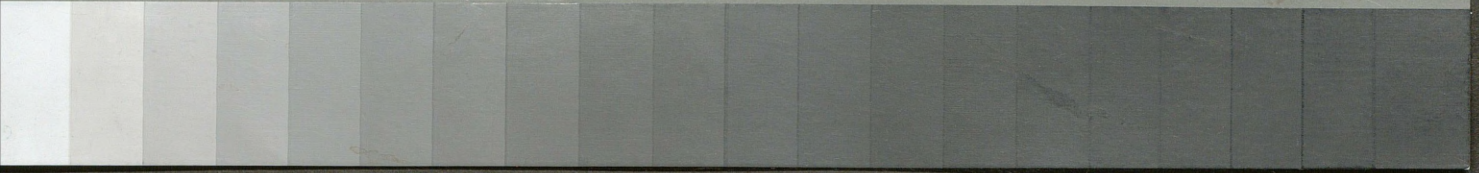


Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



Colour Chart #13

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

Inches 1 2 3 4 5 6 7 8
Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19





Odbitka artykułu z „SAPERA i INŻYNIERA WOJSKOWEGO“
№ 3, 9, 10, 11 i 12—1925 r.

KOLEJKI LINOWE

o r a z

ICH PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W ARMII.

Kpt. Leopold Górka.



— 1926 r. —

Drukarnia „Sapera i Inżyniera Wojskowego“
WARSZAWA, ul. Nowowiejska 54—Oficerska Szkoła Inżynierji.

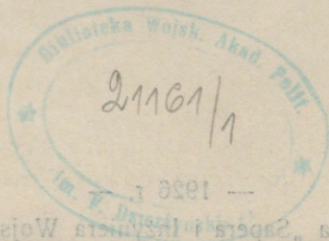
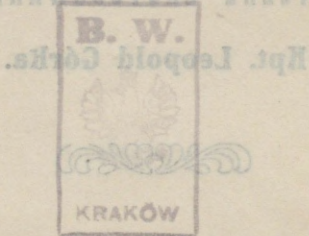
359. 3 (358.4)

Obłika rzyknia z SAPTA I INTYKTA WOJSKOWEBO
No 3, 8, 10, 11 i 12—1922 r.

KOLEJKI LINOWE

13765/n

ICH PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE WARMIL



Warszawa, ul. Nowowiejska 54—Ołcisza Szkoła Intyknia.
Drukarnia „Sapta i Intyknia Wojskowa”

Rozdział I.

Zastosowanie Kolejek linowych wogóle.

Z pośród wielu rodzajów środków komunikacyjnych, używanych podczas wojny, zapomina się u nas stale o kolejkach linowych.

Dowóz materiału wojennego do linii bojowej uskutecznia się kolejami normalnotorowemi, następnie kolejkami wąskotorowemi, albo kolumnami automobilowemi. Ostatnie środki transportu — to wóz, koń juczny, albo człowiek. Wiemy, że na froncie włoskim całe pułki piechoty, stojące w odwodzie, trudniły się w pewnych okresach wyłącznie dostarczaniem materiału wojennego. Dowóz więc materiałów wojennych absorbował nieraz więcej sił ludzkich, niż było ich w linii bojowej.

W kraju, gdzie przed wojną istniała gęsta sieć dróg kołowych i żelaznych, rzecz jasna, dowóz materiału wojennego nie doznawał przeszkód.

W górach, gdzie drogi są uzależnione od rzek, ilość ich z natury rzeczy jest ograniczona, następnie w krajach, upośredzonych pod względem dróg żelaznych i kołowych (a do ich rzędu od strony wchodniej należy i Polska), należy być przygotowanym na duże trudności w dowozie materiałów wojennych.

Za czasów wojny światowej front wschodni był usiany kolejkami wąskotorowemi. Zrozumiałe jest,

że armje państw centralnych, posiadając wielką ilość kolejek wąskotorowych, posługiwały się nimi przede wszystkim na terenach równinnych. Mając równocześnie fronty górskie i wysokogórskie, musiały na nich używać prawie wyłącznie kolejek linowych.

Nie znaczy to jednak, że kolejki linowe nie mogą mieć zastosowania na naszych terenach. Państwa centralne nie używały ich na równinach jedynie dlatego, że fronty górskie pochłaniały cały ich zapas. Poza to Austrija nie była przygotowana do trakcji tego rodzaju i czerpała cały materiał kolejek linowych prawie całkowicie z Niemiec.

O ile się przypatrzymy konfiguracji terenów w Polsce, to będziemy mogli podzielić te tereny pod względem transportowym na trudno—średnio—i łatwodostępne.

Tereny suche należą do łatwodostępnych, i tam budowa wojennej kolejki szynowej nie przedstawia trudności,

Tereny pagórkowate (Wołyń lub Podole) zalicza się do kategorii terenów średnodostępnych. Można tam również przeprowadzić trasę kolejek szynowych, jednak z wielkimi nieraz trudnościami.

Tereny górskie, a więc Karpaty i Tatry, stanowią tereny trudnodostępne. Do tej kategorii należy zaliczyć i nasze dorzecze Prypeci, gdzie ilość dróg kołowych jest nikła, a budowa ich ze względu na zalewy jest bardzo trudna.

Celem przekroczenia bągien lub terenów zalewowych, Niemcy i Austriacy budowali drogi kołowe, zużywając na to miliony metrów drzewa, albo też prowadzili drogi po kilkukilometrowych mostach. Budowa kolejki szynowej w wielu wypadkach tam wykluźczona.

Mimo posiadania całej sieci kolejek wąskotorowych na odcinkach przyfrontowych, dowóz materiałów stawał się często niemożliwy, bowiem ruch kolejek szynowych, biegnących po powierzchni ziemi, narażony był w wysokim stopniu na różne przerwy, czy to wskutek wykolejenia, czy zalania toru i zerwania mostu, czy też utworzenia się zasp śnieżnych i t. p. Przerwy te mogą być długie i dotkliwie.

W terenie falistym trasa kolejek szynowych wije się, jak wąż, unikając spadków i omijając większe przeszkody. Powoduje to naturalnie wzrost długości kolejki.

Budowa kolejki szynowej trwa stosunkowo długo; znane są wypadki z czasów ostatniej wojny, zwłaszcza z okresów, gdy miała ona charakter ruchomy, kiedy kolejka, będąca jeszcze w trakcie budowy, okazywała się już zbędną. Za przykład służyć może budowa kolejki z Kalinkowicz do Mozyrza w roku 1920.

Trudności, związane z przeprowadzeniem trasy, nie istnieją dla kolejki linowej.

Można ją porównać z mostem, którego przyczółkami są stacje początkowa i końcowa, podporami — słupy, na których opierają się liny niosące, jezdnią zaś — liny, po których przebiegają wózki.

W odróżnieniu od kolejek szynowych, kolejki linowe prowadzi się prostolinijnie, wprost od stacji początkowej ku końcowej. Rzadkie tylko wypadki powodowały (coprawda składały się na to albo nieprzebyte trudności, albo potrzeba ukrycia kolejki lub jej zamaskowania) zastosowanie linii łamanej.

Co do spadków, to kolejka linowa i tu nie zna

przeszkód: spadki mogą dochodzić do 25 — 50%, nachylenie więc liny może się nawet równać 45°.

Te korzyści prostolinijnego prowadzenia i nie liczenia się ze spadkami skracają drogę i czas transportu.

Doświadczenia z frontu włoskiego dowodzą najlepiej, do jakiego stopnia kolejki linowe w górach przewyższają inne środki transportowe.

Do linii frontu w terenie trudnodostępnym, położonej zdaleka od kolei, dowożono materiały wojenne taborem kołowym. Jedną tonnę ciężaru dostarczano na 3 wozach (6 koni i 3 żołnierzy), Jazda do linii frontu trwała 4 godziny; wozy odbywały jeden tylko kurs dziennie, ze względu na uciążliwą drogę pod górę.

Po zbudowaniu kolejki linowej transport jednej tonny trwał 24 minuty, odciążając zupełnie drogi kołowe, konie i ludzi.

Skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów transportu było tak znaczne, że koszty instalacji kolejki linowej amortyzowały się w ciągu kilku tygodni.

Po szosach dowóz materiału wojennego autami ciężarowymi może się odbywać tylko do czasu.

Mamy przykłady z wojny światowej, że szosy, choćby najlepsze, nie wytrzymały długo ruchu samochodów.

Na froncie włoskim kolumny samochodowe niszczyły szosę I. klasy w ciągu 10—12 dni, i mimo, że na szosie pracowały całe zastępy robotników nad naprawą jezdni, auta tonęły w błocie i wybojach.

Zawsze, o ile front utrzymywał się przez dłuższy okres czasu na pewnym odcinku, po zniszczeniu dróg przez auta, z konieczności uciekano się do

pomocy albo kolejek linowych, albo, jeżeli teren na to pozwalał, kolejek szynowych.

Po wybudowaniu kolejek linowych niepotrzebnymi stawały się kolumny automobilowe, odpadała cięgła, a kosztowna konserwacja komunikacyj.

Tereny osuwowe w górach, piargi, lodowce lub żłoby lawinowe nie przedstawiają żadnych przeszkód dla kolejek linowych, można bowiem tak umieścić podpory, by nie wypadły one na terenie niepewnym.

Może to co najwyżej pociągnąć za sobą większą rozpiętość między podporami i zmniejszenie przelotności na godzinę.

Zaspy śnieżne, które zasypują nieraz na całe tygodnie szynowe kolejki wąskotorowe, a nawet normalnotorowe, nie mogą dosięgnąć kolejek linowych.

Kolejki wąskotorowe posiadają ciężki tabor, który na linjach o dużym pochyleniu podłużnym przedstawia dla lokomotywy lub motoru ciężar martwy, ciągniony do góry wielkim nakładem energii; co do ruchu w dół, to nie jest on tutaj wyzyskany.

Przypatrzmy się pracy kolejki linowej: jedna i ta sama lina porusza wózki w dół i do góry, ciężar martwy wózków równowazy się, a motor ciągnie tylko ciężar netto, zużywając ponadto część energii na przewyciężenie oporów. Gdy zaś w powrotnej drodze zjeżdżać będzie w dół wysortowany materiał wojenny, to ilość potrzebnej energii jeszcze się zmniejszy.

Budowa kolejki szynowej w górach, a nawet w terenach pagórkowatych, powoduje nieraz daleko idące zniszczenie gruntów uprawnych. Coprawda

w kraju nieprzyjacielskim nie zwraca się na to uwagi, jednak u siebie w kraju winno się stosować zasadę jak najmniejszego niszczenia. I tu kolejka linowa bije szynową, bo przez ustawienie słupów nie niszczy się pól i plonów.

Szybkość budowy kolejki linowej w terenach pagórkowatych jest znacznie większa, niż kolejki szynowej, gdyż nie wchodzi tu w rachubę prace ziemne, prace nad budową mostów, stacyj wodnych, parowozowni i t. p.

Koszt konserwacji kolejki linowej ma się do kosztu konserwacji kolejki szynowej, jak 1:10.

Ilość personelu, obsługującego kolejkę szynową, jest znacznie większa, niż personelu, obsługującego kolejkę linową o tej samej długości.

Jeżeli porównamy przelotność solidnie zbudowanej kolejki szynowej z przelotnością kolejki linowej, to porównanie to wypadnie również na korzyść kolejki linowej: kolejka linowa cięższego typu przewozi 40 — 50 tonn na godzinę, czyli 1100 tonn na dobę, to jest dwa razy więcej, niż kolejka parowa.

Na jeden metr bieżący kolejki szynowej przypada, licząc z taborem, od 20 do 100 kg. żelaza, podczas gdy na 1 metr bieżący kolejki linowej — tylko 10 kg. Stąd wynikałoby, że, mimo, iż wyrób lin jest droższy od wyrobu szyn, to jednak kolejki linowe stanowią tańszy środek transportowy.

Myliłby się ten, ktoby sądził, że kolejka linowa może mieć zastosowanie wyłącznie w walkach pozycyjnych i to tylko w terenach górskich; podczas gdy w walkach pozycyjnych kolejki linowe dochodzą do okopów, w walkach ruchomych oddają ogromne usługi przy odbudowie linii kolejowych,

Bardzo często łączono kolejką linową dwie sta-

cje [kolei normalnotorowej, pomiędzy którymi by zniszczony duży most kolejowy, trudny do odbudowy w krótkim czasie. Materiał wojenny przewożono kolejką linową do stacji na przeciwnym brzegu, a stamtąd albo zdobycznymi pociągami, albo elektrogeneratorami, albo wreszcie autami szynowymi.

O połączeniu takich stacyj w inny sposób nie mogło być nieraz mowy, gdyż wymagałoby to budowy mostu przez przeszkodę.

Znane są przykłady z ubiegłej wojny, że przy budowie składanego mostu żelaznego posługiwano się kolejką linową, łącząc nią oba brzegi przeszkody i umożliwiając w ten sposób dostarczanie materiału na przeciwną stronę.

W wojennych warunkach np. odbudowa mostu pod Grodnem na Niemnie wyglądały zupełnie inaczej, aniżeli miało to miejsce w r. 1923, kiedy, celem dostania się na drugi brzeg, posługiwano się drogą okrężną przez Wołkowysk i Mosty.

Budowę prowadzono wspornikowo z dwóch stron tak, że połowę materiału musiano przewieźć tą właśnie drogą okrężną.

Wyobraźmy sobie teraz, że mamy tylko z jednej strony dostęp do mostu, bo most na linii Wołkowysk—Lida, i że most drogowy pod samem Grodnem jest również zniszczony.

Stanęlibyśmy przed zadaniem przeprowadzenia w jakikolwiek sposób połowy materiału mostu składanego na stronę przeciwną. I tu właśnie kolejka linowa oddałaby nieocenione usługi; budowa jej w tych warunkach mogłaby być przeprowadzona w ciągu 2—3 dni.

O tem, jakie usługi oddają choćby tylko pro-

wizorja kolejek linowych przy odbudowie mostów, świadczą dziesiątki przykładów z wojny światowej: np. odbudowa mostu w Salcano pod Gorycją, odbudowa mostu z filarem systemu Roth-Waagnera w Madefalva, odbudowa mostu w Belluno i t. d.

Zburzony tunel stanowi bardzo poważną przeszkodę; i tu kolejka linowa może być też pomocną. Stacje przed i za tunelem łączy się prostolinijnie, i transport, coprawdą z dwukrotnem przeładowaniem, może być łatwo i szybko uskuteczniany; nie przeszkadza to zupełnie pracy nad odbudową tunelu.

Wreszcie wielką zaletą kolejek linowych jest łatwość ich maskowania. Wystarczy upodobnić podpory do rosnących drzew, a stacje ukryć w szopach lub prywatnych budynkach, aby nieprzyjaciel przez dłuższy czas nie domyślał się istnienia kolejki.

Stacje kolejek linowych zajmują tak mało miejsca, że łatwo daje się je ukryć w bezpiecznych ukryciach. Wszelkie odgałęzienia nie są przytem tak widoczne, jak odgałęzienia kolejek wąskotorowych.

W bezpośredniej bliskości od linii frontu kolejki szynowe o trakcji parowej winny być wykluczone: zdradzając się odrazu, skupiają one na sobie ogień artylerji przeciwnika.

Kolejkę linową można przeprowadzić niewidocznie ponad zagajnikami, niższemi lasami i uprawnemi polami bez potrzeby wycinania lasów (wyjątek stanowią lasy wysokopienne na równinie) i niszczenia płonów. Jeżeli zaś nieprzyjaciel wykryje nawet istnienie kolejki linowej, to zniszczenie jej nie będzie dla niego tak łatwe, jak kolejki szynowej.

Oto przykład z własnej praktyki na froncie włoskim: już podczas budowy kolejki linowej z doliny

Cismony na Coll di Prai nieprzyjacie' lwykrył z aeroplanów istnienie linii (zdradziły ją zastępy jeńców, pracujących przy podporach w punktach, widocznych z sąsiednich wierzchołków gór i z areoplanów) i cełnym strzałem zniszczył rozpoczętą stację zwrotną załomową.

Wybudowaną już kolejkę artylerja przeciwnika ostrzeliwała bez przerwy ogniem ześrodkowanym, umieszczona na górach Grappa i Asolone, mimo to, doznała ona tylko lekkich uszkodzeń podpór lub stężeń; trafienie bowiem w linię mogło być tylko przypadkowe.

Można zarzucić kolejkom linowym, że nie nadają się one do przewozu armat. O ile chodzi o działa polowe, to rzeczywiście nie mogą one korzystać z usług kolejki linowej, zato transport dział górskich i innych materiałów wojennych, żywności, ludzi i rannych nie natrafja na żadne trudności.

Wszak i kolejkami polowemi rzadko kiedy (wyjątek: kolejki forteczne) przewożono ciężką artylerję.

Materiały wojenne i żywność są zazwyczaj pakowane w jednostki, których ciężar nie przekracza 200 kg., a na dwóch sprzężonych wózkach można pomieścić 300—500 kg. ciężaru.

Zbadajmy, gdzie na wypadek wojny w Polsce muszą być i gdzie mogą być z dobrym skutkiem zastosowane kolejki linowe.

Nasz front południowy — to front typowo górski i tam bez kolejek linowych, zwłaszcza w części południowo-zachodniej, nie będziemy mogli się obejść.

W innych częściach Karpat kolejki szynowe mogłyby znaleźć zastosowanie tylko w wyjątkowych

wypadkach, np. na odcinkach od stacji, leżącej na równinie, do początkowej stacji kolejki linowej tuż u stopy góry:

Praktyka jednak wykazała, że częsta zmiana rodzaju środków transportowych bardzo ujemnie wpływa na szybkość transportu i powoduje daleko idące zniszczenie materiału wojennego.

Typowym przykładem tego były w Albanji kolejki linowe, mieszane z kolejkami szynowymi.

Opląciłoby się w podobnych wypadkach stosować kolejkę linową na całym odcinku, począwszy od stacji kolejowej, tembardziej, że na równinie długość sekcji kolejki linowej, poruszanej jednym 35—40 konnym motorem, może dochodzić do 8 kilometrów.

Większa część naszego kraju przedstawia tereny mniej lub więcej faliste; takie Gologóry lub okolice Wilna nie sprzyjają budowie kolejek szynowych, natomiast nadają się w zupełności do kolejek linowych.

W podobnych terenach stosunek szybkości budowy kolejki linowej do szybkości budowy kolejki szynowej będzie się równał 1:3 lub 1:5. Tam zaś, gdzie ma decydować szybkość i tajność transportu, niema wyboru.

Licząc, że w najgorszym razie na naszych terenach kolejka linowa najłżejszego typu przewozi na godzinę 10 — 15 tonn (a może przewieźć i 25), — w ciągu 20 godzin w stanie jest ona przewieźć 300 tonn, t. j. więcej, niż całe zapotrzebowanie jednej dywizji; normalnie mogłaby ona wystarczyć dla dwóch lub trzech dywizyj.

Weźmy wreszcie pod uwagę tereny nizinne, bagniste lub zalewowe, to jest całe nasze środkowe pogranicze wschodnie.

Bagna i moczary tworzą tam naturalną przeszkodę, którą musimy utrzymać w swym posiadaniu. Jeżeli wypadnie prowadzić na tych terenach walkę pozycyjną w tym czasie, kiedy są one zalane, to zajdzie potrzeba stworzenia na tych obszarach komunikacji pewnej, którejby nie zdołała zniszczyć ani woda, ani lód, ani śnieg.

Kolejkę szynową należałoby wybudować na wysokich nasypach, na całym szeregu długich mostów i estakad, które przepuszczałyby masy wód; w przeciwnym wypadku znikłaby ona z powierzchni ziemi. Na terenach tego rodzaju kolejka linowa ma bezwzględną przewagę, i tylko ona będzie mogła pewnie i sprawnie funkcjonować. Podpory jej należałoby ustawiać na niezalewanych kępach, albo też w środku bagna na specjalnych tratwach, opartych na palach.

Podczas zalewów ruch odbywałby się bez przeszkód, a nawet, gdyby nastąpiła jakaś przerwa, to nie trudno byłoby jej zaradzić, mając łatwy dostęp pontonami do miejsca uszkodzenia.

W terenie o takim charakterze zwycięstwo będzie należeć do tego, kto zapewni sobie dowóz niezbędnych materiałów.

W r. 1920 nasze władze wojskowe domagały się zastosowania tego środka lokomocji na terenach w dorzeczu Prypeci. Zamiar ten nie doszedł jednak do skutku z różnych powodów, a mianowicie:

a) Pertraktacje o dostawę rozpoczęto nie z firmą, któraby mogła dostarczyć typu lekkiego, na prawdę polowego, jakie mieli Niemcy lub Włosi, a z firmą Hinterschweiger i Bleichert w Wiedniu, która rozporządzała typami polowymi ciężkimi,

i bardzo drogiemi. Jedyna odpowiadająca wymaganiom firma niemiecka Bleichert w Lipsku—nie mogła dostarczać do Polski swych wyrobów z przyczyn czysto politycznych, włoskie zaś systemy wojskowe C. T. i C. T. M. C. były naszym władzom wojskowym za mało znane.

b) W ciągu pertraktacji o dostawę front polski ruszył naprzód tak, że kwestja kolejek linowych została odłożona ad acta.

c) Grało tu pewną rolę uprzedzenie i brak zainteresowania ogółu społeczeństwa, co się tłumaczyło brakiem naocznych dowodów korzyści, jakie daje ten środek lokomocji.

Nie należy zapominać, że i podczas pokoju kolejki linowe mogłyby oddać armji nieocenione usługi, jako najtańszy środek transportowy.

Ileż to setek tysięcy tonn kamienia, żelaza i t. d. trzeba przewieźć ze stacji kolejowej do miejsca budowy nowego fortu, lub przebudowy fortu starego.

Pracę tę kolejka linowa wykona o 60% taniej od każdego innego środka lokomocji. Po skończeniu pracy, kolejkę rozmontowuje się i używa w innym miejscu. Wszak 3 klm. sekcji górskiej lub 8 klm. sekcji nizinnej ważą około 20—25 tonn razem ze wszystkimi środkowemi podporami żelaznemi. Taki ciężar łatwo daje się przewozić, tembardziej, że zarówno motory, jak i inne części napędowe, można z łatwością rozebrać na drobne części, które da się nawet transportować na jucnych koniach. Pod względem możności i łatwości rozbiórki typy włoskie stoją na pierwszym miejscu.

Inne zastosowanie kolejek linowych: częstokroć magazyny wojskowe są tak położone, że trudno

jest przeprowadzić do nich bocznicę kolejową. I tu połączenie zapomocą kolejki linowej nie natrafia na większe trudności, bo można ją przeprowadzić nad dachami domów i uprawnemi polami, nie niszcząc ich.

Obsługa kolejki linowej jest prosta i personel nieliczny, a części składowe odkryte przy dobrej konserwacji nie ulegają niszczącym wpływom atmosferycznym.

W obozach warownych, leżących w terenach pagórkowatych, jak Wilno lub Przemyśl, kolejki linowe mogą oddać podczas wojny nieocenione usługi, gdyż są one trudno dostrzegalne, budowa zaś ich łatwiejsza i szybsza.

W armji niemieckiej podczas wojny światowej budowę ich wykonywały tylko oddziały wojsk kolejowych.

W armji austriackiej początkowo budowę kolejek linowych zajmowały się specjalne oddziały robocze, na których czele stali inżynierowie pospolitego ruszenia, lub oficerowie saperzy, lecz w krótkim czasie przeszła ona na wszystkich frontach do rąk wojsk kolejowych.

W armji włoskiej istniały specjalne oddziały budowy kolejek linowych; tłumaczy się to tem, że kolejki linowe były tam już przed wojną traktowane poważnie, jako osobna gałąź lokomocji. Dlatego też Włosi przodują pod tym względem.

Powyższe uwagi i porównania przeprowadziłem na podstawie ogólnych spostrzeżeń, poczynionych podczas wojny światowej, biorąc żywy udział w budowie kolejek tak szynowych, jak i linowych na frontach serbskim i włoskim.

Bardzo ciekawą pracą byłoby opracowanie projektu i kosztorysu trasy kolejki wąskotorowej szy-

nowej w terenie pagórkowatym (np. w okolicach Wilna) i porównanie ich z projektem i kosztorysem kolejki linowej na przestrzeni pomiędzy punktem początkowym i końcowym kolejki szynowej. W takich kosztorysach należałoby uwzględnić faktyczny koszt zakupu kolejek, całej instalacji budowy i t. d.

Następnie możnaby porównać koszty konserwacji obydwu rodzajów, ich przelotności, koszty eksploatacji i t. d.

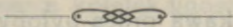
Wyniki takiego porównania mogłyby wprowadzić przewrót w naszych pojęciach co do przydatności i korzyści kolejek linowych na naszych terenach.

Nie zapominajmy, że Niemcy mają obecnie na swym froncie wschodnim (Prusy Wschodnie) całe masy kolejek linowych w użyciu prywatnem, lecz istotne zadanie ich jest inne. Rozumieją oni, jakie znaczenie ma kolejka linowa, gdyż efekt jej pracy badali naocznie podczas wojny.

U nas pod tym względem panuje zupełny zastój: nie mając ani jednej sekcji próbnej, nie możemy nawet wykonywać prób. Narazie liczymy tylko na kolejki polowe parowe lub z trakcją motową. Budowa tych kolejek nigdy nie nadąży za posuwającym się frontem.

Niemcy i Austriacy posiadali obok kolejek cięższych, lekkie, o trakcji konnej; budowa toru postępowała z szybkością 10—15 klm. na dobę.

Takie kolejki, niestety, są u nas wyłączone z użycia, przyjęte są natomiast kolejki o długich jarzmach, które się buduje z szybkością 1 klm. na dobę.



Kolejki linowe, używane w armjach państw centralnych.

Kolejki linowe, używane w armjach państw centralnych, można podzielić na następujące typy:

I. Kolejki linowe ciężkie (Schwerseilbahnen);

II. Kolejki linowe lekkie polowe (Feldseilbahnen);

III. Wyciągi linowe (Drahtseilaufzüge).

1) Większość kolejek linowych ciężkich, o charakterze stałym była wybudowana już przed wojną; łączyły one ważne i strategiczne punkty oporu, jak forty i niedostępne wierzchołki gór, z innymi linjami komunikacyjnymi. Po obu stronach domniemanego frontu włosko-austrjackiego istniało już przed wojną z górą 400 km. bieżących kolejek linowych ciężkiego typu.

Jako posiadające wielką przelotność i nośność wózków, musiały się one składać z dwóch lin niosących i jednej liny ciągnącej, a więc były to kolejki trzylinowe. Odległości podpór dochodziły do 300 m., nośność pojedynczego wózka—do 360—400 kg., zaś wózków połączonych—do 800 kg.

Linje tych kolejek były nieraz bardzo długie, a dlatego dzielono je na sekcje, każda o długości od 1 — 3 km. Każda z nich posiadała swoją stację napędową i stację naprężającą.

Wózki posuwały się po linjach zapomocą liny bez końca, poruszanej motorem.

Nieruchome liny nośne obciążano na końcach skrzyniami, wypełnionymi kamieniem, przez co były one dostatecznie naprężone.

Kolejki takie, wybudowane na sposób stały, trudno było przenosić. W terenie wysokogórskim zastępowały one nawet niemożliwe do wybudowania linje kolei normalnotorowych.



U nas mogłyby mieć zastosowanie tylko w Tatrach oraz w obrębie naszych warowni w terenie pagórkowatym, jako połączenie stacji kolejowej z magazynami amunicji.

Budowa ich musi być przeprowadzona już w czasie pokoju; byłby to stokroć pewniejszy i skuteczniejszy, mniej widoczny środek komunikacyjny od niejednej szynowej kolejki parowej. Poza to budowa jego byłaby tańszą od kolejki zwykłej.

Ponieważ typy ciężkich kolejek, budowanych w armji, zwłaszcza austriackiej, niczem nie różniły się od dzisiejszych, używanych u nas w kraju kolejek przemysłowych linowych, pomijam ich dokładniejszy opis, odsyłając czytelnika do znakomitego dzieła, jedynego może w literaturze technicznej pod tytułem „Drahtseilbahnen“ prof. inżyn. Stephana, a przechodzę do opisu kolejek polowych, o których w literaturze niema żadnych danych.

2. Wojskowe kolejki linowe rozbieralne.

Były to przeważnie kolejki jednolinowe, z liną, przeprowadzoną od początku do końca linii kolejki linowej i z powrotem; złączona w jedną nieprzerwaną całość służyła ona równocześnie za linę ciągnącą i niosącą.

Posuwały się więc tu dwie drogi w kształcie lin po całym szeregu kółek, wiszących na rzadko rozstawionych podporach. Wózki, wiszące na linach, posuwały się równocześnie z liną — w jedną stronę pełne, w drugą — puste.

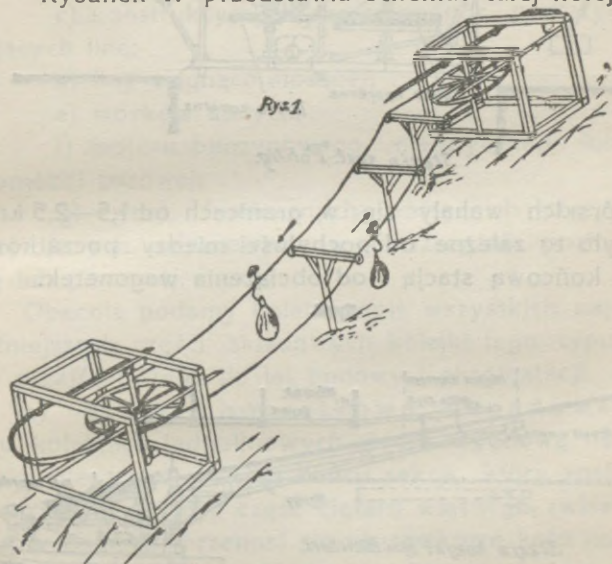
Ten typ kolejek, chociaż nie przystosowany jeszcze do potrzeb wojennych, był już dawno znany, jako t. zw. typ angielski. Doskonale wyzyskany przez państwa centralne i przystosowany dla

zadań armji w polu, występował w 3-ch odmianach: jako system firmy Bleichert—modele 100, 150, i 250; system Heckel, i system Pohlig.

Z tych trzech rodzaj najczęściej używany był system Bleichert, rzadziej Pohlig i Heckel.

Wszystkie trzy typy różniły się tylko w konstrukcjach stacyj początkowych i końcowych jednej sekcji oraz w sposobach uchwytu wózka za linę.

Rysunek 1. przedstawia schemat całej kolejki

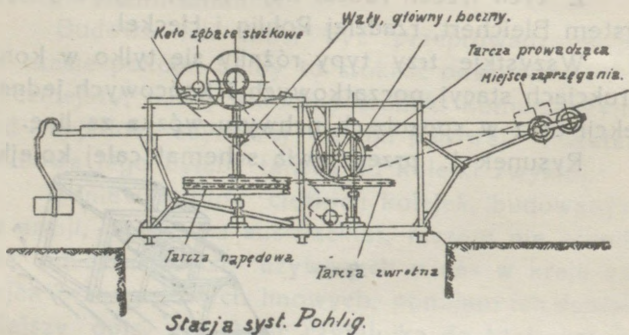


jednolinowej; rys. 2-gi stację napędową początkową systemu Pohlig; rys. 3-ci stację początkową systemu Bleichert'a.

Każda dłuższa linja kolejki polowej nie stanowiła linii ciągłej o jednej nieprzerwanej linii od stacji załadunkowej do stacji wyładunkowej, lecz była podzielona na cały szereg t. zw. sekcji, t. j. całości wewnętrznie zamkniętych i zupełnie samodzielnych;

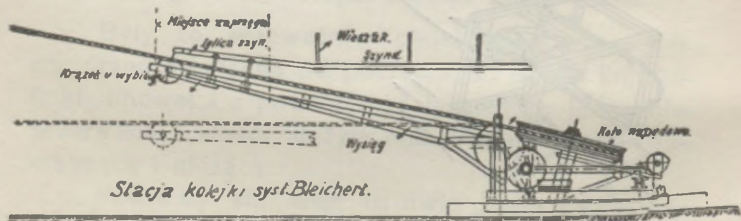
wózki były przepychane z sekcji na sekcję ręcznie po szynach na stacjach. Długości sekcji w terenach

Rys. 2



górnich wahały się w granicach od 1,5—2,5 km.; było to zależne od pochyłości między początkową i końcową stacją i od obciążenia wagonetek.

Rys. 2



Jednym z najbardziej używanych systemów kolejek był system Bleichert'a. Opisywanie każdego z trzech odmian osobno z powodu ich całkowitego prawie podobieństwa, miałyoby się z zadaniem niniejszej pracy.

Kolejki systemu Bleichert'a dzielą się jeszcze, jak mówiliśmy już poprzednio, na trzy modele: 100, 150 i 250.

Modele 100 i 150 konstrukcyjnie wcale się nie różnią od siebie, ostatni jest tylko mocniej wykonany i może przewieźć większy ciężar na godzinę.

1) Części składowe jednej sekcji.

Sekcja kolejki jednolinowej, jako całości w sobie zamkniętej, składa się z:

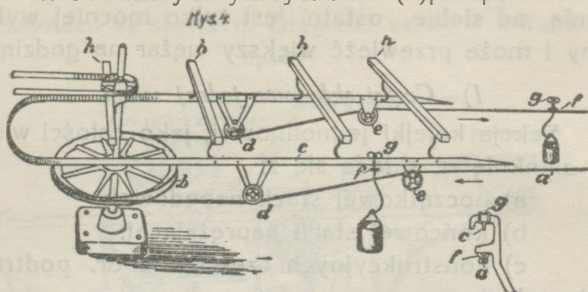
- a) początkowej stacji napędowej;
- b) końcowej stacji naprężającej;
- c) konstrukcyjnych części podpór, podtrzymujących linię;
- d) liny ciągnąco-niosącej;
- e) wózków stałych;
- f) motoru benzynowego, elektrycznego lub lokomobili parowej;
- g) ewent. koniecznych pośrednich stacji przejściowych załomowych w płaszczyźnie poziomej lub pionowej.

Obecnie podamy kolejno opis wszystkich najważniejszych części składowych kolejki tego typu, aby przejść później do jej budowy i eksploatacji.

a) Stacja początkowa napędowa: Przy kolejkach jednolinowych stację napędową należy umieszczać na tym końcu sekcji, który znajduje się wyżej, gdyż część ciężaru własnego, zwisającej w dół liny, przenosi się na rowkowe koło napędowe, a przylegając silniej, powiększa tarcie i tym samym wyklucza ślizganie się liny po tarczy. We wszystkich trzech modelach systemu Bleichert'a zasada urządzania stacji napędowej jest jedna i ta sama.

W początkowej i końcowej stacji, gdzie wózki muszą być naładowane albo wyładowane, istnieje urządzenie do samoczynnego wprzęgnięcia się i wyprzęgnięcia wózków z liny.

W schematycznym rys. 4 lina (a) przeprowadzona



jest przez poziome koło napędowe (b), poruszane maszynowo. Dla zwiększenia tarcia prowadzona jest ona niejednokrotnie, jak np. w systemie Pohlig, rys. 2., gdzie przechodzi przez dwie tarcze, z których jedna jest napędową, druga zaś — wolnobieżną przejściową.

Tarcza napędowa, koła zębate stożkowe i tarcza na pas od motoru są umieszczone na wałach nieruchomo.

Tuż nad liną niosącą znajdują się szyny (c), zawieszane przy pomocy wieszaków na kleszczach wiązania dachowego, pokrywającego stację. Szyny te przy wbiegu i wybiegu są wprost przyremontowane do wysięgów żelaznej konstrukcji stacji.

Zapomocą krążków (c) i (d) liny zostają przeięte w dół. Najeżdżający wózek opiera się kółkami (g) na szynie (c); powoduje obciążenie liny, wobec czego uchwyt sam się otwiera i odpręża. Wózek w obrębie stacji w dalszym ciągu musi być przepychany ręcznie, aż do miejsca wyładunku.

Aby wózek nie mógł wykoleić się lub upaść na ziemię, uchwyt zaopatrzony jest hakiem, leżącym na końcu kabłąka tuż obok kółek. Wykolejony wózek łatwo można wtedy nasunąć z powrotem na szynę.

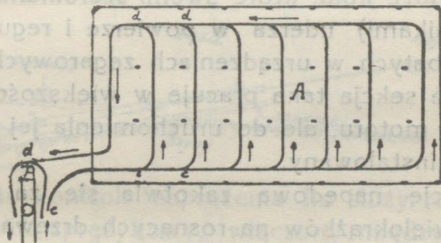
Przy wysuwaniu wózka ze stacji uchwyt działa

odwrotnie, gdyż, po zjechaniu wózka z szyn, otwarte szczęki padają na biegnącą linę i pod działaniem ciężaru własnego wózka, zaciskają się na niej silnie.

Aby ułatwić sobie nasuwanie wózków na linę, należy regulować wybiegi lin w stacji załadowniczej tak, aby wychylenie lin i szyn względem poziomu nie przekroczyło 30° .

Układ szyn, po których przesuwa się wózki, można zastosować do różnych warunków, a petłę szyn, łączących wbieg z wybiegiem, przeprowadzić jako jedną ciągłą szynę, przez magazyny, wzdłuż bocznic kolejowej, albo też wprost urządzić stację (A) z wielu torów, połączonych z petlą na stacji zasadniczej (B) zapomocą iglic (c i d)—(rys. 5). Wózki

Rys. 5.



można wtedy przesuwać na każdy tor, a kolejność ich wypuszczania może być dowolnie regulowaną.

Zapomocą wiszących szyn i zwrotnic można połączyć dwie i więcej stacji, ustawionych pod dowolnymi kątami, i z linii głównej przesuwać wózki na różne odgałężenia.

Cała stacja zajmuje bardzo małą powierzchnię tak, że przykrycie jej zapomocą blachy falistej lub dachu z desek, zwłaszcza nad samym motorem, nie przedstawia żadnych trudności.

Części napędowe i wysięgi umieszczone są na ramie żelaznej, którą przysrubowuje się znów do ramy drewnianej, opartej albo na wbitych palach albo wprost na ziemi.

Każda stacja napędowa zaopatrzona jest w hamulce taśmowe, służące do regulowania zatrzymywania biegu liny.

Hamulec ten znajduje się zazwyczaj na dodatkowym kole, osadzonem na tym samym wale, co i koło napędowe.

Gdy w obrębie jednej sekcji transport ciężarów postępuje stale z góry na dół, to, aby nadmiar zjeżdżających ciężarów nie sprawił całej linii kolejki linowej w zbyt wielki rozpęd, na stacji napędowej włącza się hamulec powietrzny z wirnikami (Rys. 20). Jest to duże koło, które swymi szerokimi łopatkami (wirnikami) uderza w powierzchnię i reguluje bieg kółek zębatych w urządzeniach zegarowych. Naturalnie, że sekcja taka pracuje w większości wypadków bez motoru, ale do uruchomienia jej musi być motor zainstalowany.

Stację napędową zakotwia się za pośrednictwem wielokrążków na rosnących drzewach (jako na najlepszym naturalnym punkcie oparcia) lub na belkach, wkopanych głęboko w ziemię, poprzecznie do osi kolejki. W obręb wielokrążka, albo między wielokrążek a ramię stacji, ustawia się dynamometr dla umożliwienia kontroli naprężenia lin.

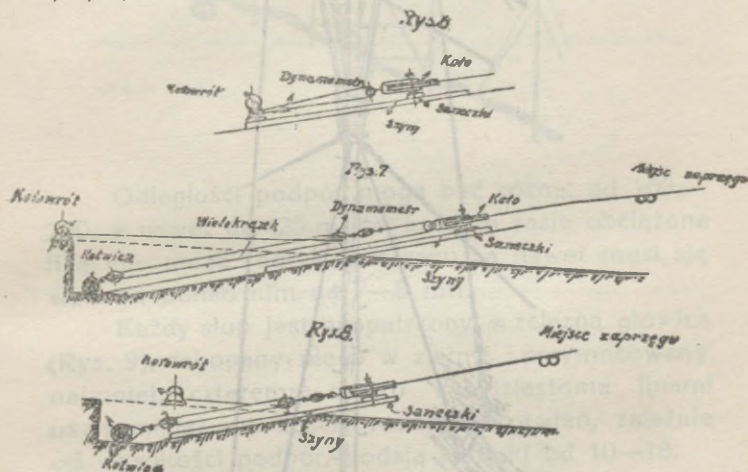
b) Stacja końcowa naprężająca.

Stacja ta, podobna do stacji napędowej, zaopatrzona jest również w szyny: wysięgowe i wychwytowe, ale brak jej motoru, całego mechanizmu, poruszającego liny, oraz hamulców.

Koło, zawracające linę, spoczywa na dość dłu-

gich szynach, po których można go przesuwac w tył i w przód, i w ten sposób regulować dowolnie naprężenie liny niosąco-ciągącej. Do spowodowania ruchów koła przy naciąganiu linii służy wielokrążek, zakotwiony głęboko w ziemi, zdala od ramy stacyjnej.

Zakotwienia stacji naprężającej wskazuje rys. 6, 7, 8, 8a.



Do kontroli naprężenia lin służy również dynamometr sprężynowy, włączony między wielokrążek a ramę.

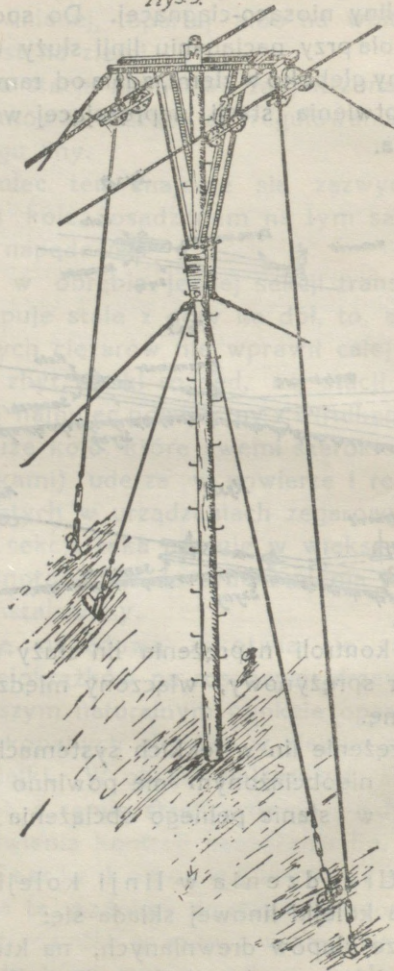
Naprężenie lin w lekkich systemach Bleichert'a w stanie nieobciążonym nie powinno przekraczać 1500 kg., w stanie pełnego obciążenia — 2500 do 3500 kg.

c) Urządzenia w linii kolejki linowej.
Linja kolejki linowej składa się:

1) ze słupów drewnianych, na których wbija się haki, jako szczeble drabiny (Rys. 9). Średnica słupów nie może być mniejszą od 15 cm., wysokość — nie większą od 25 metrów.

Słupy ponad 25 metrów składają się zazwy-

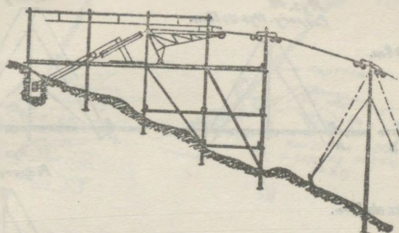
Rys. 2



czaj z dwóch słupów, związanych ze sobą zapomocą łąbków (rys. 44).

Bardzo wysokie podpory, dochodzące do 40 metrów, ustawiają w kształcie wież.

Rys. 9.



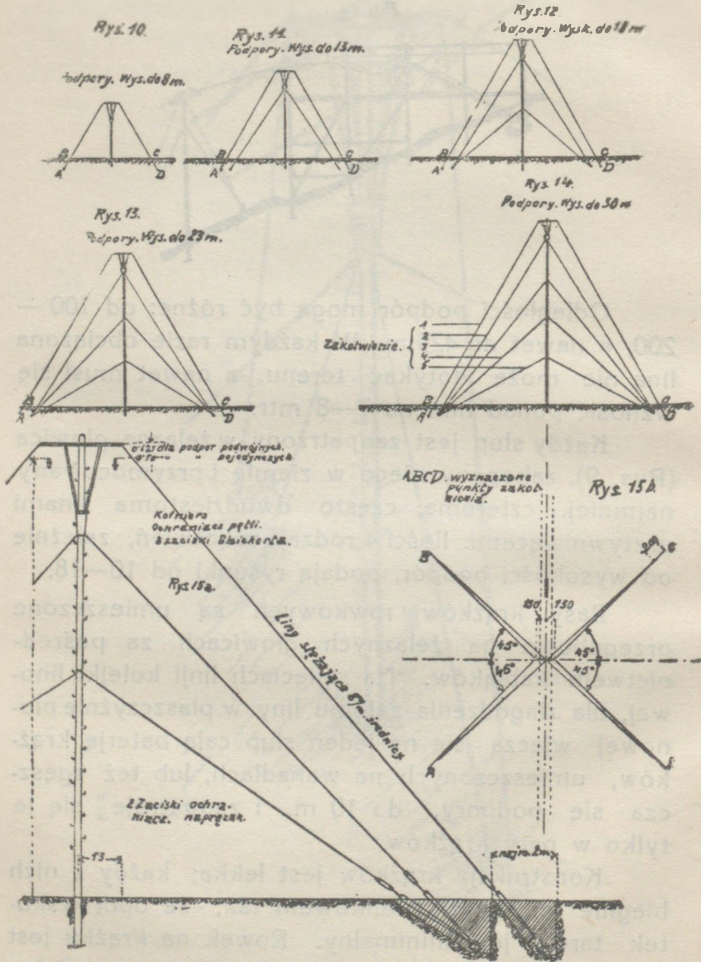
Odległości podpór mogą być różne: od 100—200, a nawet do 425 m. W każdym razie obciążona lina nie może dotykać terenu, a nawet musi się wznosić ponad nim na 7—8 mtr:

Każdy słup jest zaopatrzony w żelazną głowicę (Rys. 9), zakopany nieco w ziemię i przymocowany najmniej, czterema, często dwudziestoma linami usztywniającymi. Ilości i rodzaje zakotwień, zależnie od wysokości podpór, podają rysunki od 10—18.

Pasy krążków rowkowych są umieszczone przegubowo na żelaznych głowicach za pośrednictwem kabłąków. Na zgięciach linii kolejki linowej, dla złagodzenia załomu liny w płaszczyźnie pionowej włącza się na jeden słup całą baterję krążków, umieszczonych na wahadłach, lub też zgęszcza się podpory, do 10 m. i zaopatruje się je tylko w parę krążków.

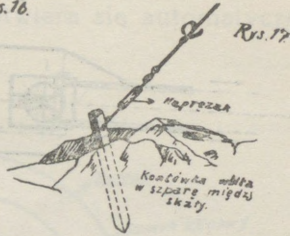
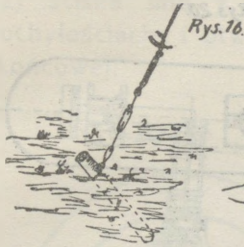
Konstrukcja krążków jest lekka; każdy z nich biegnie na łożysku kulkowym tak, że opór wskutek tarcia jest minimalny. Rowek na krążku jest ściśle dostosowany do szcęk uchwytów wózka, więc przechodzi lekko przez całą baterję krążków

bez wstrząśnień; konstrukcję krążków wyobraża rys. 19a i b.

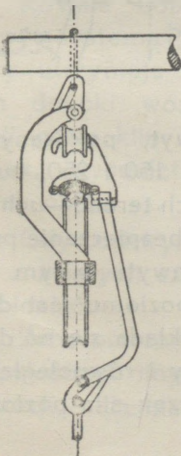


e) Wózek, uchwyt wózka za linę i włączanie wózków.

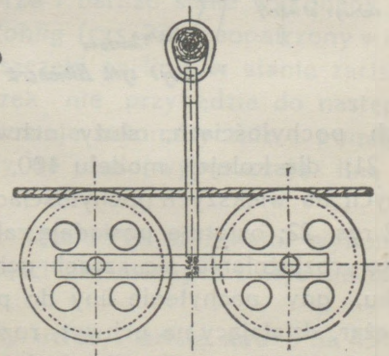
Do przymocowania wózków na linie służą uchwyty.



Rys. 19a.

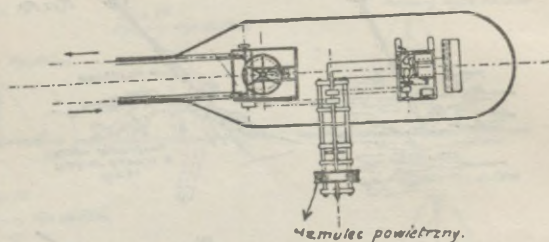


b.



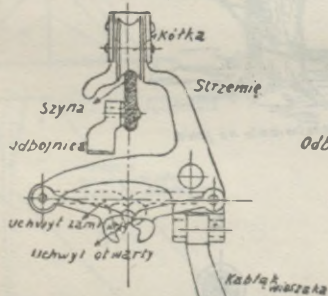
Uchwyty bywają trojaki: dla kolejek linowych najlżejszych (model 100), budowanych na rnniej-

Rys.20



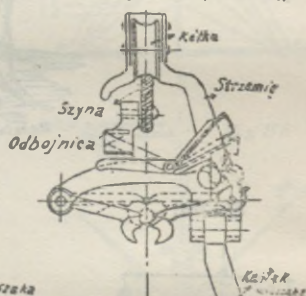
Rys.21

Uchwyt czyszajny



Rys.22.

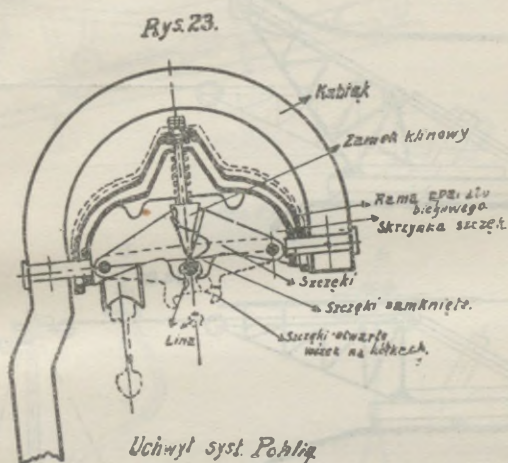
Uchwyt z zabezpieczeniem



Uchwyt syst. Bleichert

szych pochyłościach, służy uchwyt, pokazany na rys. 21; dla kolejek modelu 100, 150 i 250, budowanych na większych pochyłościach terenu—uchwyty 2 rys. 22; ostatnie posiadają zabezpieczenie przeciwko rozluźnianiu się szczęk uchwytu w tym wypadku, gdy nachylenie liny do poziomu jest duże a ciężar, działający na uchwyt, rozkłada się na dwie składowe, t. j. prostopadłą do liny i równoległą do niej. W razie zabezpieczenia szczęk siła pozioma,

przekraczająca tarcie między szczękami i liną, powoduje zsuwanie się wózka. Zabezpieczony uchwyt (rys. 22) ściska linę z jednakową siłą na wszystkich pochyłościach i otwiera się automatycznie na stacji końcowej.



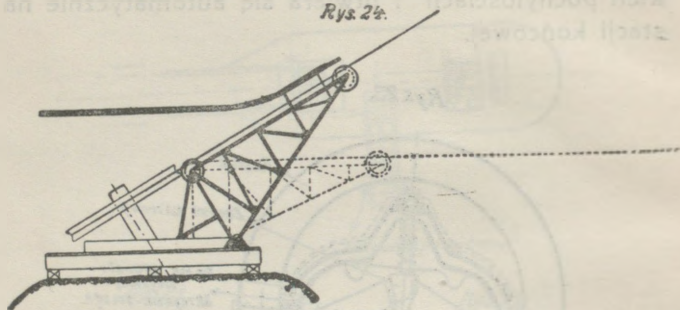
Równie dobrze i bardzo silnie wykonany jest uchwyt systemu Pohlig (rys. 23), zaopatrzony w klin, który utrzymuje szczęki na linie w stanie zaciśnionym dopóki wózek nie przybędzie do następnej stacji, gdzie klin zostaje automatycznie z pomiędzy szczęk, wysunięty te zaś wypuszczają linę ze swych objęć.

Cały uchwyt łącznie ze szczękami wykonany jest z żelaznych części prasowanych i daje się łatwo wymieniać.

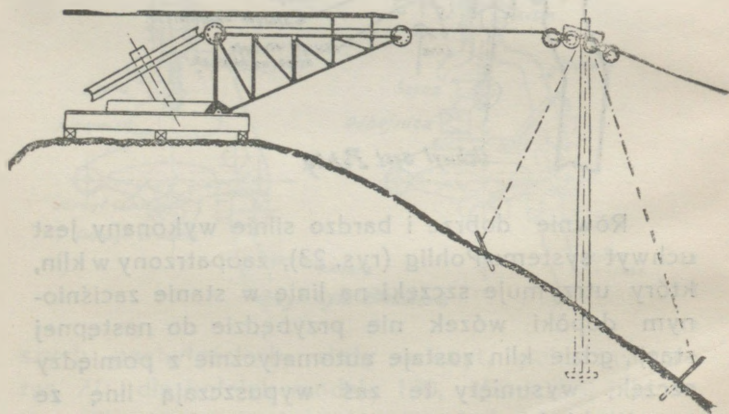
Zabezpieczony uchwyt działa nawet na 45° pochyłościach liny, niemniej jednak wlot jej i wylot ze stacji, dla ułatwienia wysuwania wózków, nie

powinien przekraczać kąta 30° . Rys. 24 i 25 przedstawiają schematycznie wlot i wylot lin ze stacji początkowej i końcowej jednej sekcji.

Rys. 24.



Rys. 25.



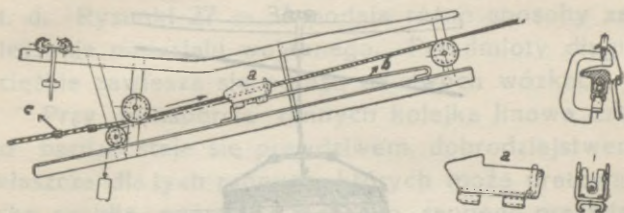
Jeżeli kąt wylotu liny ze stacji musi być przyjęty większy albo bliski 45° , to w systemach Bleichert'a wprowadzone jest następujące ulepszenie (Rys. 26):

Za uchwyt wózka, po lekkim nasunięciu go na pochyłą szynę, zaczepiają saneczki (a) z żelaza pła-

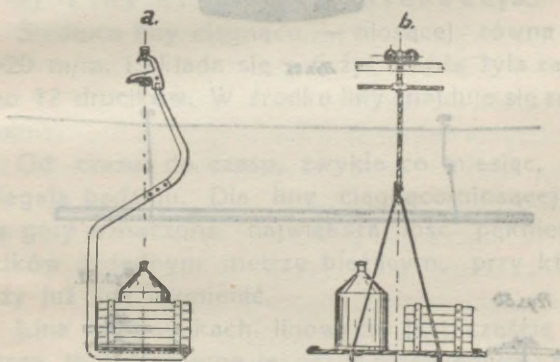
skiego (b), ślizgające się po niej tam i z powrotem.

Saneczki te, które się zaklinowują na linie same, popychają uchwyt wózka tak długo, aż kółka

Krys. 26.



Bys. 27



uchwyty zejść z szyn, a szczęki zacisną go silnie na linie.

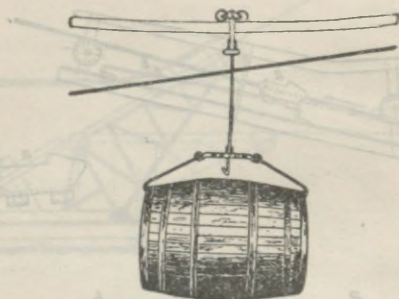
Jako jeszcze jedno zabezpieczenie przeciw ześlizgnięciu się szczęk uchwytu po linie służą mufki (c), t. j. kawałki rur, zaciśnięte co 60—80 metrów na całej długości liny ciągnąco-niosącej.

O mufki te, jak o schodki, oprze się wózek albo zostanie zupełnie zrzucony z liny ślizgający się.

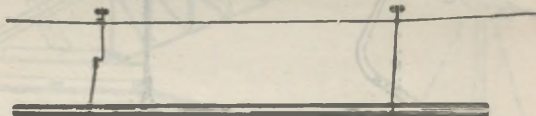
Gdy zajdzie wypadek ześlizgnięcia się wózka po

linie, niezaopatrzonej w mufki, to jeden wózek porusza za sobą zwykle cały szereg innych.

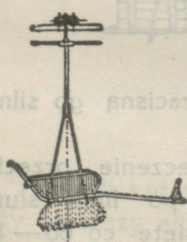
Rys. 28



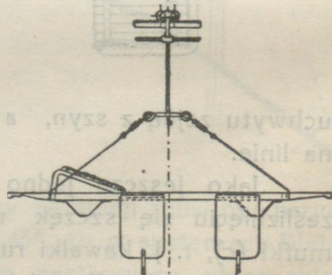
Rys. 26



Rys. 30



Rys. 31



Uchwyty muszą być często kontrolowane w celu wymienia wygładzonych szczęk. Z uchwytem łączy się przegubowo kablak z żelaza płaskiego, do

którego przytwierdzone są platformy, krzesła dla lekko rannych lub też haki, na których można zawiesić nosze dla ciężko rannych, lub beczki, paczki, bele siana, kłocce deski, zwoje drutu kolczastego i t. d. Rysunki 27 — 31 podają różne sposoby zawieszania materiału wojennego. Przedmioty długie i ciężkie zawieszają się odrazu na dwóch wózkach.

Przy transporcie rannych kolejka linowa często bardzo staje się prawdziwym dobrodziejstwem zwłaszcza dla tych rannych, których może uratować tylko szybka operacja. Każdego rannego przywiązywać trzeba do noszy, względnie do krzesła.

e) Liny oraz ich konserwacja.

Średnica liny ciągnąco — niosącej równa się 18—20 m/m. i składa się z 6 żył; każda żyła zawiera po 12 drucików. W środku liny znajduje się rdzeń konopny.

Od czasu do czasu, zwykle co miesiąc, liny podlegają badaniu. Dla liny ciągnąco-niosącej jest już z góry oznaczona największa ilość pękniętych drucików w jednym metrze bieżącym, przy której należy już linę wymienić.

Lina w kolejkach linowych jest częścią najdroższą, to też ochrona jej przed rdzewieniem i przecieraniem się musi być aż nadto skrupulatna. Do ochrony używa się pokostów wolnych od kwaśnych lub kwaśniejących domieszek. Własności takiego specjalnego pokostu muszą być następujące: zaschnięty nie powinien on pękać i odskakiwać, zaś w stanie mokrym, na słońcu — rzednąć i spływać. Pokostowanie liny przeprowadza się tylko w dzień pogodny: w stacji początkowej przepuszczamy wolno poruszającą się linę przez naczynie, napełnione pokostem. Podczas wojny światowej państwa cen-

tralne używały do konserwacji lin specjalnego pokostu, zwanego „Diaporin“.

f) Napęd kolejek linowych.

Do poruszania sekcji polowej kolejki linowej używano motorów benzynowych albo benzolowych, gdyż są one najlżejsze do transportu i zależą tylko od takiego materiału pędnego, który na froncie winien się znajdować w każdym magazynie.

Motory benzynowe i benzolowe mogą działać nawet przy użyciu materiału pędnego mieszanego, t. j. 25% benzyny i 75% spirytusu. Takiej mieszaniny używali Niemcy w czasie wojny.

W walkach pozycyjnych do popędu kolejek linowych używano często motorów elektrycznych zwłaszcza w tych okolicach Alp, gdzie w pobliżu znajdowała się elektrownia, pędzona siłą wody.

Użycie lokomobili parowej było możliwe tylko wtedy, gdy kolejka znajdowała się daleko poza frontem.

W odcinkach przyfrontowych wykorzystywano siłę lokomobili tylko przez zamianę siły pary na napęd elektryczny.

Elektrownie umieszczano wtedy w bezpiecznych miejscach krytych, dostępnych dla dowozu węgla i wody.

Dla kolejek linowych, znajdujących się w obrębie fortów, scentralizowanie siły, poruszającej wszystkie sekcje kolejek, byłoby bardzo korzystnym, gdyż obsługa motorów elektrycznych na linii jest łatwiejsza i wygodniejsza, działalność zaś jej — pewniejszą. W razie zepsucia się elektrowni można — łatwo korzystać z innej.

Siła motoru, potrzebna do poruszania jednej sekcji kolejki lekkiego typu modeli 100 i 150, wyno-

si 25—30 koni, zaś dla połowej kolejki jednolinowej ciężkiej mod. 250 — 40 do 60 koni.

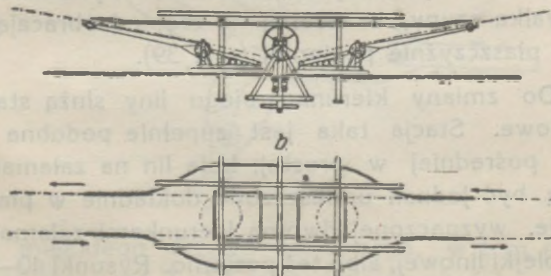
Przy jednoczesnym transporcie materiału w górę i w dół motor nigdy nie jest całkowicie obciążony.

Bywały wypadki, że dla obciążenia uchwytów wózków próżnych, aby te silniej chwyciły za linę, obciążano je umyślnie kamieniami, ale wówczas siła motoru była mało wykorzystywana.

g) Stacje pośrednie w prostej i na załamaniu.

W celu pozostawienia części ładunku gdzieś między stacją początkową, i końcową np. na skrzyżowaniu kolejki z szosą, prowadzącą do linii, albo gdy—dla uniknięcia zbyt wysokich podpór zachodzi konieczność przytrzymania liny w kotlinie, w obrębie jednej sekcji włącza się stację pośrednią. Na stacjach pośrednich kolejek jednolinowych musi znajdować się personel do przepychania wózków, idących dalej, i do wyłączania tych wózków, które zawierają ładunek dla tych stacyj.

Rys. 32a

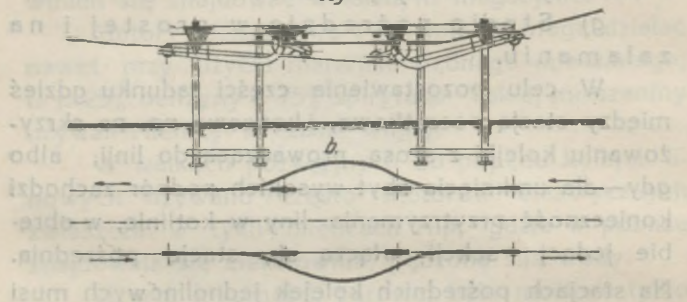


Stację pośrednią można urządzić, stosowując same tylko wysięgi normalnych stacyj końcowych. Wysięgi te łączy się szynami (rys. 32 a i b). Ponieważ przez stację przechodzi lina, więc odpadają tarcze

zwrotne stacyj końcowych oraz zakotwienie, natomiast dochodzą tu dwa rowkowe koła pionowe, umieszczone na zakopanej głęboko ramie drewnianej. Koła te utrzymują linę w dole.

Prostsze i mniej kosztowne urządzenie stacyj pośredniej podaje rysunek 33-ci.

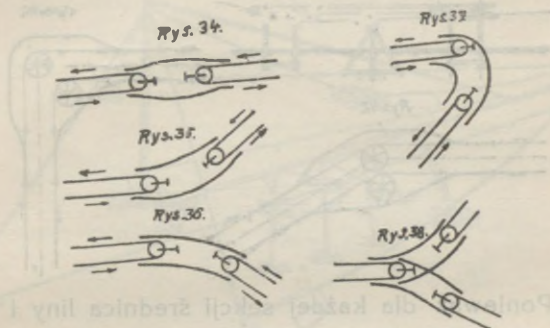
Rys. 33.e



Połączenie kolejek linowych, zwróconych do siebie pod różnemi kątami, przeprowadza się zapomocą zwrotnic i szyn wiszących według rys. 34—38. Krzyżownice na skrzyżowaniach toru wykonane są z kawałka szyny, osadzonej na czopie i obracającej się w płaszczyźnie poziomej (rys. 39).

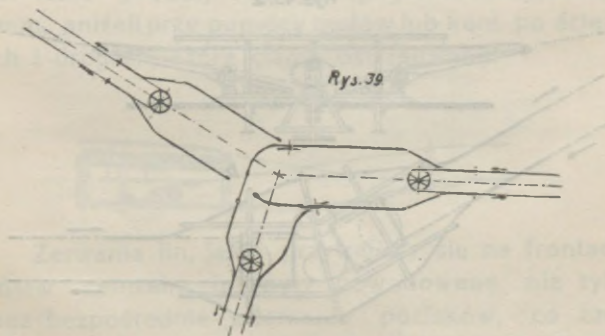
Do zmiany kierunku biegu liny służą stacje załomowe. Stacja taka jest zupełnie podobna do stacyj pośredniej w prostej; koła lin na załamaniu muszą być jednak umieszczone dokładnie w płaszczyźnie, wyznaczonej dwoma kierunkami załamanej linii kolejki linowej, albo też poziomo. Rysunki 40—42 przedstawiają stację załomową, umieszczoną pod dowolnym kątem, gdzie, bez względu na kąt pionowy lin, koła na załomie muszą być ustawione w płaszczyźnie poziomej.

Rysunek 43 wyobraża stację załomową, wykonaną z normalnej stacji końcowej, w której koła na załomie ustawione są ukośnie w płaszczyźnie kierunków lin.



h) Materiał drewnny.

Do budowy jednej sekcji potrzeba około 13

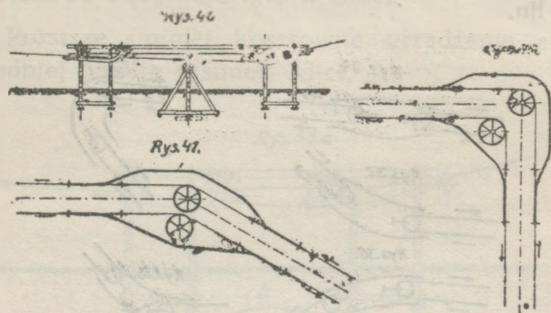


tonn miękkiego drzewa sosnowego, w tem przeważnie słupy od 7—12 metrowej wysokości.

2) Ruch i przelotność kolejki.

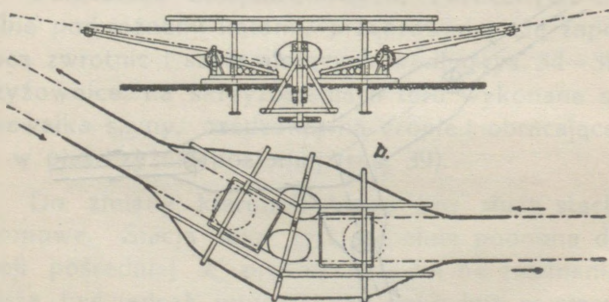
Na terenach nizinnych długość graniczna sekcji, poruszanej jednym motorem, równa się 7500 met-

rów a średnio 4,000 metrów, to jest tyle, ile wynosi średnia odległość dwóch stacyjek kolejki wąskotorowej.



Ponieważ dla każdej sekcji średnica liny i siła motoru jest jednakowa, zaś nachylenia podłużne między stacjami — różne, więc zmieniać się musi albo

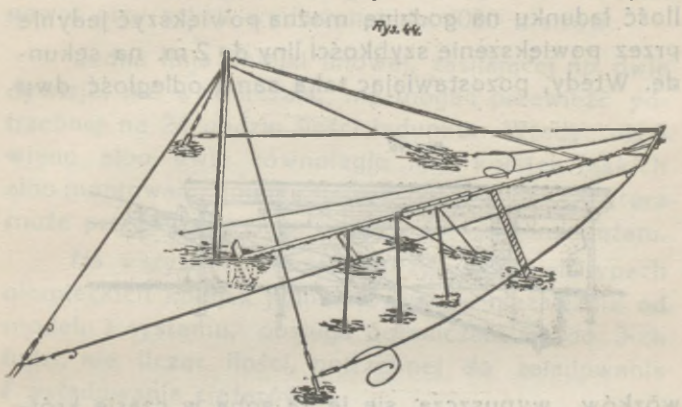
Rys. 43. a



długość sekcji, albo też, przy zachowaniu zwykłej długości sekcji 2500 m. — ilość ładunku na godzinę, a więc ilość wypuszczanych wózków na linę będzie mniejsza.

Kolejki linowe systemów Bleicherta mogły przewozić ciężary 300 albo 500 kg., to też kolej-

kami linowemi przewożono rozczłonkowane armaty górskie, pociski dla ciężkich armat, wozy taborowe, całe oddziały wojska i rannych z frontu; transport



ten przeprowadzany był szybko i sprawnie, a w każdym razie prędzej i z mniejszym niebezpieczeństwem, aniżeli przy pomocy mułów lub koni po ścieżkach i drogach, które ciągle ostrzeliwane.

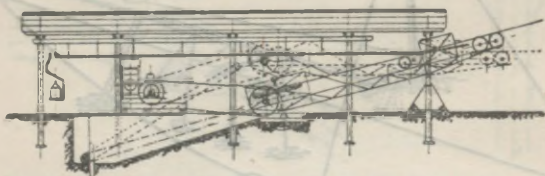


Zerwania lin, jakie przytrafiały się na frontach państw centralnych, były powodowane nie tyle przez bezpośrednie uderzenia pocisków, co częściej, pośrednio, przez powolne przecinanie drucików ostrymi kantami strzępka granatu, który dostał się w środek liny.

Kolejka linowa modelów 100 i 150 przewozi średnio przy szybkości liny 1·5 m. na sekundę, t. j. 10—20 tonn godzin. Odległość wózków równa się

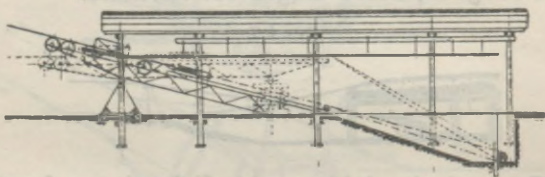
około 50 — 60 m. Przy wypuszczaniu wózków nie mierzy się odległości, lecz wypuszcza się je co pewien określony przeciąg czasu, np. co 36 sekund. Ilość ładunku na godzinę można powiększyć jedynie przez powiększenie szybkości liny do 2 m. na sekundę. Wtedy, pozostawiając taką samą odległość dwu

Rys. 46



wózków, wypuszcza się je za sobą w czasie krótszym, gdyż co 27 sekund.

Rys. 47



Jeżeli między stacjami sekcji o długości 2,5 km. istnieje różnica wysokości, równa 400 metrów, to, pozostawiając tę samą długość sekcji, należy zmienić tonaż do 8 tonn w godzinę; przy pochyłości 550 m. zmniejsza się go do 6 tonn na godzinę.

Chcąc utrzymać obciążenie 20 tonn na godz., należałoby jedną sekcję podzielić na dwie lub na trzy oddzielne sekcje krótsze.

Na równinach oraz w terenach falistych przy małych wyniosłościach na kolejkach model 100 i 150 tonaż na godzinę można powiększyć do 30 tonn nawet przy sekcji wydłużonej do 4000 metrów.

Jedna linia kolejki linowej, zasilającej np. dwie dywizje, nie wystarczała, nie mogąc przewieźć potrzebnej na 24 godzin ilości ładunku. Wtedy ustawiano albo dwie równoległe linje kolejek lekkich albo montowano kolejkę linową połową M. 250 która może przewieźć w ciągu godziny 40—50 tonn ciężaru.

Na wszystkich stacjach i przy wszystkich typach niemieckich kolejek jednolinowych — niezależnie od modelu i systemu, obsługa ograniczała się do 3-ch ludzi, nie licząc ilości, potrzebnej do załadowania i wyładowania ciężarów.

Porozumiewanie się obsługi dwóch sąsiednich stacyj odbywało się za pomocą telefonów polowych.

Do naprawy linii były przeznaczone specjalne oddziały, zaopatrzone w odpowiedni sprzęt i potrzebny materiał.

W każdej stacji znajdował się cały komplet narzędzi do naprawy, części zapasowe, zapasy oliwy i materiałów pędnych.

3) *Kolejka linowa model 250*

Z powodu konieczności podniesienia tonażu na godzinę zwłaszcza na frontach stałych, zasilanych od końcowych stacyj normalnotorowych tylko kolejkami linowymi, dalej, dla ujednostajnienia wogóle typów kolejek linowych na frontach państw centralnych firma Bleichert wypuściła już przy końcu wojny nowy typ linowej kolejki połowej, zwanej „ciężką” — model 250.

Ogólnie biorąc cała konstrukcja tej kolejki była podobną do konstrukcji kolejek modelu 100 i 150, składała się jedynie z silniejszych części składowych.

Pojedyncze wózki mogły przewozić ciężary 250 kg., dwa sprzężone—do 500 kg.

Tonaż na godzinę pracy wynosił 50 tonn, czyli w 24 godziny maximum 1200 tonn, przeciętnie 1000.

Kolejki te pracowały bez zarzutu; główną zaletą ich była prostota konstrukcji a co zatem idzie —łatwość montowania i obsługi.

Jako typ czysto polowy kolejka ta jest w czasie wojny cenniejszą od niejednej ciężkiej kolejki linowej o charakterze stałym, używanej do budowy.

Rysunki 46 i 47 podają schematy obu stacyj tej kolejki. Już z tych ogólnych rysunków widać, że cały napęd lin jest w nich umieszczony na sztywnych ramach kratowych, dających się łatwo ustawić pod różnymi kątami wlotu i wylotu lin ciągnąco—niosących.

Ponieważ jest to kolejka jednolinowa, więc sposób zaprzęgania i odprzegania wózków z liny jest podobny do tych samych czynności, opisanych dla kolejek M. 100 i 150.

4) *Przeprowadzenie badania kolejek jednolinowych systemów Bleichert i Pohlig.*

1) Tyczenie trasy.

Mając wyznaczone punkty początkowe i końcowe, całej kolejki lub jednej sekcji, łączy się je linią prostą, wbijając paliki przedewszystkiem w tych miejscach, gdzie muszą wypaść podpory, a następnie we wszystkich załomach terenu celem stworzenia sobie dokładnego obrazu podłużnego profilu trasy.

Często bardzo końcowa stacja nie jest widoczna ze stacji początkowej, i wtedy tyczenie prostej musi się przeprowadzać przy pomocy poligonu, opartego na ściśle odmierzonej podstawie.

Za partją, wyznaczającą kierunek i palikującą charakterystyczne punkty, postępują partje: pomiarów podłużnych i niwelacyjna.

Pierwsza z nich wykonywa pomiar odległości dwóch sąsiednich palików zapomocą taśmy, łat lub tachymetrycznie; druga zaś — pomiar różnicy wysokości palików — również przy pomocy niwelacji płaskiej albo tachymetrycznie.

Do wykonania prac pomiarowych przeznaczono zwykle 2 oficerów, 4 podoficerów, 10 saperów i ewentualnie 10—50 ludzi do pomocy w tym wypadku, gdy trzeba było przecinać las podczas trasowania.

Po naniesieniu profilu podłużnego następuje określenie ilości odstępów oraz, wysokości podpór. Praca ta musi być dokładną, aby uniknąć wydzwignięcia się nieobciążonej liny z kółek na podporach, lina bowiem powinna stale wywierać na podpory mały chociaż nacisk.

Wysokość podpór musi się również stosować do konfiguracji terenu w osi kolejki, gdyż obciążony wózek nie może dotykać wypukłości terenu, ale owszem — biegać w takiej wysokości nad terenem, aby kradzież materiału była wykluczoną.

Do wypośredkowania wysokości podpór przy ustalonych ich odległościach służą zawsze załączone przez wytwórnię do każdej sekcji kolejki, tablice krzywizn i krzywki zwisających lin w obciążonym i nieobciążonym stanie.

Krzywkami temi rozwiązuje się szybko każde

zadanie tyczenia i projektowania trasy kolejek linowych.

2) Prace w parku.

Prace te obejmują: urządzenie składu materiału żelaznego i drzewnego, ładowanie materiału do środków transportowych według przygotowanego rozdzielnika i takie prace ciesielskie, które dadzą się wykonać w parku, a więc wiązanie budynków stacyjnych, łączenie słupów na wysokie podpory i t. p.

Ilość zatrudnionych w parku ludzi wynosi 6 podofic., 28 sap. i około 40 niewyszkolonych pomocników.

3. Budowa linii i stacji.

Budowa linii obejmuje ustawianie słupów oraz ich usztywnianie i wyrównywanie. Do ustawiania słupów w obrębie jednej sekcji w dość trudnym terenie wystarczały 3 partje po 40 ludzi, które mogły tę pracę wykonać w 24 godziny. Partje te pracowały w pewnej kolejności. Pierwsza z nich przymocowywała do słupów armaturę, przygotowywała kotwicę dla lin stężających oraz je zaciągała. Druga ustawiała tylko słupy do pionu, nie wyrównując całkowicie ich położenia. Trzecia wyrównywała najdokładniej położenie słupów, zaciągała resztę lin usztywniających i zawieszała krążki na głowicach podpór.

Ustawianie bardzo wysokich podpór przedstawia rysunek 44.

Liny, używane do zakotwiania, ucina się na potrzebnej długości dopiero na miejscu.

Końce lin stężających są zaopatrzone w blaszany ochraniacz; każdy wolny koniec liny przymocowuje się do bieżącego zapomocą śrubowych szczęk

systemu Bleicherta. Szczękami temi łączyć można liny w ciągu 5 minut.

Po ustawieniu słupów i stacyj zaciąga się liny ciągnąco-nosące i splata się je w jeden nieprzerwany pierścień. Splot lin musi być wykonany tak, aby nie było widoczne żadne zgrubienie liny. Czynność ta—jedyna przy budowie kolejek linowych — wymaga rutynowanych specjalistów.

Do zaciągania lin potrzeba siły około 150 ludzi albo 30 ludzi i 4 koni.

Ogólnie można określić, że budowę jednej sekcji linowej kolejki górskiej może wykonać oddział, złożony z 2 oficerów i 60 — 100 ludzi w 36 godzin.

W miejscach ostrzeliwanych, ze względu na szczupłość przestrzeni, jaką stacja zajmuje, można ją całą ukryć w ziemiance lub w schronie, wykutym w skale; jednak stacja taka dla dalszego szybkiego odpływu przychodzącego materiału musi być połączona podziemnymi korytarzami z również ukrytymi magazynami. Jest to jedyny wypadek bezpiecznego ukrycia ogniska transportu materiału wojennego, gdyż o podobnem zabezpieczeniu np. stacji kolejki wąskotorowej nie może być wogóle mowy. Rys. 45 przedstawia stację, ukrytą w schronie.

* * *

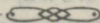
Należałoby tu jeszcze opisać trzeci rodzaj kolejek linowych, używanych przez państwa centralne, to jest tak zwane wyciągi linowe, używane przeważnie do ominięcia długich serpentyn na stokach gór. Miały one za zadanie przewieźć materiał wojenny z doliny na szczyt wzgórza, skąd mógłby już być przewożony autami, a dalej zwykłymi furmankami.

Dokładny opis tych wyciągów pomijam jednak,

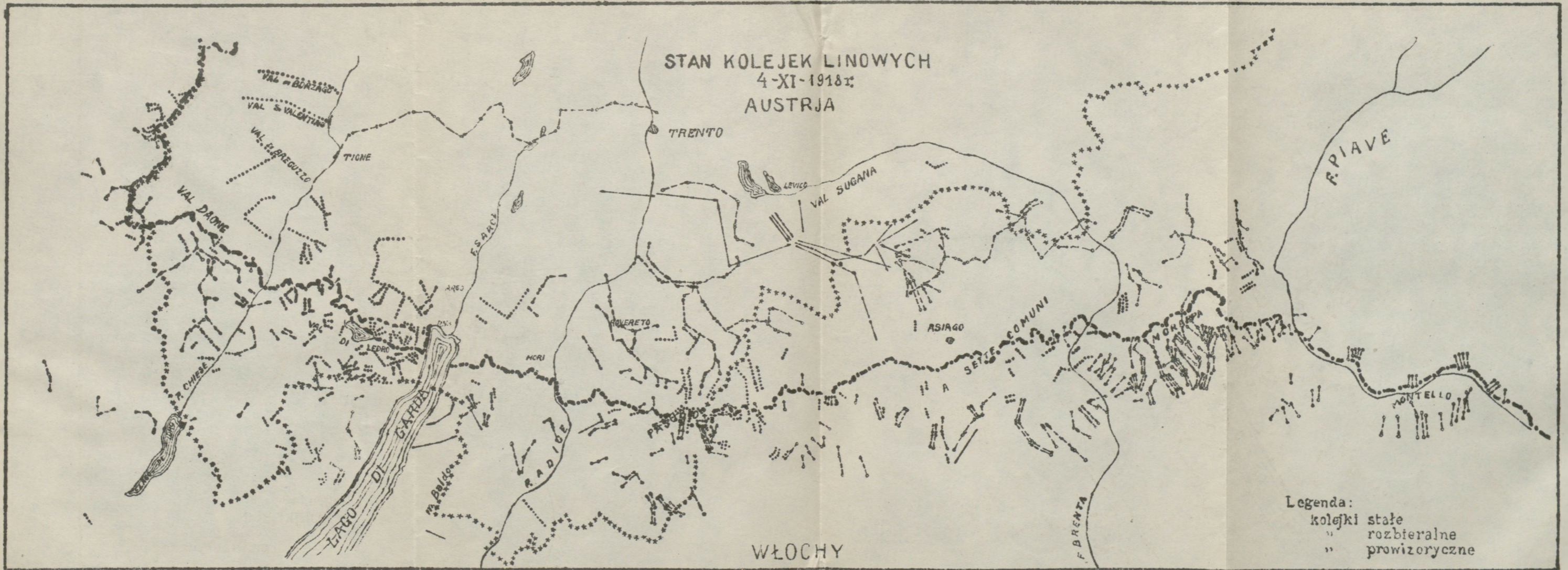
gdyż są one zupełnie podobne do wyciągów typu włoskiego, o których będzie mowa w następnym rozdziale.

Dla ilustracji podajemy zestawienie ilości kolejek linowych, wybudowanych przez byłą armję austriacką na samym tylko froncie włoskim.

Typ kolejki linowej:	Ilość jednostek:	Długość:		Pochylenie średnie	Tonaż w godzinę:	
		całkow.	średnia		całkow.	średnio
		km.	m.	%	tonn	tonn
Kolejki linowe stałe o ruchu ciągłym	65	165	2500	15%	650	10
Kolejki jednolinowe o ruchu ciągłym	150	300	2000	12'5%	1200	8
Wyciągi trzylinowe o ruchu tam i z powrotem	145	260	1800	25%	300	2
Prowizorja kolejek, poruszane ręcznie	50	25	500	40%	25	0'5
Razem	410	750	—	—	2175	—



STAN KOLEJEK LINOWYCH
4-XI-1918r.
AUSTRIA



Legenda:
kolejki stałe
" rozbieralne
" prowizoryczne

WŁOCHY

Rozdział III.

Kolejki linowe, używane w państwach sprzymierzonych.

1) Kolejki włoskie.

1) Powstanie typu.

We Włoszech, gdzie granice północne są granicami typowo górskimi, problem jak najszybszego i sprawniejszego transportu materiału wojennego był rozpatrywany już dawno przed wojną. Z rozwojem liczebnej ilości wojska i środków technicznych walki, zwłaszcza artylerji, musiała postępować naprzód budowa odpowiednich stałych sieci komunikacyjnych na pograniczu, oraz przygotowanie urządzeń komunikacyjnych, których budowa mogłaby nastąpić dopiero w pierwszych dniach wojny w miejscach największej potrzeby. Do rzędu tych właśnie urządzeń komunikacyjnych należały kolejki linowe. Zarówno w wielu innych państwach (np. u nas), jak początkowo i w armji włoskiej, myśl użycia kolejek linowych dla celów wojskowych miała przed wojną wielu przeciwników.

W rzeczywistości jednak problem ten siłą rzeczy pozostawał zawsze aktualnym i był studjowany przez dłuższy okres czasu. Z polecenia władz wojskowych zostały wybudowane na próbę różne typy kolejek, mniej lub więcej stałych, podobne do typów przemysłowych.

Pewne korzyści, jakie uzyskano przy tych próbach, podsunęły myśl stworzenia analogicznego urządzenia, przystosowanego do bardziej wszechstronnego

użytku, t. j. dla zaopatrywania już nie tylko fortec, ale również oddziałów bardziej ruchomych na froncie.

Warunki, jakie podówczas stawiała wojskowość dla konstruktorów, były:

1) łatwość montażu i demontażu niezależnie od terenu;

2) taka konstrukcja poszczególnych części składowych, aby mogły one być przenoszone przez ludzi, albo, najwyżej, przez muły nawet w okolicach trudno dostępnych;

3) łatwość dopasowania linji do terenu, pewność i regulalność przy eksploatacji, obsługa łatwa i nieliczna.

Stosując się do tych warunków, już w roku 1905 znana dziś światowa firma „Ceretti i Taufani“ w Medjolanie (której specjalnością są właśnie kolejki linowe, wyciągi, żorawie i elewatory) podjęła się wykonania pierwszej przenośnej kolejki linowej według projektu majora Luigi Maglietty.

Próby sprawności wykonywano w Cesana obok Torina pod okiem inżynierji wojskowej i przedstawiciele artylerji, która w tym rodzaju lokomocji najwięcej była zainteresowana. O tym typie kolejek linowych wspomina profesor Stephan w swoim dziele „Drahtseilbahnen“, jako o pierwszym pomysle kolejki linowej przenośnej w zastosowaniu do potrzeb wojskowych.

Linja próbna miała około 500 m. długości. Typ kolejki był oparty na typie angielskim, jednolinowym, gdzie lina niosąca jest zarazem ciągnącą.

Podpory pośrednie wykonano w postaci trójnogów lub wież czteronożnych z rur stalowych, wysuwanych jak w lunetach, co umożliwiałoby szybkie dostosowanie podpór do terenu.

Stacje tego typu, zamknięte w ramach żelaznych, nie wymagały żadnych specjalnych murowanych fundamentów ani zakotwień.

Ładunek jednego wózka wynosił maximum 150 kg. Wózków było tylko dwa, i każdy z nich chodził po swoim torze tam i z powrotem. Linę poruszał motor o sile 6 koni.

Ten pierwszy pomysł jest właściwie wyciągiem linowym o małej stosunkowo przelotności.

Urządzenia te, przedstawione w rys. 48—50, były używane podczas wojny włosko-tureckiej w Libji z bardzo dobrym rezultatem.

W roku 1913 dykcja artylerii włoskiej wysuwa znowu problem jeszcze szerszego zastosowania i rozwoju kolejek linowych, a ta sama firma „Ceretti i Taufani“ w Medjolanie wykonywała swój własny typ kolejki linowej, odstępując zupełnie od pierwszego pomysłu mjra Maglietty. Należała ona, podobnie jak pierwsze z nich, do wyciągów, gdyż i tu pracowały tylko dwa wózki, biegnące każdy po swojej linie tam i z powrotem.

Długotrwałe próby doprowadziły do różnych ulepszeń jeszcze przed ustaleniem i przyjęciem jej przez władze wojskowe, jako kolejki etatowej.

Podczas wojny uruchomiono setki takich kolejek (wyciągów) na frontach armji włoskiej i sprzymierzonych; przez cały czas pracowały one bez zarzutu.

Dlatego też słusznie nazywano typ ten pierwszym prawdziwym typem wojskowym.

2) *Pożyteczność i praca kolejek na frontach włoskich podczas wojny.*

Wojna światowa już zaraz na początku udo-

wodniła, że inicjatorzy wprowadzenia kolejek linowych mieli zupełną słuszość w swych przewidywaniach, zwłaszcza w stosunku do terenów górskich.

Na froncie włoskim drogi żelazne i kołowe przecinały jego linę przeważnie pod prostym kątem, przytrzymując się ściśle większych rzek. Początkowo po dolinach tych poruszały się masy ludzi i materiału wojennego, przeznaczone do obrony przełęczy. Ponieważ drogi te mogły być skutecznie ostrzeliwane, były często zasypywane lawinami i t. d. — szukano innych, mniej widocznych linii komunikacyjnych oraz jak najszerzej możliwości zamiany siły ludzkiej przez siłę mechaniczną. Można było to uskuteczyć tylko dzięki kolejkom linowym.

W krótkim czasie powstała na frontach taka masa kolejek linowych, że stan wojsk, budujących same tylko kolejki linowe, wynosił 15,000 ludzi.

Każda linja kolejki linowej darzona była niezwykłą sympatją przez oddziały, stacjonowe w górach, gdyż rzeczywiście jedynie kolejka linowa stanowiła nic, wiążącą oddziały te z krajem, była życionośną arterją, która dostarczała pożywienie i amunicję.

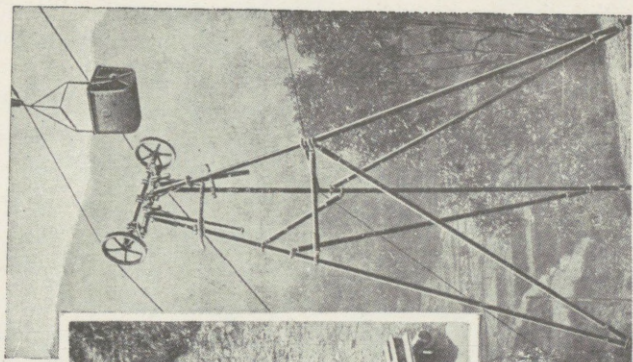
Łatwe i pewne połączenie placówki, oderwanej od reszty frontu, np. na wysokich szczytach, działa bardzo dodatnio na stan moralny żołnierzy, wiedzą oni bowiem, że w razie zbytńskiego nacisku nieprzyjaciela będą mogli otrzymać szybkie posiłki.

3) *Typy kolejek linowych, używane na froncie włoskim.*

Każda z kolejek linowych na froncie włoskim da się zaliczyć do jednej z następujących kategorii:

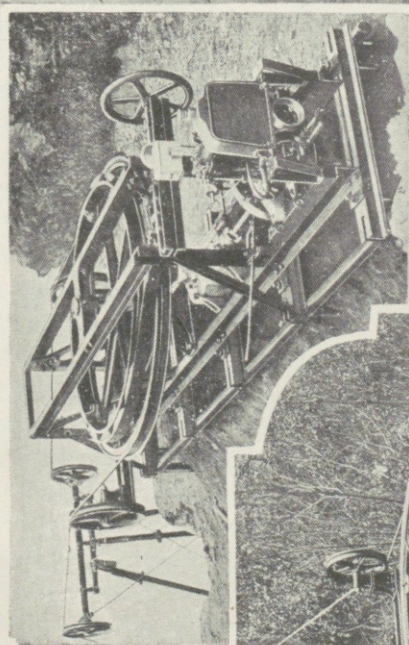
1) Kolejki linowe o charakterze budowli stałych, podobnych zupełnie do kolejek przemysłowych

Rys. 50 (na prawo). Podpora trzypożna.



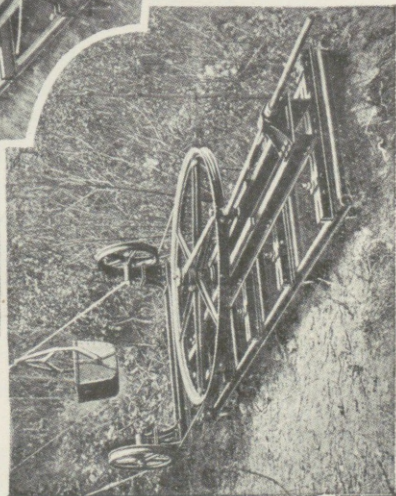
Rys. 49,
(niżej).

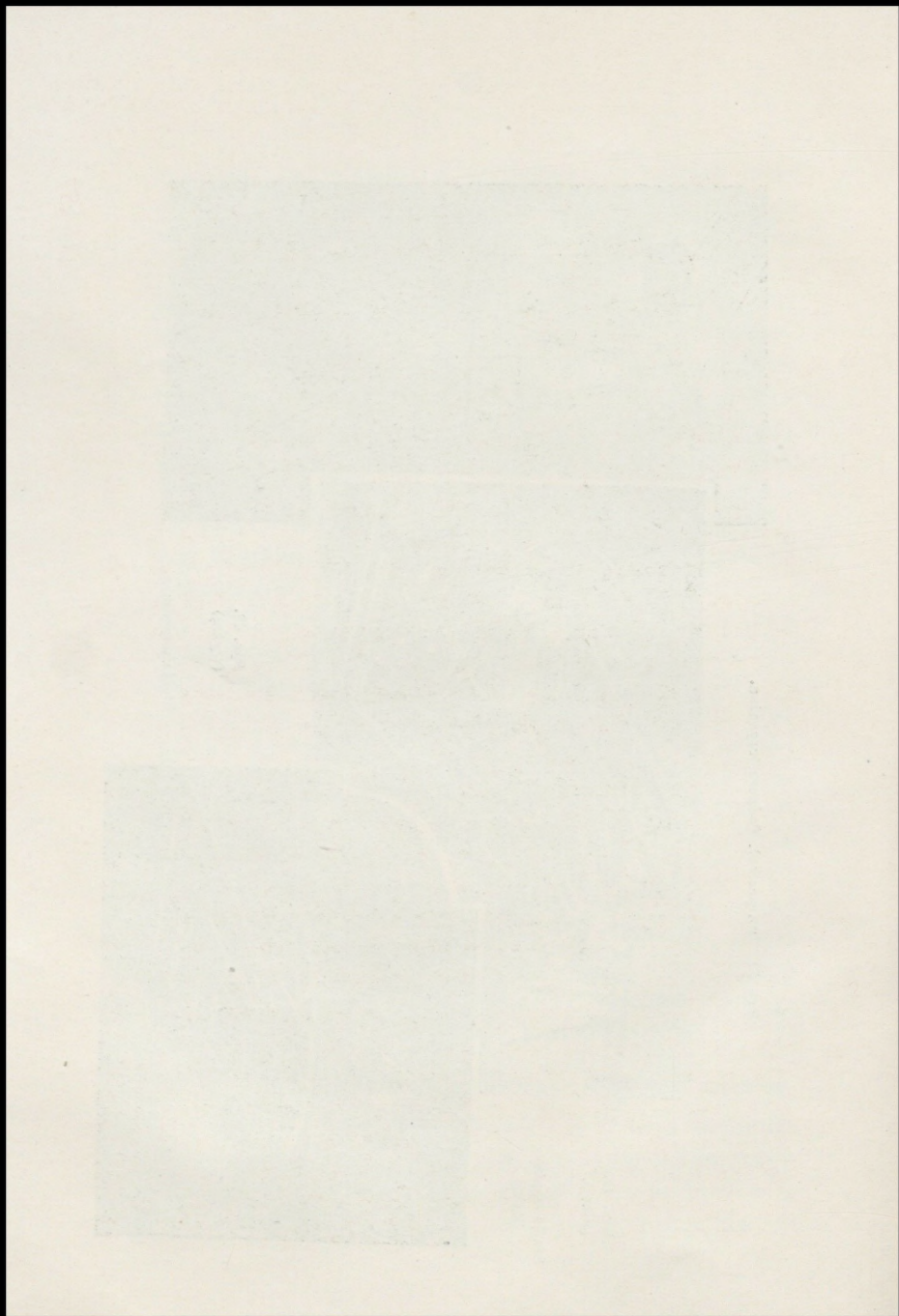
Stacja napina-
jąca.



Rys. 48,
(wyżej)

Stacja napędowa.





II) Wyciągi rozbieralne z jazdą wózków tam i z powrotem po tej samej linii (typ C. T.),

III) Kolejki rozbieralne polowe o ruchu ciągłym, typu M. C. (motto contineo).

IV) Wyciągi rozbieralne typu Valteliny.

V) Prowizorja kolejek linowych.

I. Kolejki linowe stałe.

Kolejki te posiadają trzy liny, w tem dwie niosące i jedną ciągnącą i różnią się od typów przemysłowych jedynie tem, że stacje ich są przeważnie ukryte w schronach. Większość ich była budowana dawno przed wojną, jako stałe linie komunikacyjne między końcowymi punktami zaopatrzenia i niedostępnymi fortami granicznymi. Pochodziły one przeważnie z wytwórni angielskich, z czego widać, że początkowo władze wojskowe nie opierały się jeszcze na swoim własnym przemyśle i nie rezygnowały z doświadczeń, zdobytych na systemach zagranicznych.

Niezależnie od tego przemysł krajowy przystosował się również do potrzeb wojskowych, czego dowodem jest fakt, że fabryka Ceretti i Tanfani wystąpiła ze swymi własnymi projektami.

Poza linjami, łączącymi forty górskie, było kilkadziesiąt linii stałych, które miały za zadanie odciążyć ruch samochodowy na drogach, biegnących mniej więcej prostopadle do frontu a posiadających duży spadek (serpentyny).

Zawieszenie broni w roku 1918 zastało w budowie 12 linii kolejek linowych ciężkich. Dalszą ich budowę przerwano.

Na całym froncie włoskim istniało około 50 stałych kolejek ciężkich o łącznej długości 150 kln.

Kolejki linowe stałe miały swoje złe strony, podobnie jak zwykle szynowe kolejki ciężkie, zwłaszcza w górach, a mianowicie:

a) w razie wojny nawet nieznacznie ruchomej są one trudne do wywiezienia;

b) podział przywiezionych na front materiałów jest trudny, gdyż dalszy transport musi się odbywać na mułach lub ludziach, albo też kolejkami linowymi o charakterze lżejszym, z mniejszą przelotnością;

c) Każdy defekt kolejki linowej ciężkiej powoduje zastój całej sieci kolejek linowych lżejszych, od niej zależnych.

Z tych też powodów władze wojskowe ograniczały użycie kolejek linowych stałych, budując na froncie po kilka linii równoległych lub rozrzuconych typów rozbieralnych, przez co uzyskiwano doskonały rozdział materiału wojennego wzdłuż całego frontu bez pośrednictwa mułów i siły ludzkiej.

Do takich zgęszczonych linii kolejek linowych rozbieralnych, które mają już całą obszerną historję za sobą, należą kolejki linowe, prowadzące na Monte Grappa i Monte Passubio. Wkładka daje plan całego włosko—austrjackiego frontu z zaznaczoną na nim siecią kolejek linowych.

II. Kolejki linowe typu C. T.

Kolejki te, czyli istotne wyciągi o ruchu wózka tam i z powrotem, po jednym i tym samym torze (linji), tworzyły etatowe wyposażenie armji włoskiej i przetrwały całą wojnę.

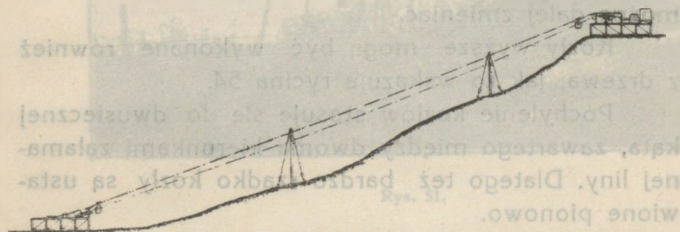
Zalety tego typu są następujące:

a) mały ciężar całości i poszczególnych części;

b) łatwość dostosowywania podpór i linii do pochyłości terenu;

c) wielka szybkość i łatwość montowania przez nieznaczłą ilość ludzi.

Normalnie w dość trudnym, górzystym terenie można było zmontować całą sekcję kolejki linowej siłą 20 do 25 wyszkolonych w tym kierunku ludzi w czasie od 50 do 60 godzin.



Rys. 52.

Obok zburzonego mostu kolejowego na rzece Isonzo, przy miejscowości Piava, dla przeprawy materiału wojennego zbudowano przez rzekę i oddano do użytku kolejkę linową typu C. T. w ciągu 48 godzin.

Rys. 52 przedstawia schematycznie kolejkę typu C. T.

Dwie górne liny są linami niosącymi o średnicy 17 mm. Liny te składają się z drobnych drucików i są grubo delikatniejsze od tych, których używa się dla kolejek stałych. Wytrzymałość na rozrywanie lin niosących równa się 15,000 kg. Trzecia lina jest liną ciągnącą o średnicy 9 mm, również z drobnych drucików i wiotka, biegnąca nieprzerwanym pierścieniem tam i z powrotem. Graniczna wytrzymałość tej liny na rozerwanie, równa się 4,000 kg.

Podpory środkowe są wykonane w formie zamkniętych kozłów z rur stalowych. Rury te można przedłużać, bo jedna wchodzi w drugą. Każdą nogę takiego kozła (rys. 53) można dostosować do pochyłości terenu i jego wysokości. Koniec nogi jest zaopatrzony ostrzem i talerzem. Ostrzem wbija się ona w grunt, talerz zaś opiera się na gruncie. Zasadnicze wysokości kozłów są 6, 8, 10 m., ale wysokości te w granicach każdych dwóch metrów można dalej zmieniać.

Kozły wyższe mogą być wykonane również z drzewa, jak to wskazuje rycina 54.

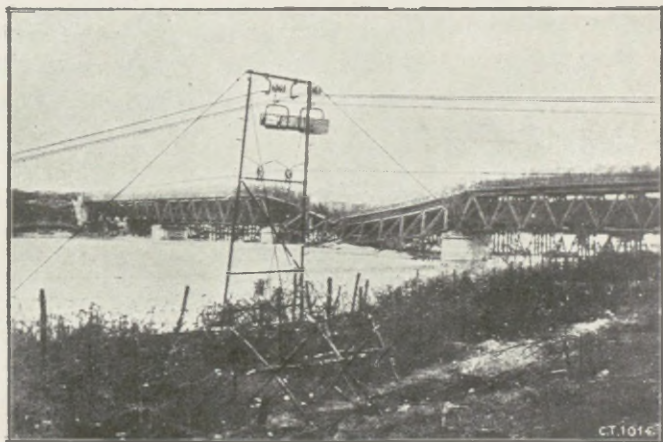
Pochylenie kozłów stosuje się do dwusiecznej kąta, zawartego między dwoma kierunkami załamanej liny. Dlatego też bardzo rzadko kozły są ustawione pionowo.

Na dwóch górnych rurach poprzecznych umocowane są wieszaki ze stołeczkami, podtrzymującymi linę, dwa drążki rowkowe, po której biegnie lina ciągnąca, w końcu—wąsy żelazne, skierowujące linę ciągnącą na krążki. Łożyska (stołeczki), na których opierają się liny niosące, są umieszczone przegubowo tak, że zawsze mogą się dostosować do kierunku liny, która, zależnie od obciążenia, zmienia swój kąt nachylenia przy podporze.

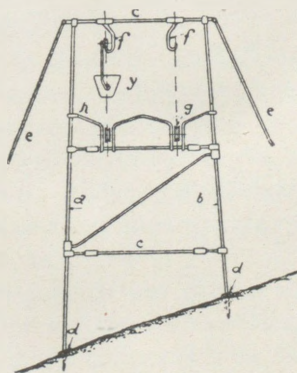
Stacje są dwie: motorowa napędowa—rys. 55 i napinająca końcowa—rys. 58.

Stacja motorowa normalnie powinna się znajdować na górze, stacja napinająca — na dole, a to celem zwiększenia tarcia liny ciągnącej na obwodzie tarczy napędowej.

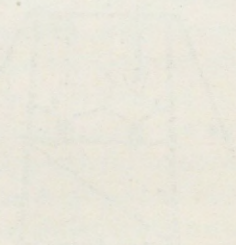
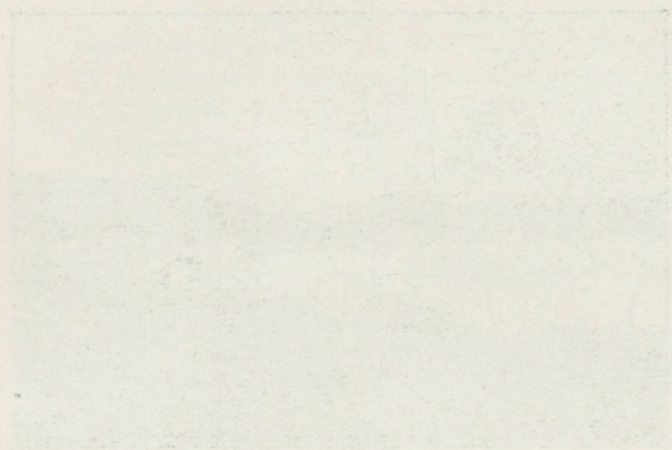
Umieszczenie stacyj może być dowrotne wtedy, gdy różnica wysokości jest mała, albo spadki są odwrotne (z dołu do góry i z góry na dół).



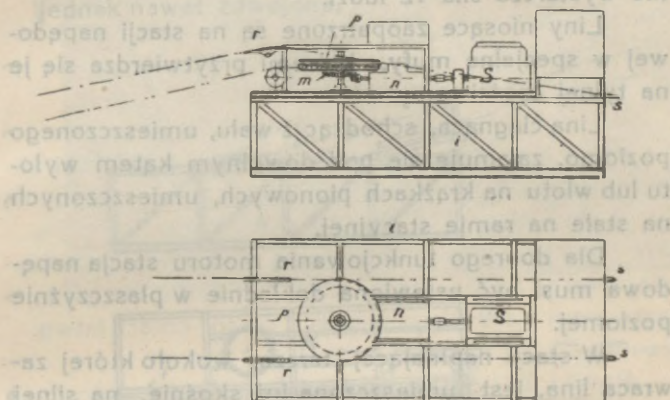
Rys. 51.



Rys. 53.



Mechanizmy obu stacji umieszczone są w obrębie żelaznych sztywnych ram rozbieralnych, mających podwójny cel: oparcie kół i motoru, oraz przytrzymywanie i naciąganie lin.



Rys. 55.

Wystarczy tu bowiem obciążenie całej ramy kamieniem lub workami piasku, by zakotwienie stacji i lin było dostateczne. Tylko w wyjątkowych wypadkach, kiedy nachylenie lin jest zbyt duże, potrzeba dodatkowo wbijać pale żelazne, jako pale oporowe, przeciwko przesunięciu się ramy w kierunku działania siły lin.

Mechanizm poruszający składa się z koła rowkowego o średnicy 1 m. z rowkiem, wyłożonym skórą (koło to służy do poruszania liny ciągnącej); z dwóch hamulców taśmowych, z parą kół zębatach stożkowych, skrzyni biegów do zmiany szybkości i 15 do 18 konnego motoru benzynowego. Prócz tego na tej samej ramie osadzone są trzy wały,

zaopatrzone 6-cioma korbami i złączone z wałem głównym zapomocą przenośni z kół zębatach i łańcuchów, które służą do ręcznego poruszania liny ciągnącej w razie zepsucia się motoru. Do poruszania wystarcza siła 12 ludzi.

Liny niosące zaopatrzone są na stacji napędowej w specjalne mufy, któreimi przytwierdza się je na tylnej części ramy.

Lina ciągnąca, schodząc z wału, umieszczonego poziomo, załamuje się pod dowolnym kątem wlotu lub wlotu na krążkach pionowych, umieszczonych na stałe na ramie stacyjnej.

Dla dobrego funkcjonowania motoru stacja napędowa musi być ustawiona dokładnie w płaszczyźnie poziomej.

W stacji napinającej tarcza, wokoło której zawraca lina, jest umieszczona już skośnie, na silnej płycie w obrębie ramy stacyjnej.

Do naciągnięcia obu lin niosących służą dwa kołowroty. Na bęben kołowrotu nawija się koniec liny bardziej wiotkiej od liny niosącej; drugi koniec tego kawałka liny połączony jest z liną niosącą zapomocą łubków, ściskających linę niosącą śrubami.

Pozatem na stacji tej znajdują się hamulce i kółka rowkowe, jak i na stacji napędowej.

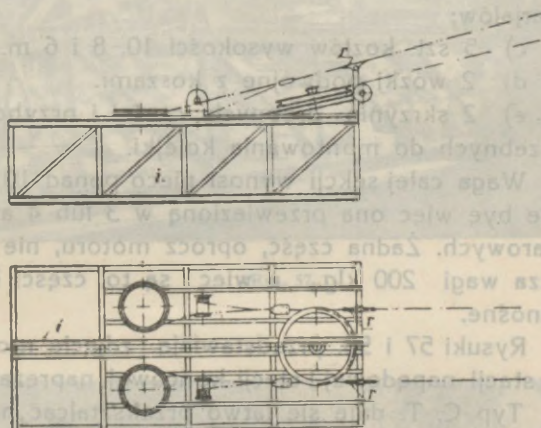
W obrębie całej sekcji kolejki linowej przebiegają tylko dwa wózki tandemowe (zespolone) tam i z powrotem. Kółka aparatów biegowych posiadają obszerny rowek na obwodzie i wykonane są ze stali. Ramiona wózków i kosze zrobione są z żelaza kutego.

Jedno ramie wózka można dowolnie przedłużyć tak, że kosz da się ustawić poziomo mimo sil-

wego nachylenia liny nosącej. Okoliczność ta jest ważna przy transporcie rannych.

Charakterystyczne dane typu C. T. są:

1) Długość 1000 m., (długość ta może być jednak nawet zdwojona,



Rys. 56.

- 2) Spadek — do 100%;
- 3) Odstęp między linami — 1 metr.;
- 4) Średnia odległość podpór — 160 m.;
- 5) Nośność wózków pojedynczych — 250 kg.,
podwójnych 600 klg.
- 6) Szybkość poruszania się wózka: przy napędzie ręcznym—1 metr. na sekundę, zaś przy poruszaniu motorem — 3 metr. na sekundę.
- 7) W jedną godzinę kolejka przewozi 2 do 3 tonn ciężaru.
- 8) Siła motoru wynosi 15 do 18 koni.

Do każdej normalnej sekcji tego typu kolejki należy:

a) 2,100 m. bieżących liny niosącej i 2,100 m. liny ciągnącej.

b) Dwie kompletne stacje, które można całkowicie zmontować bez jakichkolwiek dodatkowych materiałów;

c) 5 szt. kozłów wysokości 10, 8 i 6 m.

d) 2 wózki podwójne z koszami.

e) 2 skrzynie drobnych części i przyborów, potrzebnych do montowania kolejki.

Waga całej sekcji wynosi nieco ponad 10 tonn, może być więc ona przewieziona w 3 lub 4 autach ciężarowych. Żadna część, oprócz motoru, nie przekracza wagi 200 klg., a więc są to części łatwo przENOŚNE.

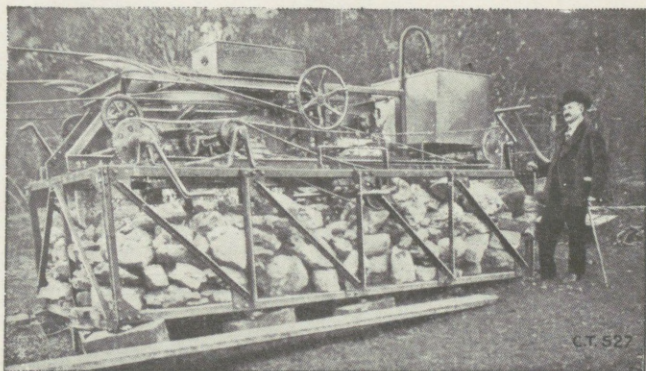
Rysuki 57 i 58. przedstawiają zdjęcie motorowej stacji napędowej i stacji końcowej naprężającej.

Typ C. T. daje się łatwo przekształcać na typ o ruchu ciągłym, wystarczy bowiem zaopatrzyć wózki sprzęgłem „Ideal“ albo sprzęgłem o zacisku ręcznym, stację zaś — iglicami i torem dla zwrotu wózków; wówczas wózki mogą biec jeden za drugim po jednej stronie stacji końcowej, a po drugim torze wracać z powrotem.

W ten sposób można znacznie zwiększyć tonaż na godzinę.

Ta doraźna zmiana typu pociąga za sobą konieczność zwiększenia ilości obsługi.

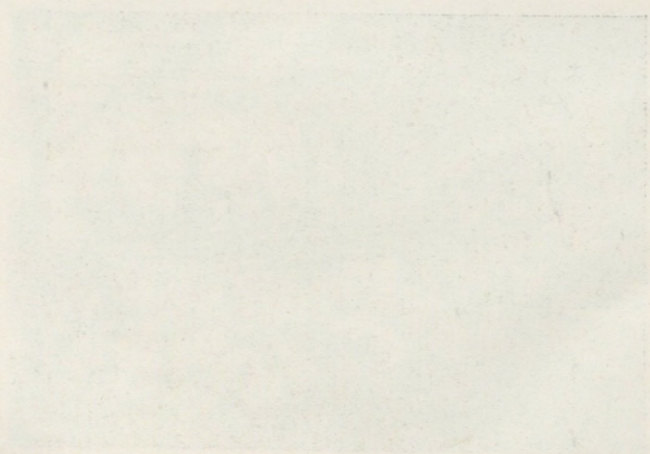
W wojnie światowej typ ten miał bardzo szerokie zastosowanie. Władze wojskowe włoskie stosowały go z pewnym zamiłowaniem na całym froncie, mimo dość małej przelotności, chociaż pociągało to za sobą zgęszczenie sieci kolejek linowych.



Rys. 57.



Rys. 58.

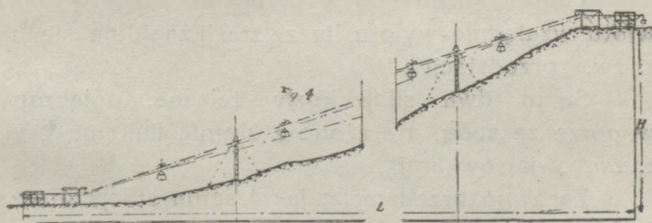


Bezpośrednim powodem stosowania tego typu była również ta okoliczność, że w armji istniały już oddziały, wyszkolone w montowaniu i budowie tych właśnie kolejek.

III. Kolejki linowe składane typu C. M. dla ruchu ciągłego

Ten typ kolejek ukazał się już podczas wojny, z powodu konieczności zwiększenia przelotności kolejki linowej. Tworzy on dalsze udoskonalenie typu C. T. Twórcą i wykonawcą projektu jest znów firma Ceretti i Tanfani.

Rys. 59. podaje schemat całej kolejki.



Rys. 59.

W tym systemie wózki przechodzą w odstępach po 100 m. od początku do końca po jednej linii, a wracają po drugiej i są ciągnięte przez trzecią linię bez końca. Na stacjach wózki odłączają się i włączają automatycznie na linię ciągnącą.

Całość jednej sekcji obejmuje dwie stacje, w tem jedną stację napędową i jedną napinającą. Stacje urządzone są podobnie, jak poprzednio w kolejce typu C. T., gdzie cały mechanizm napędowy i naciągający mieści się w ramach żelaz-

nych, obciążonych balastem, bez potrzeby dodatkowych zakotwień.

Rys. 60 i 61. przedstawia dość dokładnie stację końcową i napędową. W rysunkach tych przez a oznaczone jest urządzenie do samoczynnego wyprzęgania się wózków, znakiem „i” szkielet stacyjny, mieszczący mechanizm, przez z iglice szyn, na które schodzi wózek z liny, r — baterję kółek rowkowych, wprowadzających linę ciągnącą, T — wielokrążek i mufę do podtrzymania liny niosącej na ramie stacji nadędowej, v — kołowrót do naciągania liny niosącej, n — skrzynia biegów, S — motor, P — koło napędowe liny ciągnącej, p — koziół przedstacji.

Całe urządzenie do wyprzęgania wózków oraz wlotu względnie wylotu lin ze stacji znajduje się na t. zw. „przedstacji”.

Są to dwa silne kozły żelazne, połączone w górze ze sobą, a stężone z ziemią linkami, czyli t. zw. „wiatrówkami”.

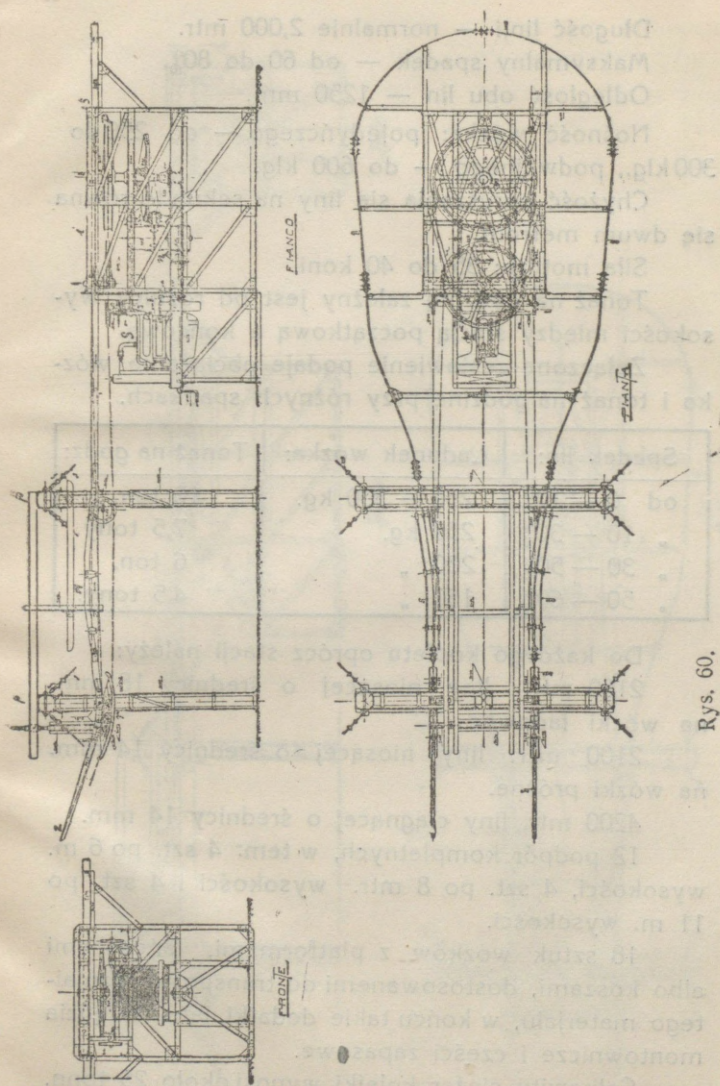
Zarówno przedstacja, jak i sama stacja muszą być ustawione w poziomie.

Liny wybiegające lub wbiegające na stację zalamują się na stołeczkach lub baterjach kółek rowkowych.

Podporami w linji są zamknięte kozły żelazne, składane z małych i lekkich części, bardzo łatwe do montowania i ustawiania. (rys. 62).

Na dwóch górnych poprzecznicach c takiego kozła umieszczone są wieszaki a ze stołeczkami b , służące do podtrzymywania lin niosących, krążki d podtrzymujące linę ciągnącą t i wąsy e , kierujące linę na krążki.

Średnia odległość dwu sąsiednich podpór wynosi 150 mtr.



Rys. 60.

Długość linii — normalnie 2,000 mtr.

Maksymalny spadek — od 60 do 80‰.

Odległość obu lin — 1250 mm.

Nośność wózka: pojedynczego — od 250 do 300 klg., podwójnego — do 600 klg.

Chyżość poruszania się liny na sekundę równa się dwum metrom.

Siła motoru: 35 do 40 koni.

Tonaż na godzinę zależny jest od różnicy wysokości między stacją początkową a końcową.

Załączone zestawienie podaje obciążenie wózka i tonaż na godzinę przy różnych spadkach.

Spadek lin:	Ładunek wózka:	Tonaż na godz:
od 0 — 10‰	250 — 300 kg.	10 ton.
„ 10 — 30‰	250 kg.	7,5 tony.
„ 30 — 50‰	200 „	6 ton.
„ 50 — 60‰	150 „	4.5 tony.

Do każdego kompletu oprócz stacji należy:

2100 mtr. liny niosącej o średnicy 18 mm. na wózki ładowne.

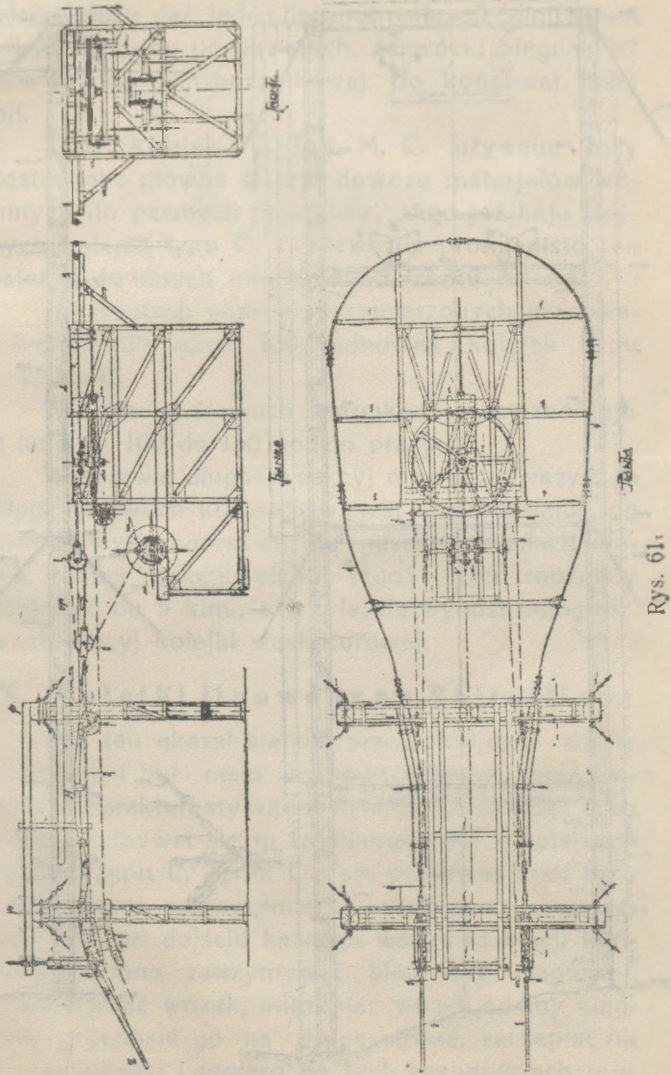
2100 mtr. liny niosącej o średnicy 14 mm. na wózki próżne.

4200 mtr. liny ciągnącej o średnicy 14 mm.

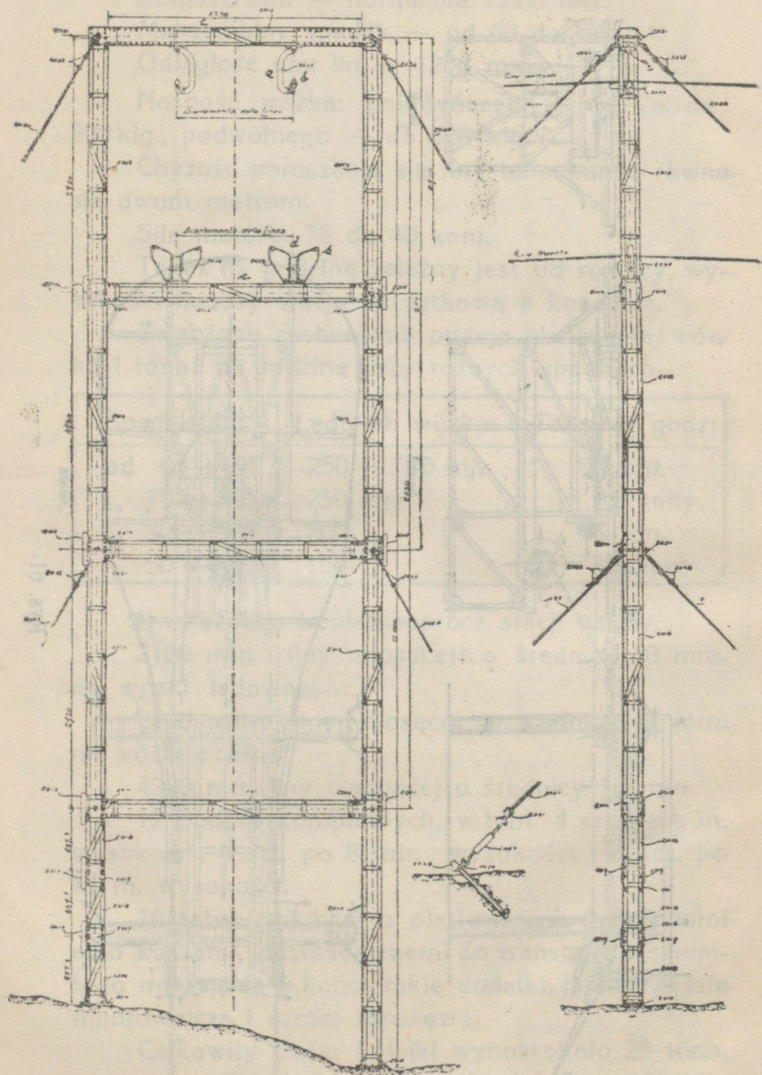
12 podpór kompletnych, w tem: 4 szt. po 6 m. wysokości, 4 szt. po 8 mtr. wysokości i 4 szt. po 11 m. wysokości.

18 sztuk wózków z platformami, łańcuchami albo koszami, dostosowanymi do transportu rozmaitego materiału, w końcu takie dodatki, jak: narzędzia montownicze i części zapasowe.

Całkowity ciężar kolejki wynosi około 25 tonn, a waga najcięższych części nie przekracza 100 klg.



Rys. 61.



Rys. 62.

Połączenie kilku dwukilometrowych jednostek kolejki może dać jedną linię lub całą sieć linii w ten sposób ze sobą powiązanych, że wózki biegną bez przerwy od stacji początkowej do końcowej całej linii.

Typy kolejek C, T. i M. C. używane były często, jako główne arterie dowozu materiałów wojennych do pewnych punktów, skąd już linie lżejszych kolejek typu C. T. rozwoziły promienisto ten materiał do innych miejscowości frontu.

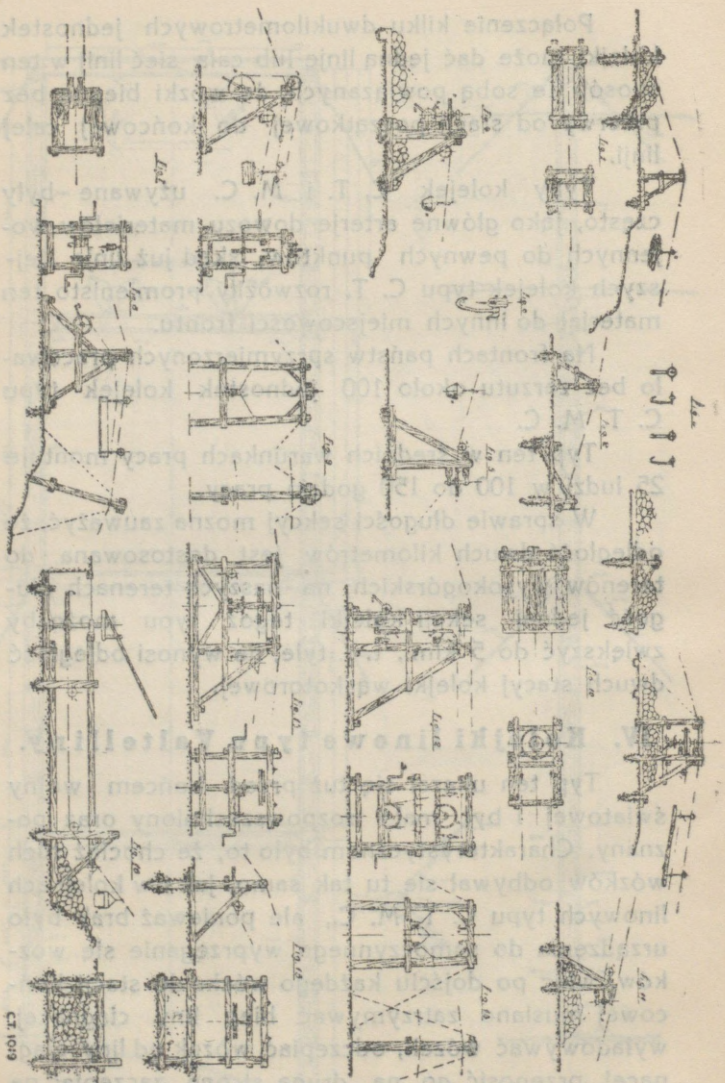
Na frontach państw sprzymierzonych pracowało bez zarzutu około 100 jednostek kolejek typu C. T. M. C.

Typ ten w średnich warunkach pracy montuje 25 ludzi w 100 do 150 godzin pracy.

W sprawie długości sekcij można zauważyć, że odległość dwóch kilometrów jest dostosowana do terenów wysokogórskich; na naszych terenach długość jednej sekcji kolejki tegoż typu możnaby zwiększyć do 5 klm., t. j. tyle, ile wynosi odległość dwóch stacyj kolejki wąskotorowej.

IV. Kolejki linowe typu Valtelliny.

Typ ten ukazał się tuż przed końcem wojny światowej i był mało rozpowszechniony oraz poznany. Charakterystycznym było to, że chociaż ruch wózków odbywał się tu tak samo, jak i w kolejkach linowych typu C. T. M. C., ale ponieważ brak było urządzenia do samoczynnego wyprężania się wózków, więc po dojściu każdego wózka do stacji końcowej musiano zatrzymywać bieg liny ciągnącej, wyładowywać wózek, odczepiać wózek od liny ciągnącej, przenosić go na drugą stronę, zaczepiać na linie powrotnej i dopiero po tych czynnościach u-



Rys. 63.

chamiać linę ciągnącą. Był to więc ruch wózków ciągły (w kółko), ale z przystankami na stacjach.

Korzyści tego urządzenia w stosunku do wyciągu C. T. były następujące: (Rys. 63 podaje szczegóły).

1) wózki mogły na tej samej linii postępować za sobą w odstępach podpór;

2) lina miosąca próżne wózki mogła mieć mniejszą średnicę, od liny niosącej wózki pełne.

Wady tego typu są:

1) zwiększenie ilości obsługi,

2) mała nośność wózka, a temsamem i mały tonaż na godzinę.

Długość normalna tej kolejki wynosiła 1000 m.; średnica lin niosących—12 mm.; średnica lin ciągnących—8 mm.; ładunek wózka—40 do 80 kg.; szybkość ruchu wózka—1 m. na sekundę.; tonaż na godzinę—1,5 tony.; potrzebna siła motoru—12 do 15 koni; całkowity ciężar kolejki: około 6 tonn.

V) Prowizorja kolejek linowych.

Obok rozwoju kolejek linowych, pędzonych siłą motoru, a używanych, jako podwójne arterje dla dowozu materiału wojennego, nastąpił szybki rozwój t. zw. prowizorjów kolejek linowych, używanych w obrębie linii bojowych lub w obrębie pozycji artyleryjskich.

Rozwojowi tych prowizorjów sprzyjała inicjatywa ludzi, walczących w tak ciężkich warunkach. Wynałazcą ich był żołnierz, który, stojąc na straży w niedostępnem miejscu, otrzymywał niejednokrotnie pożywienie lub amunicję po rozpiętym drucie telefonicznym lub zwykłej linie konopnej.

Nieraz całe oddziały, dla których nie opłacało się budować normalnego typu kolejki linowej, ułatwiały sobie transport zapomocą najprestszych

urządzeń, podobnych do urządzenia w studniach, t. j. wału z drzewa z korbą i liną, albo też koła linowego, ujętego w ramy i poruszanego przez muła. Pomysły te były później ujęte w pewne typy tak, że oddziały dostawały już gotowe komplety tych prowizorycznych urządzeń.

Rys. 16, pp. od 1 do 16. przedstawiają całe serje takich okazyjnych urządzeń.

Prowizorja te były bardzo rozpowszechnione: na froncie włoskim pracowało ich z góra 1000 szt. Sumaryczny ich tonaż wynosił około 300 tonn na godzinę.

Takie urządzenia prowizoryczne dla nas saperów mogłyby oddać nieocenione usługi przy odbudowie mostów, do transportu materiału mostowego z jednego brzegu na drugi zwłaszcza tam, gdzie sama przeszkoda jest dość głęboka, brzegi strome, a przeprawa trudna.

Śmiało rzec można, że w czasie wojny państwa centralne pod względem tego środka komunikacji były mniej przygotowane.

Otóż Austrja popełniła wielki błąd, przyjmując takie systemy jednolinowe, jak Bleichert i Pohlig, które na wysokogórskim terenie alpejskim niejednokrotnie zawodzą i są bezwarunkowo gorsze od kolejek trzylinowych.

To, że jednak system ten przyjęto, da się wytłumaczyć tylko wielką przelotnością i łatwością budowy linji.

Porównyując ogólnie kolejki linowe w armjach sprzymierzonych z kolejkami państw centralnych, można powiedzieć, że:

Poniższa tablica daje nam zestawienie kolejek linowych na froncie włoskim w roku 1915 do 1918-ym.

Typ. kolejki:	Ilość jednostek:	Długość:		Pochylenie średnie:	Tonaż na godz.:	
		całkowita. w km.	średnia. w mtr.		całkowity.	średni.
Kolejki stałe.	50	150	3,000	25%	500. tonn	10 tonn
Typ C. T.	900	1350	1,500	30%	1800 „	2 „
Typ. C. T. M. C.	120	250	2,100	20%	1,000 „	8 „
Typ. Valtellina.	100	100	1,000	—	200 „	2 „
Prowizorja kolejek.	1000	450	450	40%	300 „	—
Razem.	2170	2300	—	—	3800 „	—

1) w armjach państw sprzymierzonych przeważają kolejki małe przenośne, służące do obsługi oddziałów, walczących tuż pod frontem, zaś na froncie państw centralnych — kolejki linowe długie o charakterze cięższym, służące do obsługi większych ilości oddziałów;

2) w państwach centralnych przeważają kolejki jednolinowe, dla których średni spadek wynosi 15%, zaś po stronie państw sprzymierzonych — system trzylinowy o średnim spadku 25%, który tem samem może być więcej użytecznym na froncie wysokogórskim.

Sami włosi twierdzą, że naogół użyteczność ich kolejek do użyteczności kolejek po stronie austriackiej miała się, jak 3:1.

Po wojnie władze wojskowe włoskie próbowały nagiąć przemysł prywatny w kraju do używania ko-

lejek linowych typów wojskowych i przez to podtrzymać a może nawet zwiększyć ilość oraz produkcję kolejek w kraju, zmniejszając tem samem koszta samej produkcji.

Próba ta jednak się nie udała, gdyż przemysł z natury rzeczy używa raczej kolejek o charakterze cięższym, niż typy wojskowe.

Włoskie kolejki linowe zostały ściągnięte z frontu i przechowywane skrupulatnie w parkach kolejek linowych. Tam też przeprowadza się obecnie dalsze studia nad rozwojem tej gałęzi transportu, słusznie bowiem przewidując, że przyszła wojna będzie obfitowała z pewnością w jeszcze większe środki niszczące, niż wojna ostatnia, a więc korzystanie z takich widocznych linii komunikacyjnych, jak szosy i koleje, będzie połączone z większymi trudnościami, a co zatem idzie będą mogły odegrać wielką rolę tak mało widocznie linje komunikacyjne jak kolejki linowe, których zniszczenie ogniem artylerji jest takim samem losem szczęcia, jak trafienie samolotu z doskonałej armaty zenitowej.

Zakończenie.

A teraz zastanówmy się, jak przedstawia się sprawa kolejek linowych u nas.

Już we wstępie starałem się udowodnić, że cofnelibyśmy się w rozwoju techniki transportowej wojskowej, odrzucając zupełnie myśl wprowadzenia w niektórych wypadkach kolejek linowych dla potrzeb naszej Armji; że i u nas, mimo płaskiego terenu, kolejki oddałyby nieocenione wprost usługi. Mimo woli przychodzą mi na myśl dwa wypadki, kiedy już oddawna mogłyby te kolejki służyć, a gdzie możnaby poczynić wiele prób ich sprawności, które, moim zdaniem, przemówiłyby same za siebie.

Pierwszy z nich, to Ob. War. Wilno, gdzie już dawno wysunięta myśl użycia kolejek, typu Bleichert № 250 (50 tonn na godzinę) nie doszła dotychczas do skutku.

Drugi — to Modlin: gdy spojrzę się na osadę wojskową Kazuń, na lewym brzegu Wisły, dla której latem jedynym połączeniem ze światem jest łódź, a w zimie droga kołowa przez Warszawę, to mimo woli nasuwa się myśl, że gdyby u nas w Polsce wogóle istniało większe zainteresowanie się powietrzną trakcją linową, to ta przeszkoda z małym nakładem pracy i kosztów już dawnoby nie istniała.

Nawet 500 mtr-wa szerokość rzeki w tym miejscu nie jest przestraszająca, gdyż Wisła posiada z jednej strony i wygodny wysoki brzeg .

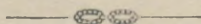
Że takim trajektorem linowym nie można przewozić furmanek i koni — to pewne, ale przewóz osób, prowiantu i poczty mógłby się odbywać bez przeszkód i niezależnie pory roku.

A przecież takich warunków, jak w Lublinie jest na naszych terenach więcej.

Nasz przemysł nie jest narazie przygotowany do produkcji kolejek linowych, tak że obecnie musielibyśmy korzystać tylko z zakupów zagranicznych.

Są jednak i u nas firmy, które z pewnością zajęłyby się chętnie tą gałęzią techniki, ale brak im naocznych typów wojskowych, na których mogłyby się przy produkcji wzorować.

Trzeba więc mieć u siebie kilka wypróbowanych już wzorów zagranicznych, aby można było stworzyć coś swojskiego, wykorzystując ich dobre i złe strony, zastosowując się jednocześnie do własnych warunków terenowych.





21161/1