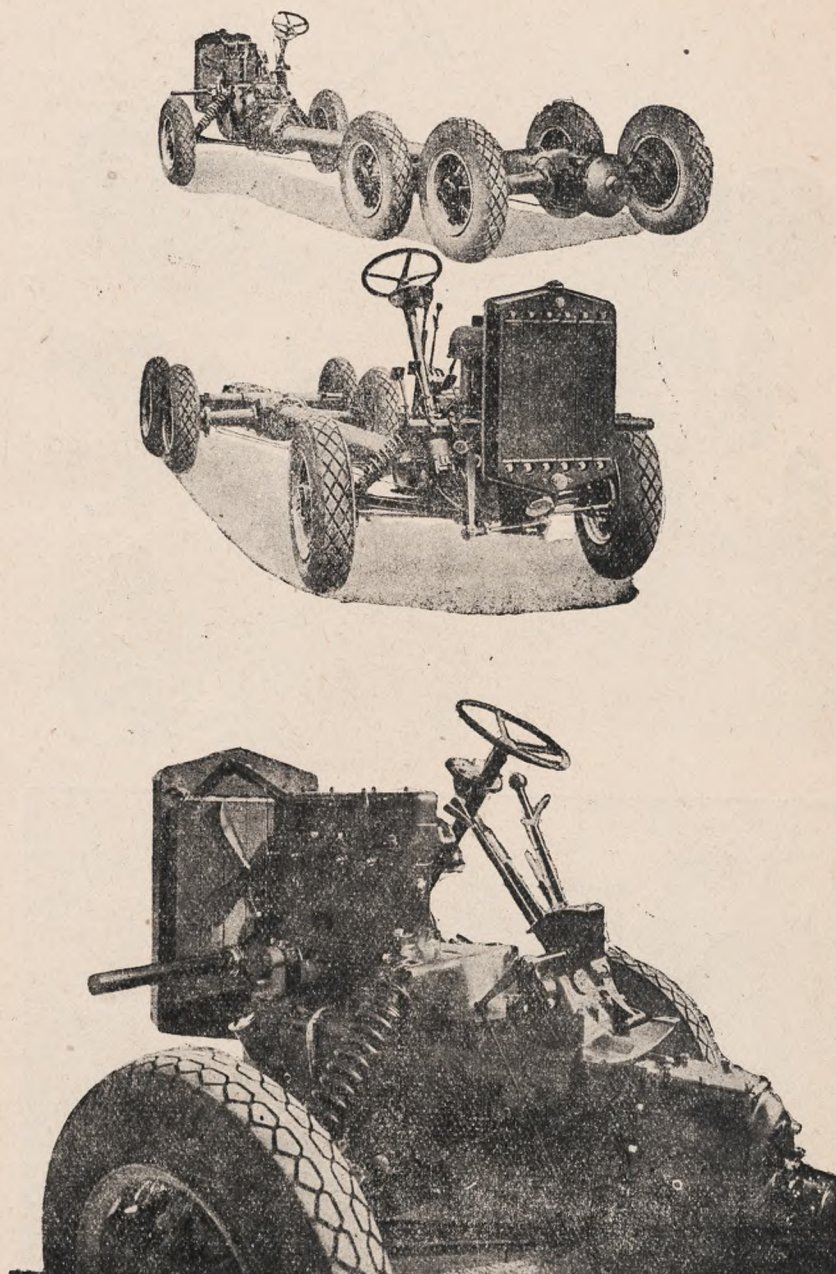
omówić konstrukcję dwudyferencjałowego wozu z napędem tylnym na tylne koła. (patrz rys. 9 i 9a).

Jakkolwiek zastosowanie dwóch osi tylnych zmniejsza naprężenia ramy to jednak są one jeszcze nader szkodliwe i wymagają bardzo wielkich usztywnień ramy o ile chcemy zabezpieczyć nadwozie zamkniętego samochodu osobowego od prędkiego „rozklekotania się”. Konstruktor samochodu „Tatra” posta-

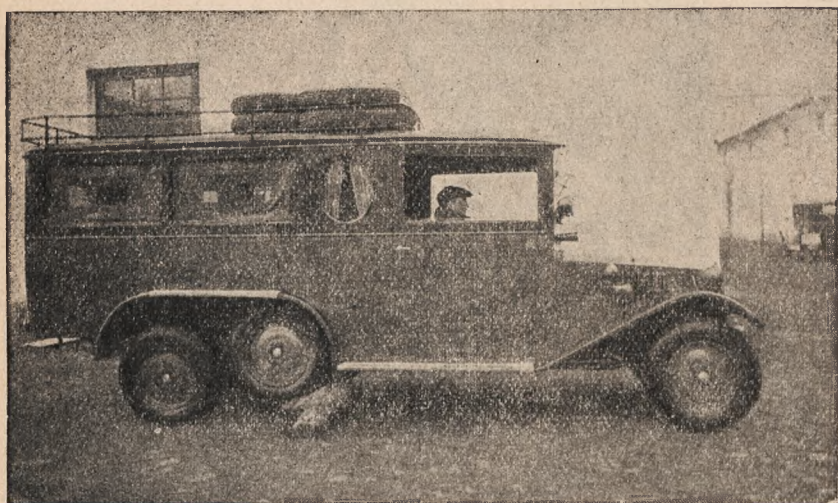
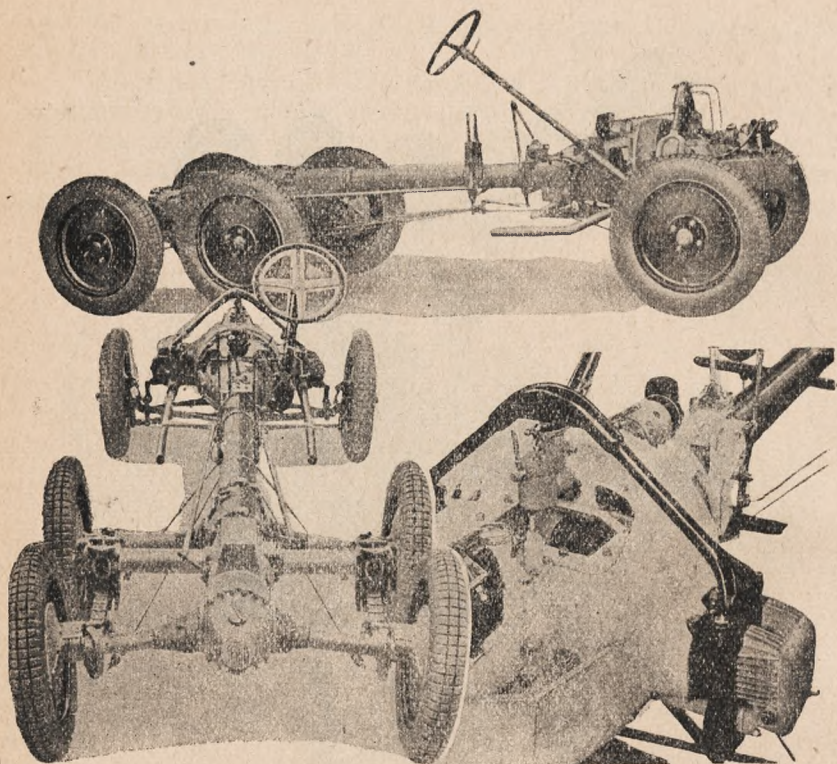


Rys. 10.

nowił doświadczenie osiągnięte w wozach osobowych wykorzystać przy wozach trzyosowych i tu też zastąpił czworoboczną ramę podłużną rurą tak charakterystyczną dla samochodów Tatra. Jak wiadomo system ten z początku ignorowany obecnie coraz częstsze znajduje zastosowanie szczególnie przy samochodach o niezależnym zawieszeniu kół tylnych.



Rys. A.
6-ciołonowy samochód ciężarowy „Tatra“.



Rys. B.

Szczegóły konstrukcyjne samochodu półciężarowo-osobowego trzyosiowego „Tatra” o silniku chłodzonym powietrzem.

Pierwszymi, którzy ocenili niezwykle właściwości tej konstrukcji byli inżynierowie fabryki Austro-Dajmle, którzy, jak to widzimy na rysunku 10, w ślad za Tatrą zastosowali rurę zamiast ramy w osobowym samochodzie typu „ADR”.

Powyżej wspominałem, że wstrząsy całego samochodu spowodowane reakcją mało elastycznych resorów mogą w znacznym stopniu przyczynić się do przedwczesnego zużycia maszyny. To też w obecnej dobie najciekawszym tematem dla konstruktorów samochodowych jest najlepsze rozwiązanie niezależnego resorowania każdego z kół samochodu. Ostatnie modele pozbawione są nierzadko całkowicie osi, którą zastępuje kunsztowna konstrukcja, zbudowana z resorów, drążków poprzecznych, podłużnych

Rys. 11.

Wóz napędowy A_0 posiada wielki względnie pudło „f”, w którego bocznych ściankach są osadzone sworznie, służące oškami dla kół zębatach, satelitów A_1 i A_2 . Satelity ząbiają się z jednej strony z kołem zębatym stożkowym S_1 , osadzonem na wale „t”, na drugim końcu którego widzimy również koło zębate stożkowe S_2 , z drugiej zaś strony z kołem zębatem, stanowiącym całość z pochwą obejmującą wał „t”.

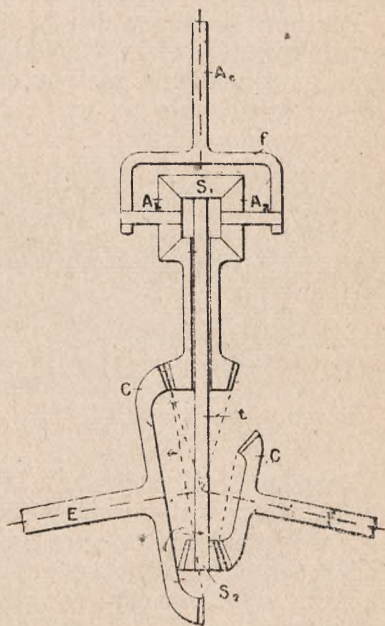
Na drugim końcu tej pochwy znajduje się koło zębate stożkowe stale zazębione z kołem zębatem, osadzonem na lewej połówce wału napędzanego „E” (osi).

Podobnie kółko zębate stożkowe „ S_2 ” jest stale zazębione z kołem zębatem (koroną) C_1 , osadzonem na prawej połowie wału napędzanego

Gdy obie połówki osi „E” są jednakowo obciążone (mogą się obracać z jednakową szybkością) satelity pozostają w bezruchu (nie obracają się na swoich oškach) pociągają one za sobą kółka S_1 i S_2 oraz kółka osadzone na pochwie, te zaś z kolei obracają koła zębata C i C_1 — dyferencjał, jako taki nie pracuje.

Jeżeli natomiast jedna z połówek osi „E” zostaje zatrzymana na przykład C_1 — równowaga nie może być nadal zachowana; satelity zaczynają się obracać, tocząc się po kółku S_1 , unieruchomionem przez koło C_1 i pobudzają koła zębata stożkowe na pochwie do szybszego obracania się niż wał napędowy A_0 .

Ponieważ jedno ze wspomnianych kół jest zazębione z kołem „C” — to ostatnie otrzymuje dwukrotnie szysze obroty niż poprzednio. Jeżeli koło „ C_1 ” obraca się ale z niewielką szybkością koło „C” otrzyma szybkość odpowiednio różniczkowaną przez działanie dyferencjału.

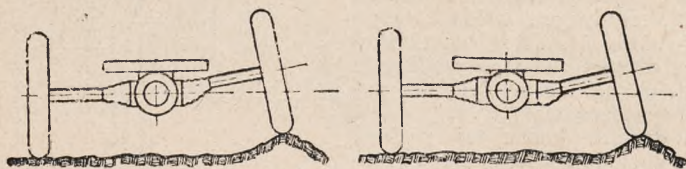


i skośnych oraz wałków z większą lub mniejszą ilością różnego rodzaju przegubów. *)

Jakkolwiek pomysły w tej dziedzinie są niezwykle ciekawe, jednakże pod względem prostoty konstruktorzy Tatry bezwzględnie nadal zachowują palmę zwycięstwa.

Prawie niema nikogo wśród tych, którzy, interesując się konstrukcją Tatry, nie wiedzieliby o istnieniu tak zwanych „łamanych“ osi, lecz niewielu zna szczegóły konstrukcyjne tego w zasadzie nader prostego tylnego mostu. Istota konstrukcji polega na zastosowaniu dyferencjału odmiennego typu, jaki widzimy na rysunku 11-tym oraz niecałkowitego karteru mostu tylnego, dzięki czemu umożliwiony został ruch wahadłowy półosiek, oraz obrotowy kół zębatach osadzonych na półoskach, tak zwanych koron półosiek (patrz rys. 12).

Ponieważ karter mostu tylnego nie może być zupełnie szczelnie zamknięty bowiem połówki jego, złączone z półoskami są ruchome, uszczelnienia zastępuje skórzany pokrowiec, uniemożliwiający wyciekanie smaru i zabezpieczający od dostania się pomiędzy ruchome części błota i pyłu drożnego.



Rys. 12.

Łamana oś samochodu „Tatra“.

Łamana oś zapomocą przegubu.

Dzięki takiej konstrukcji koło, napotkawszy na drodze przeszkodę, nie podrzuca całego samochodu do góry, a unosząc się samo w kierunku pionowym zgina odpowiedni resor podczas, gdy środek samochodu nie zmienia prawie swej poprzedniej pozycji. Tem się tłumaczy wyjątkowo płynna jazda prawie bez wstrząśnięć.

Rura zamiast czworobocznej ramy, łamane osie i cztery koła napędzane tylnego mostu o oponach balonowych — to wszystko czyni z samochodu półciężarowego Tatra doskonały wóz zwiaadowczy, właśnie odpowiedni i przeznaczony do jazdy w terenie. (patrz rys. B).

Zestawienie powyższych danych z głównymi odpowiedniami cechami zwykłego samochodu czterokołowego z napędem na jedną tylko oś tylną łatwo pozwoli dojść do wniosku, że skoro

*) Szczegółowiej omówię te konstrukcje w artykule o napędzie na przednie koła.



Próba sześciokołowego samochodu lekkiego „Tatra“ pod przewodnictwem kierownika Wojskowego Zakładu Zaopatrzenia Inżynierji, p. pułkownika O'Brien de Lacy.

są budowane specjalne samochody do jazdy w terenie to absurdem jest używanie zwykłych samochodów do tego celu. Czyż przyjdzie komu do głowy zaprzęgać konie cugowe do pługa? A w świecie samochodowym, a wojskowym w szczególności mamy do zanotowania takie fakty na każdych ćwiczeniach.

Rozłożenie ciężaru na 4-ry koła, a nie na dwa pobudziło konstruktorów do zbudowania samochodu trzyosiowego o znacznej nośności. Samochód ten zbudowany na tych samych zasadach, co i samochody trzyosiowe półciężarowe swobodnie wytrzyma 6 ton ładunku. Podwozie jego nadaje się również doskonale do ustawienia nadwozia autobusu.

Pewną osobiwością jest to, że zamiast zwykłych przednich resorów posiada cylindryczne sprężyny, a kierownica jest umieszczona obok silnika. (patrz rys. A).

Zastosowanie rury zamiast ramy ma jeszcze to wielkie znaczenie, że wszelkiego rodzaju przeguby pochłaniające znaczną ilość energii stają się zbędne przez co otrzymujemy w końcowym wyniku znacznie większą moc przeniesioną od silnika.

Samochody 6-ciotonowe wydają się bardziej odpowiednie dla celów przemysłowych, gdyż jednakże obciążenie na jeden kwadratowy centymetr drogi jest zbyt znaczne i jazda po miękkim gruncie byłaby utrudnioną, natomiast samochód półciężarowy jest „dotychczas” niezastąpiony jeżeli chodzi o samochód przeznaczony dla sztabów albo jeżeli jest użyty w roli samochodu do przeprowadzenia rozpoznania, co zresztą zostało dwukrotnie potwierdzone na ćwiczeniach międzydywizyjnych.

25 kilometrów na godzinę po lotnych piaskach nie jest dla niego żadną trudnością.

Podczas szeregu prób nie zostało zauważone aby silnik, o dość znacznej mocy jak na tak lekki samochód, przegrzał się nawet podczas upalnego dnia przy pokonywaniu bardzo stromych wzniesień lub piaszczystych odcinków drogi. Powietrzne chłodzenie silnika funkcjonowało bez zarzutu. Należy przypuszczać, że tylko brak odpowiednich kredytów lub dążenie do produkowania tego rodzaju wozów w kraju nie pozwala na wystawienie szeregu kolumn z takich wozów, które, przyjmując na siebie ciężką pracę w terenie, uchroniłyby od zagłady dziesiątki naszych czterokołowców systematycznie „dobijanych” podczas każdych ćwiczeń tylko chyba dla tego, że są już „niemodne”. A szkoda. Wszak i im przecież zawdzięczamy, poniekąd, znany nam wszystkim „Cud nad Wisłą”.

Motocykl najbliższej przyszłości.

W jednym z czasopism motocyklowych, zagranicznych ukazał się w swoim czasie projekt motocykla idealnego, który rzekomo miałby odpowiadać wszelkim wymaganiom stawianym przez motocyklistów-sportowców.

Jakkolwiek autor tego projektu bazuje się przeważnie na motocyklu angielskim marki *S c o t t* z chłodzeniem wodnym, a więc można go posądzać o pewną stronniczość, jednakże należy dojść do wniosku, że większość wypowiedzanych przez niego poglądów zasługuje na specjalną uwagę.

A więc jako silnik dla motocykla wybrał on silnik dwutaktowy, dwucylindrowy zamiast popularnego czterotaktowego. Wychodzi on, mianowicie, z założenia, że dwucylindrowy, dwutaktowy silnik daje tyle samo taktów pracy, w jednym i tym samym czasie, co i silnik czterocylindrowy.

Cylindry tego silnika ustawia on obok siebie w kierunku pionowym nieco pochylone górną częścią ku przodowi, podobnie jak to widzimy w jednocylindrowych silnikach motocyklowych B. S. A. lub innych.

Chłodzenie silnika, jak to już wspominaliśmy, wodne, chłodnica umieszczona powyżej cylindrów silnika przed zbiornikiem.

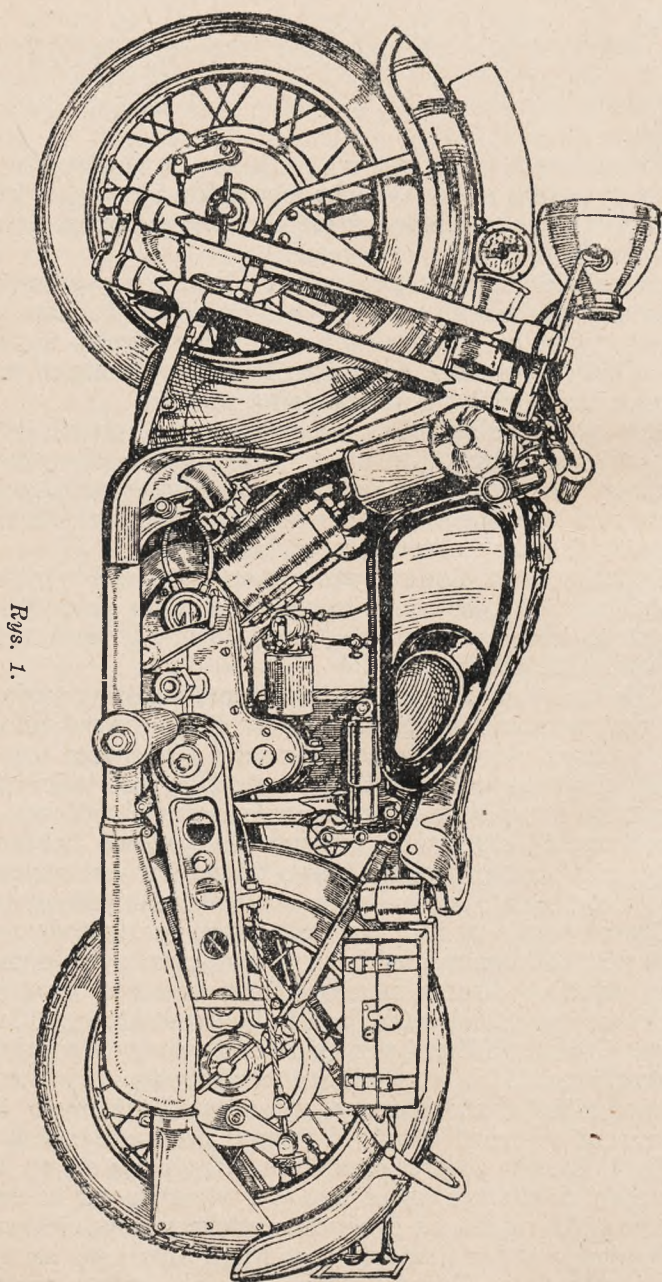
Na temat chłodzenia powietrznego i wodnego przy silniku motocyklowym można się dużo rozwodzić, jest to kwestja naogół sporna i tu należy przypuszczać, że projektodawca dążył do zabezpieczenia silnika od przegrzania podczas bardzo wolnej jazdy, gdy prąd przepływającego powietrza jest zbyt powolny aby należycie chłodzić cylindry o powierzchni żeberkowej.

Zastosowanie silnika dwutaktowego projektodawca motywuje również korzyściami wypływającymi z mniejszej ilości części składowych oraz zmniejszonymi kosztami produkcji.

Wychodząc z założenia, że silnik dwutaktowy należy uważać za silnik najbliższej przyszłości i że nowych rewelacji można oczekiwać tylko od silnika dwutaktowego, a nie czterotaktowego, gdzie konstruktorzy wypowiedzieli już swoje *c r e d o*, nie można autorowi odmówić pewnej dozy słuszności.

Co do litrażu, to projektodawca zatrzymuje się na 600 ccm., uważając, że silnik o tej pojemności w zupełności da sobie radę z przyczepką nawet na drogach o większych wzniesieniach.

Ponieważ autor projektu jest Anglikiem i nie są mu znane drogi wschodniej Europy można tu mieć pewne zastrzeżenia, co do litrażu i mocy silnika.



Figs. 1.

Ulegając sugestji konstruktorów samochodowych, nasz motocyklista-amator chciałby widzieć silnik połączony w jednym bloku ze skrzynką przekładniową.

Blok taki zawiesza się na ramię motocykla w trzech punktach, podobnie jak to mamy na samochodzie, przyczem dwa punkty znajdują bezpośrednio oparcie na przednich rurach ramy, trzeci zaś punkt opieramy na poprzeczce, zastosowując gumowy bufor.

W swych rozważaniach nasz konstruktor użala się na zbyt wielkie wstrząsy, jakim podlega mechanizm motocykla i stara się o ile możliwości zamortyzować te szkodliwe nad wyraz uderzenia.

Jego silnik ma więc bardzo mało ulegać wstrząsom i naprężeniom, czego nie można powiedzieć o silnikach w obecnie istniejących typach motocykli.

Korzystając dalej z wynalazczości konstruktorów samochodowych projektodawca buduje cylindry silnika ze stopu aluminowego, wstawiając stalowe gilzy, tworzące gładź cylindrów, łatwo wymienialne.

Konstrukcja taka znacznie zmniejsza wagę silnika, co dla motocykla ma pierwszorzędne znaczenie.

Głowice cylindrów, ma się rozumieć, odejmowalne, aluminiowe, świece umieszczone w głowicach, a więc zdejmowane razem z głowicami.

Korbowody duraluminowe, wewnątrz drażone. Tłoki odlane z lekkiego stopu o wielkiej wytrzymałości, sworznie tłokowe całkowicie obracalne; umocowanie szworzni na sposób amerykański, to znaczy, że główka korbowodu, rozcięta z jednego boku tworzy uchwyt dla sworznia, uchwyt ten ściąga się śrubą i w ten sposób zaciska sworzeń.

Karburator zwykły, przyjęty dla silników motocyklowych, dopływ mieszanki regulowany zapomocą tylko jednej dźwigni.

Komora rozpylająca (zapewne dysza) położona poziomo; powietrze dopływa do karburatora przez filtr powietrzny jednego ze znanych systemów.

Smarowanie wszystkich łożysk pod ciśnieniem, obiegowe; smarowanie skrzynki przekładniowej zapomocą pompki mechanicznej.

Projektodawca omawia kwestję smarowania dość ogólnikowo, nie zatrzymując się na jakimkolwiek określonym systemie, co można mu uważać poniekąd za złe, gdyż, jak wiemy, kwestja smarowania silnika w ogólności, a motocyklowego szczególnie, jest sprawą wielkiej wagi i wywiera znaczny wpływ na jego wydajność no i, co najważniejsze, długotrwałość pracy.

Pomnąc na ostatnie nowości w dziedzinie olejenia nadaje zbiornikowi oleju żeberka, chcąc w ten sposób nie dopuścić do

zbytniego rozrzedzenia smaru w czasie upałów lub zbytniego rozgrzania silnika podczas pracy.

I w dziedzinie zapalania projektodawca idzie w ślady automobilistów, uważając, że od wszelkich magnet, magdyn, maglit i t. p. cewka indukcyjna gwarantuje znacznie pewniejszy rozruch silnika.

Rozdzielacz umieszcza w miejscu łatwo dostępnym, w czym nie można mu odmówić słuszności, i napędza go od wału głównego silnika.

Wybór łożysk pozostawia do uznania konstruktora, stwierdzając tylko nieodzowność stosowania łożysk wałkowych i kulowych.

Tyle o silniku. Jak sobie przypominamy, projektodawca umieścił w jednym bloku wraz z silnikiem i skrzynkę przekładniową, której daje cztery biegi.

Kwestja trzech czy czterech biegów dla motocykla jest nadal otwartą i większość konstruktorów motocyklowych zachowało trzy biegi, choć nie można odmówić racji zwolennikom czterobiegowej skrzynki.

Osobiście jestem zdania, że trzybiegowa skrzynka jest zupełnie wystarczającą w motocyklu o silniku dwucylindrowym, natomiast jazda po mieście lub złych drogach na motocyklu o silniku jednocyndrowym jest o wiele łatwiejszą przy czterech biegach.

W ostatnim przypadku motocykl na pierwszym biegu ma bardzo małą szybkość przy dostatecznej ilości obrotów silnika; motocyklista może zupełnie wolno przejeżdżać przeszkodę.

Podobnie, przy jeździe po mieście podczas wielkiego ruchu tenże motocyklista nie potrzebuje „utrzymywać się“ na 40-tu kilometrach na godzinę, a może, włączwszy bieg trzeci, wymijać tramwaje, pojazdy i przechodniów ze znacznie mniejszą szybkością, nic nie szkodząc silnikowi.

Przedtem nim omówimy sprawę napędu zatrzymamy się dłużej na ramie, która poza silnikiem tego typu, rzadko spotykanym w motocyklach, jest bezwarunkowo najciekawszą i najbardziej zmodernizowaną częścią składową całego mechanizmu.

Autor projektu chce zastosować do swego rzekomo idealnego motocykla ramę podwójną stosowaną obecnie na motocyklach terenowych O. E. C.

Rama ta, u nas zupełnie nieznana, jest ostatnim typem sztywnych ram podwójnych, które powoli wypierają ramy pojedyncze i kombinowane.

Zasadniczą różnicą między ramą pojedynczą a podwójną będzie to, że zupełnie inaczej skonstruowane zostało tu zawieszenie przedniego koła, inaczej mówiąc, popularne zwrotne widełki przedniego koła zostały zastąpione, jak to widzimy na ilustracji, dwoma ruchomymi czworobokami, a, zazwyczaj wyraźnie

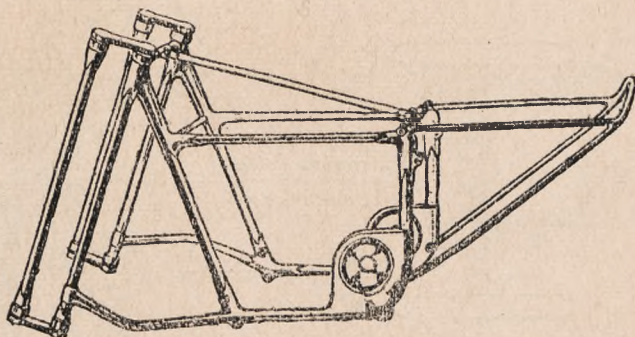
widoczną, sprężynę resorową zastąpiono dwoma sprężynami ukrytymi w przednich rurach czworoboku. W rurach tych przesuwają się w kierunku pionowym tłoczki, naciskane z góry sprężynami.

Tłoczki posiadają występy przechodzące przez podłużne wycięcie w rurach. Do tych występów przymocowana jest ośka przedniego koła. W ten sposób zostało osiągnięte resorowanie przedniego koła (patrz rys. 2).

Zastąpienie przednich widełek równoległymi czworobokami spowodowało zmianę systemu kierowania skręcania) przedniego koła.

Zamiast poprzedniego systemu zbliżonego do sposobu skręcania zwykłego wozu (obróć na jednej pionowej osi) mamy system przypominający czworobok Jeantaud (żanto), jaki widzimy w samochodzie.

Aby należycie uzmysłowić sobie ten zupełnie odmienny sposób kierowania przypomnijmy zasady przyjęte w samocho-



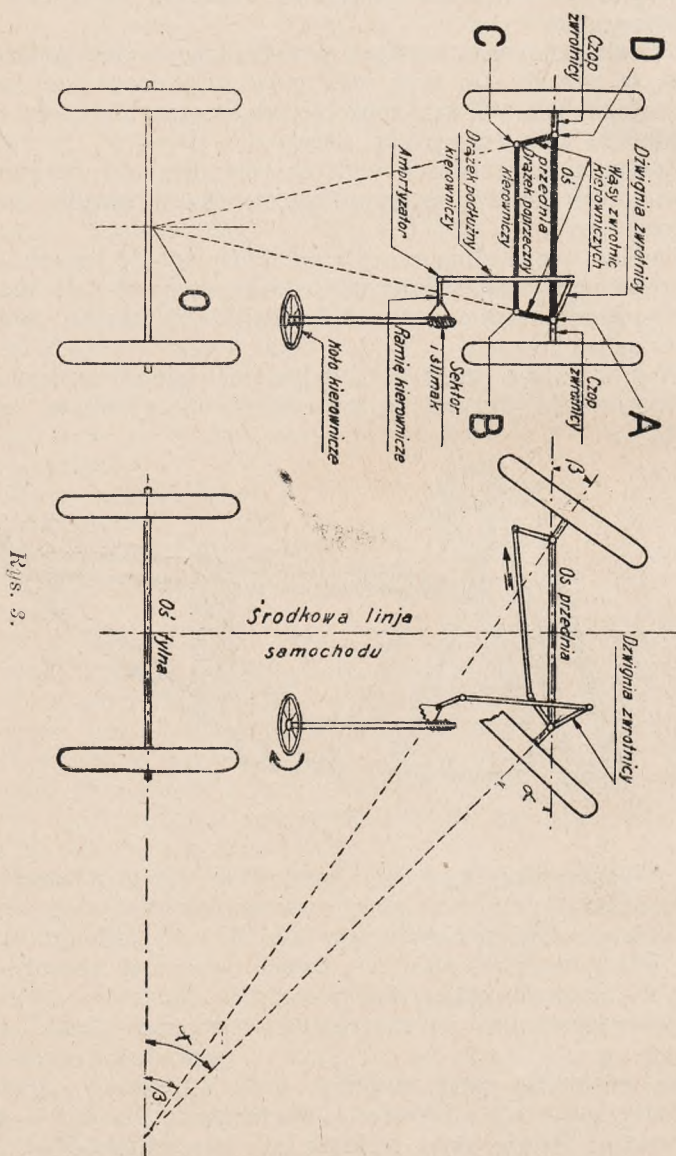
Rys. 2.

dzie. Wspomniane powyżej czworobok żanto tworzą w samochodzie: podstawę i górę czworoboku-trepezu przednia oś i poprzeczny drążek kierownicy, boki — wąsy (dźwignie) zwrotnicy. Wąsy zwrotnic stanowią całość z czopami zwrotnicy, które są faktycznymi osiami kół przednich. (patrz rys. 3).

W opisywanym tu motocyklu czworobok żanto tworzą: podstawę czworoboku — poprzeczka łącząca górne końce pierwszej pary widełek koła przedniego, górna część czworoboku — kierownica, boki — łącznice pierwszej i drugiej pary widełek koła przedniego. Rys. 2 i Rys. 4 uwidaczniają konstrukcję tego niezwykle oryginalnego zawieszenia. Rys. 5 daje możność zorientowania się jak pracuje kierownica.

Należy tu podkreślić, że należyte rozwiązanie konstrukcji widełek i uresorowania przedniego koła jest niewyczerpanym

tematem dla konstruktorów i obszerną skarbnicą pomysłów, lecz niestety dla naszych warunków drogowych przeważnie nieodpowiednich i motocyklista jeżdżący czy to na angielskiej czy



Rys. 3.

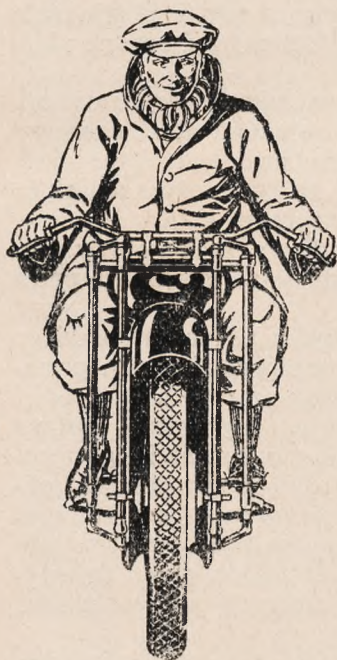
to francuskiej maszynie prawie zawsze odczuwa przykre skutki niedostatecznego resorowania, przewidzianego dla doskonałych szos przeważnie asfaltowanych.

Dalsze części składowe ramy motocykla są również pewną

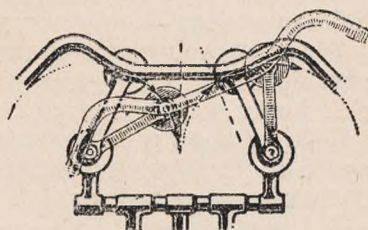
osobliwością, bowiem projektodawca wychodzi z nader słusznego założenia, twierdząc, że jednym z większych niedomagań nowoczesnego motocykla jest jego „sztywna“ rama.

Rama taka przyczynia się do nadmiernych wstrząsów maszyny i jeźdźca, znacznej straty siły pociągowej przez odrywanie się kół od powierzchni drogi, nadmiernego zużycia gum i wreszcie wymaga używania ciężkiego typu obręczy i gum. Wszystkie te fakty nie mają miejsca przy zastosowaniu ramy resorowanej.

Solidaryzując się w znacznej mierze z projektodawcą, pozwolę sobie jednak zaznaczyć, że produkcja a więc i koszt takiej



Rys. 4.



Rys. 5.

ramy jest znacznie większy, nie mówiąc o tem, że i długotrwałość pracy ramy tego typu może być pod znakiem zapytania.

Jaknajbardziej racjonalna budowa ramy motocyklowej od dawna zaprzęta umysły konstruktorów i podobnie jak w innych dziedzinach mamy tu dwa obozy: jedni widzą ideał w podwójnej ramie całkowicie, doprowadzając wiązania ramy do absolutnej sztywności, inni są zwolennikami elastycznej, częściowo pojedynczej ramy, która, drgając pod wpływem uderzeń, występuje w roli amortyzatora.

Twórca, rzekomo idealnego motocykla, nie zupełnie jasno wypowiada się o sposobach resorowania poszczególnych części

ramy, wiadomem jest tylko, że wszędzie stosuje bufory i amortyzujące podkładki gumowe; nawet drgania błotników są do pewnego stopnia zamortyzowane, nie mówiąc już o amortyzacji zbiornika.

Najciekawszym rozwiązaniem konstrukcyjnym w tej ramie jest bezwarunkowo most tylny, jeżeli wogóle taką nazwę można zastosować do motocykla. Mam tu na myśli oryginalny sposób umocowania i uresorowania tylnego koła.

Jak sobie przypominamy, niektóre z fabryk zastosowały już w praktyce resorowanie koła tylnego ale jak dotychczas konstrukcja ta ma wielu przeciwników, którzy czy to dzięki wrodzonemu konserwatyzmowi czy też z obawy przed łatwym uszkodzeniem takiej konstrukcji, a w związku z tem i możliwością katastrofy, uważają to raczej za wybryk mody niż istotne ulepszenie.

W motocyklu przyszłości nasz konstruktor przymocowuje w środkowej dolnej części ramy pod siodełkiem dość obszerne gniazda na łożyska, dobrze pomyślanych, ruchomych belek, które, znajdując oparcie jednym końcem na tych łożyskach służą z kolei oparciem — umocowaniem dla tylnego koła.

W ten sposób otrzymujemy wachadłowy ruch koła w płaszczyźnie pionowej, bowiem oś tylnego koła przechodzi przez wolne końce wspomnianych belek.

Belki odlane czy też odkute mają być z „Alpax’u“ lekkiego stopu o znacznej wytrzymałości. Dla zmniejszenia wagi posiadają one szereg otworów, jak to widzimy na rys. 1.

Wachadłowy ruch koła projektodawca ogranicza dwoma skośnemi ramowymi rurami, które jednymi końcami są ruchomo związane z belką przy osi tylnego koła, drugie zaś ich końce łączą się pod siodełkiem w całość z ramą zapomocą resorów sprężynowych, zamkniętych w teleskopowo złączonych rurach.

Zbyt intensywne resorowanie jest tłumione przez amortyzatory o ciernych powierzchniach, umieszczone pod siodełkiem, jak to widzimy na rysunku Nr. 1.

Tylny, trójkątny ogon ramy służy do umocowania siodełka, skrzynek narzędziowych, rur wydmuchowych i tylnego błotnika. Pod siodełkiem, obok skrzynek narzędziowych widzimy sprężyny resorujące, również całkowicie zakryte.

Obydwa koła posiadają samoczynnie zamykające się stojaki. Drobnym ten szczegół konstrukcyjny, zapewniający wielką wygodę przy wymianie dętek i montowaniu opon, znalazł praktyczne zastosowanie w nowoczesnych motocyklach amerykańskich.

Rozstawienie kół wynosi 56", wysokość siodełka pod obciążeniem 26" od powierzchni drogi.

Koła o szprychach drucianych łatwo zdejmowane i wzajemnie wymienialne. Nowoczesny motocykl bez tego ulepszenia nie

jest obecnie do pomyślenia. Konstruktor, który w pierwszym rzędzie nie myśli o wygodzie jeźdźcy, nie może liczyć na powodzenie u szerokich mas nabywców.

Doskonale drogi angielskie nie wymagają stosowania opon balonowych jakie spotykamy na motocyklach belgijskich F. N. Nasze przysłowowie drogi może chętniej widziałyby pełne balony, ale dobre uresorowanie maszyny pozwala na zastosowanie pneumatyków o wymiarach $25'' \times 3,75''$ czyli półbalonów.

Naogół opony balonowe mają swych entuzjastycznie usposobionych zwolenników i zajadłych przeciwników.

Ponieważ na motocyklu o gumach balonowych nie można sobie pozwolić na szybką jazdę, bowiem balon, opierając się szerszą powierzchnią o drogę trudniej wyciska błoto i motocykl wykazuje skłonność do poślizgu — należy przypuszczać, że zwolennicy balonów rekrutują się raczej z pośród wygodnickich turystów niż zapalonych sportowców. Dla tych ostatnich osiągnięcie zawrotnych szybkości i branie zakrętu omal, że nie na pełnym gazie jest czynnikiem przedewszystkiem branym w rachubę.

Który „kierunek“ zwycięży w najbliższej przyszłości trudno jest obecnie przewidzieć i prawdopodobnie „balon“ motocyklowy nie osiągnie nigdy takiego sukcesu jak „balon“ samochodowy.

Przechodząc do napędu, spotykamy się ze znacznym konserwatyzmem Anglików, którzy nie chcą uznać napędu kardanowego, uzyskującego prawa obywatelstwa we Francji i Niemczech, a nadal pozostają przy napędzie łańcuchowym.

Projektodawca tłumaczy wybór łańcucha łatwością montażu, małemi stratami przy przenoszeniu siły i niewysokimi kosztami transmisji tego rodzaju. Obydwa łańcuchy zamyka w aluminiowych karterach aby zabezpieczyć je od kurzu i błota i zapewnić należyte smarowanie. Ze sprzęgieł wybiera jednotarczowe, pracujące w oliwie.

Szczegółowych danych o budowie skrzynki przekładniowej nie mamy, wiadomy jest natomiast stosunek przekładni, a mianowicie: 4.5, 7.5, 8.5 i 13 do 1.

Dużo uwagi poświęca nasz konstruktor hamulcom, nadając bębnom hamulcowym znaczne rozmiary, a mianowicie: średnicę 10", szerokość 3" i zaopatrując je w żeberka do chłodzenia bębnow. Od hamulców wymaga prostoty konstrukcji i jest zdecydowanym przeciwnikiem hamulców hydraulicznych i próżniowych, które, zdaniem jego, nie mogą znaleźć zastosowania na motocyklu ze względu na swą skomplikowaną konstrukcję.

Pedały hamulcowe umieszcza po obydwu stronach maszyny, wychodząc ze słusznego założenia, że niewiadomo, która noga będzie w danej chwili wolna, a na której wypadnie nam się podeprzeć.

Nie wspomina on jednak w swoim projekcie o szczególnie konstrukcyjnym, mojem zdaniem najważniejszym, a mianowicie o konieczności jednoczesnego hamowania tylnego i przedniego koła o, tak zwanych, hamulcach sprzężonych, używanych w motocyklach Rudge-Whitworth, które nadzwyczaj sprawnie funkcjonują i są w tej dziedzinie istotną rewelacją, jako najbardziej zbliżone do nowoczesnych, mechanicznych hamulców samochodowych.

Hamulce te hamują jednocześnie obydwą koła ale nie z jednakową siłą dzięki czemu koło tylne „ciągnie“ prawie do ostatniej chwili, zabezpieczając w ten sposób od zarzucania tyłem.

Organy regulujące umieszczone są w sposób ogólnie ostatnio praktykowany, zupełnie dobry i żadnych zastrzeżeń niewymagający. Projektodawca jest mianowicie zwolennikiem „gazu“ i „zapalania“ w rączkach, stosowanego na amerykańskich maszynach, a ostatnio i europejskich.

Do dźwigni dekompresatora dodaje wyłącznik zapalania — czy to jest celowe można postawić pod znakiem zapytania, bliższe szczegóły są nieznane. Osobiście jestem zdania, że „zapalanie“ regulowane zapomocą manetki (dźwigienki) jest bardziej celowe, gdyż wówczas trzymanie za lewą rączkę kierownicy może być znacznie intensywniejsze niż, gdy jest ona ruchoma, co ma znaczenie przy jeździe po bezdrożach.

Możliwość dowolnego ustawienia kierownicy jest rzeczą bardzo wskazaną, gdyż jeździec podczas dłuższej jazdy może nie męczyć ramion, przyjmując pozycję nie tak pochyloną jak przy wścigach.

Dźwignia skrzynki przekładniowej pozostaje z prawej strony zbiornika, jak prawie we wszystkich nowoczesnych motocyklach.

Co do sposobu umieszczenia licznika szybkości we wgłębieniu górnej części zbiornika na sposób amerykański, mam poważne zastrzeżenia, ponieważ odrywanie wzroku podczas szybkiej jazdy od drogi może być bardzo smutne w swych następstwach. Mojem zdaniem, zresztą nie nieodosobnionem, licznik szybkości powinien być umocowanym przed kierownicą nieco z prawej strony i przed reflektorem lub nawet też za tym ostatnim tak, aby jeździec mógł obserwować licznik, nie odrywając wzroku od drogi. Należy jednak licznik umieścić na takiej wysokości, aby jego tarcza nie zwracała na siebie ciągle uwagi motocyklisty. Sama tarcza powinna być czarna z białymi cyframi, a to z wyżej wskazanych powodów, jak również z tego względu, że białe cyfry na czarnym tle lepiej są widoczne o zmroku.

Kryte gumą, przestawialne podnóżki jak również przestawialne gumowe oparcie dla kolan uzupełniają całość. Pamiętając o tem jak wygląda motocyklista, gdy zbyt szybko wjedzie

do kałuży, konstruktor nasz daje wyjątkowo szerokie, kopulaste błotniki doskonale zabezpieczające od błota i nie hamujące ruchów kół. Aby zabezpieczyć również i silnik od wody i błota, proponuje ustawienie specjalnej zasłony.

Spód silnika i skrzynki przekładniowej tworzą równą powierzchnię dającą się łatwo oczyścić.

Można tu mieć pewien żal do autora projektu, że nie chciał się wzorować na australijskim typie motocykli B. S. A. i nie dał stalowej ochrony pod karterami, zabezpieczającej od uszkodzenia tych ostatnich przy najechaniu na kamień lub szynę.

Rury wydmuchowe — w postaci znanych „rybich ogonów“ praktycznych i estetycznych.

Projektodawca pamięta również i oszkodliwych wstrząsach akumulatora i zabezpiecza go przed niemi, umieszczając baterję akumulatorową w mocnej skrzyni opartej na gumowych podkładach amortyzujących.

Jak widzimy z powyższego, projektowana konstrukcja nie zawiera nic fantastycznego. Twórca jej wykorzystuje jedynie nowe dotychczasowe ulepszenia odpowiednio je grupując. Unika on przytem różnych przyrządów automatycznych, konstrukcyj rzadko spotykanych, do których szeroki ogół odnosi się z pewnem niedowierzaniem, lub nie jest należycie przygotowany. Również nie chciałby widzieć instalacyj, przeznaczonych wyłącznie do maszyn wyścigowych jak na przykład kompresorów i t. p.

Autorowi projektu chodzi przede wszystkim o ustalenie typu niedrogiego, dobrego motocykla, nadającego się doskonale do długich jazd po wiejskich drogach, a więc motocykla przeznaczonego dla uprawiania turystyki i za to należy mu się poklask, jakkolwiek w wielu rzeczach można się z nim nie zgodzić.



Obchodzenie się z pneumatykiem samochodowym.

(VI artykuł z cyklu popularno-informacyjnych).

Obciążenie i naplnienie pneumatyków.

Zadanie pneumatyka jest podobne do zadania sprężyn podwozia. Im mniejsze jest ciśnienie powietrza w pneumatyku, tem większa jest jego elastyczność. To jednak nie dowodzi, aby należało jeździć z niedostatecznie napompowanymi pneumatykami. Dla każdego pneumatyka istnieje odpowiednie, ściśle oznaczone, ciśnienie powietrza, dostosowane do danego obciążenia. Tabele tych wartości są wydawane przez firmę i znaleźć je można zwykle w firmowych katalogach i cennikach. Ściśle stosowanie się do takiej tabeli jest bezwarunkowo konieczne, o ile chcemy osiągnąć maksymalną wydajność kilometrową pneumatyka. *O ile jedziemy na słabo napompowanych pneumatykach, obniżamy przez to ich zdolność wykonawczą.* Słabe napompowanie lub przeciążenie pneumatyka ma jeden i ten sam skutek: nadmierne zginanie się boków pneumatyka, a co zatem idzie rozluźnianie się i łamanie włókien „cord”. Prócz tego płaszcz (protektor) pneumatyka zbyt szybko się nagrzewa, szybko się wyciera i zużywa.

Nośność pneumatyka jest wprost proporcjonalna do ciśnienia powietrza, nie wolno jednak zwiększać nośności przez przekraczanie granicy ciśnienia. Większe obciążenie wymaga mocniejszej konstrukcji pneumatyka, czyli dobrania innego gatunku gum. Z powodu nagrzewania pneumatyka podczas jazdy, wzrasta ciśnienie wewnętrzne. To podniesienie ciśnienia nie jest jednak niebezpieczne, ponieważ pneumatyk znosi ciśnienie 6 — 8 razy większe od przepisanego.

Pełne obręcze gumowe (masywy) samochodów ciężarowych również nie powinny być przeciążane, a nawet właśnie w stosunku do nich zaleca się przytrzymywać dolnej granicy dopuszczalnego obciążenia, ponieważ przeciążony masyw nie jest w stanie tak szybko wydzielać ciepła, jak się ono rozwija w masywie. Pod działaniem nagromadzonego ciepła guma rozpuszcza się wewnątrz masywu, przy równoczesnem wydzielaniu się gazu. Powoduje to pęknięcia.

Skutki przeciążenia występują zwykle w postaci odpadania kawałków gumy.

Najczęściej spotykane uszkodzenia gum i ich przyczyny.

Uszkodzenia grzbietu opony.

Przy normalnych warunkach ruchu, grzbiet pneumatyka służy tak samo długo, jak i tkanina cord. Przyczyny przedwczesnego uszkodzenia

grzbietu są następujące. Jazda na zbyt mało napompowanym, lub przeciążonym pneumatyku, częste i gwałtowne hamowanie kół, poślizg kół w kierunku jazdy, oraz gwałtowne ruszanie z miejsca, powodują szybkie wycieranie i nadrywanie grzbietu opony. W ostatnim przypadku zdarza się, że guma zostaje wprost zerwana z grzbietu. Szybkie zużycie grzbietu może być spowodowane również jazdą po drodze nierównej oraz najeżdżaniem na ostre kamienie.

Oprócz doraźnych uszkodzeń przyczyną przedwczesnego zużycia mogą być lokalne przeciążenia. Bardzo charakterystyczne uszkodzenia obserwujemy na kołach przednich, szczególnie przy pneumatykach balonowych. Analogiczne uszkodzenia powstają na skutek niewłaściwego zmontowania kół i hamulców. Nie mniej szkodliwą jest jazda po złej drodze, pokrytej kolejami od wozów konnych. W tym przypadku podlegają uszkodzeniu części dolne i boki opon. Masywy przy jeździe po takiej drodze są narażone na boczne ścierania i w tych miejscach ulegają szybkiemu zniszczeniu. Przy dalszej jeździe, nawet na drogach dobrych, guma jest stale przeciążona na skutek zmniejszenia się powierzchni styku, wobec czego następuje pęknięcie i rozpadanie się gumy. Przeciążenie powoduje również niekiedy oddzielanie się miękkiej warstwy gumy od twardej, bliższej stalowej obręczy koła.

Stosowanie łańcuchów przeciślizgowych jest dopuszczalne jedynie w wypadkach rzeczywistej konieczności. Montować je należy luźno, aby poszczególne dzwona nie naciskały stale na to same miejsce gumy.

2. Oddzielanie się grzbietu opony od tkaniny.

Jest to typowe uszkodzenie pneumatyków o wysokim ciśnieniu; w balonach spotykamy je bardzo rzadko. Przyczyną uszkodzenia jest przeciążenie i niedostateczne napompowanie pneumatyka. Początek uszkodzenia powstaje jako guz na powierzchni opony. Uszkodzenie następuje bardzo szybko. Zwykle następuje przy tym pęknięcie dętki, spowodowane znacznym rozgrzaniem się opony. Oddzielenie się grzbietu może być spowodowane częstokroć powstaniem szczeliny, która nie została w należyтым czasie zawulkanizowana, a do której dostała się woda, piasek i t. p.

3. Łamanie się tkaniny opony.

Przyczyną łamania się tkaniny jest stałe uginanie się boków pneumatyka podczas jazdy. Uginanie się jest tem większe, im mniej jest powietrza w dętce oraz im większe jest obciążenie wozu. Stałe przegięcia powodują utratę elastyczności i mocy cordowych włókien; włókna rozdzielają się, odchodzą od siebie, a czasem pękają. Uszkodzenie tego rodzaju rozpoczyna się zwykle pęknięciem kilku włókien na bokach pneumatyka. W ciągu następnych jazd, trwa to czasem parę tygodni, powstaje szczelina, do której stopniowo wciska się dętka, co powoduje, oczywiście, jej pęknięcie.

O ile koło najeździe na twardy przedmiot, który nie spowoduje przecięcia grzbietu, to zwykle następuje (szczególnie przy balonach) tak znaczne

przebiegnięciu tkaniny pod grzbietem, że tkanina nie wytrzymuje chwilowego przeciążenia i pęka. Należy unikać wkładania latek do opony. Taka łatka rozpycha oponę od wewnątrz i powoduje tak znaczne uszkodzenia, że nawet naprawić je jest trudno.

4. Pęknięcie opony.

Pęknięcie opony może pochodzić od bardzo wielu przyczyn. Przebiecia zewnętrzne, przez oponę, mają miejsce częściej przy pneumatykach balonowych niż przy zwykłych, gdyż pierwsze posiadają większą powierzchnię styku z jezdnią. Doradzić tu można jedynie uważną i ostrożną jazdę. Czasem przyczyną uszkodzenia opony bywa uszkodzona obręcz. Należy o tem pamiętać i uszkodzoną obręcz zamienić na nową.

Wnioski.

Aby pneumatyki nie sprawiały nam kłopotu i przebieły maksymalną ilość kilometrów, należy stosować się do następujących przepisów:

1. Pompować pneumatyki do przepisanego przez fabrykę dla danego obciążenia ciśnienia. Ciśnienie to sprawdzać zapomocą manometru.

2. Nigdy nie jechać na nienapompowanej oponie.

3. Sprawdzać co pewien czas, czy koła są ustawione prawidłowo.

4. Ochraniać pneumatyki przez smarami, słońcem i zbyt gorącym.

5. Dbać o czystość obręczy, rdzę z których czyszczyć drucianą szczoteczką.

6. Łańcuchy przeciwślizgowe nakładać luźno.

7. Uszkodzoną oponę niezwłocznie oddać do naprawy.

8. Odcinać naderwane kawałki od gum pełnych, a powstałe pęknięcia natychmiast naprawiać.

9. Uregulować hamulce tak, by działały równomiernie.

10. Jeździć uważnie i unikać zarzucania kół na znacznych szybkościach.

