

Według przepisów niemieckich (B. O.) załamania przekroju podłużnego w torach głównych winny być zaokrąglone łukiem o promieniu nie mniejszym jak 5 000 m; promień ten może być zmniejszony do 2 000 m na odcinkach prostych. Zastosowanie takiegoż promienia 2 000 m poleca się na drogach żelaznych znaczenia miejscowego (Gz.).

2. Kształt linii kolejowej w planie. Promienie łuków. Krzywe przejściowe i wstawki proste. Praca siły pociągowej na łukach. Pochylenie zastępcze linii kolejowej.

Krańcowe wielkości promieni, stosowane na drogach żelaznych rozmaitych typów, były podane już na str. 96 i 99. Pochylenie linii kolejowej, jakie dopuścić można w łuku o danym promieniu, określa się w zależności od wznieśnienia miarodajnego. Krańcowe pochylenia winny być w łukach odpowiednio zmniejszane.

Według przepisów polskich (P. T. O.), w torach głównych należy stosować promienie łuków możliwie wielkie i nie mniejsze jak 300 m na drogach żelaznych pierwszorzędnych i 180 m na drugorzędnych. Na drogach żelaznych znaczenia miejscowego (P. T. M.) normalnotorowych, po których dozwala się przejazd parowozów dróg żelaznych pierwszorzędnych, promień łuków nie może być mniejszy jak 180 m; na drogach żelaznych, po których przechodzi wszelki inny tabor dróg żelaznych pierwszorzędnych i drugorzędnych, z wyjątkiem parowozów, promień łuków nie może być mniejszy jak 140 m, w innych zaś przypadkach nie mniejszy jak 100 m. Na drogach żelaznych wąskotorowych promień łuków w torach głównych nie może być mniejszy jak

100 m	przy szerokości toru	1000 mm
75 m	„	750 mm
60 m	„	600 mm

na stacjach zaś i bocznicach nie mniejszy jak

50 m	przy szerokości toru	1000 mm
40 m	„	750 mm
30 m	„	500 mm.

Mniejsze promienie mogą być stosowane nie inaczej jak z zezwolenia ministerjum kolei żelaznych.

Według przepisów niemieckich (B. O.), najmniejszy promień łuków w torach głównych dróg żelaznych pierwszorzędnych dopuszcza się 180 m, lecz promienie mniejsze niż 300 m mogą być zastosowane nie inaczej jak za zezwoleniem ministerjum. Na drogach żelaznych drugorzędnych (B. O.), o ile po nich przechodzi m. tabor dróg żelaznych pierwszorzędnych, promień łuków nie może być mniejszy jak 180 m, w innych przypadkach nie może być mniejszy jak 100 m. Na kolejkach wąskotorowych (Gz.) promień łuków winien wynosić conajmniej 50 m przy szerokości toru 1000 mm, 40 m przy 750 mm i 25 m przy 600 mm. Jeżeli tabor posiada urządzenia, ułatwiające przejście w ostrych łukach, to promienie łuków mogą być mniejsze. Poleca się nie przekraczanie następujących granic rozstawu sztywnego skrajnych osi parowozów w zależności od najmniejszych promieni łuków:

przy promieniach m	180	150	100	75	50	40	25
największy rozstaw osi m	3,2	2,9	2,3	2,0	1,6	1,5	1,1.

Rozstaw sztywny osi wagonów może być o 25% większy.

Dla przeciwdziałania bocznemu naciskowi kół w łukach stosuje się zwykle pewne *wzniesienie szyny zewnętrznej* nad wewnętrzną. Przejście od takiego położenia szyn do położenia normalnego na prostej powinno być uskutecznione stopniowo na pewnej długości, na której w razie, jeżeli łuk jest ostry, pożądane jest również urządzenie stopniowego przejścia w planie od promienia skończonego w łuku do nieskończonego na prostej. Nie wchodząc w szczegóły ustroju *krzywych przejściowych*, które podane są poniżej w dziale IV, zaznaczymy tylko, że krzywa przejściowa ciągnie się w obie strony od stycznych łuku kolistego i że dla osiągnięcia spokojnej jazdy pochylenie szyny zewnętrznej na długości krzywej przejściowej powinno być tem łagodniejsze, im większa jest szybkość jazdy.



Rys. 89.

Dla możliwości urządzenia krzywej przejściowej potrzeba, aby była umieszczona *prosta wstawka pomiędzy łukami, skierowanemi w odwrotne strony* (rys. 89). Długość B tej wstawki winna być taka, aby między dwoma przejściami, skierowanemi w różne strony, pozostawał jeszcze kawałek b toru prostego o szynach w jednym poziomie, na którym wagony, pochylone poprzecznie na łukach, powracałyby do położenia normalnego.

Zamiast łuku, zatoczonego jednym promieniem, można stosować łuk kałkowany o kilku promieniach w razie, gdyby to ze względów topograficznych okazało się koniecznem. Należy jednak w tym przypadku układać jedną krzywą bezpośrednio za drugą, unikając umieszczania między krzywymi, zwróconemi w tę samą stronę, krótkich wstawek prostych, na których szyny, z powodu braku miejsca dla krzywych przejściowych, nie mogłyby być doprowadzone do normalnego położenia w jednym poziomie.

Według przepisów polskich (P. T. O.), na drogach żelaznych znaczenia ogólnego, w torach głównych zasadniczych, przejścia pomiędzy prostymi i łukami, lub łukami tegoż kierunku o znacznej różnicy promieni, winny być złagodzone zapomocą krzywych przejściowych. Zgodnie z tem, pomiędzy dwoma łukami kolistymi kierunku odwrotnego przy trasowaniu linii winna być wstawiona prosta o długości co najmniej dostatecznej do umieszczenia krzywych przejściowych. Pomiędzy łukami skierowanemi w jedną stronę należy unikać krótkich wstawek prostych. Na drogach żelaznych znaczenia miejscowego (P. T. M.) w torach głównych pomiędzy prostą a łukiem o promieniu mniejszym niż 600 m na liniach normalnotorowych i mniejszym niż 300 m na liniach wąskotorowych należy wstawić krzywą przejściową. Dwa łuki o przeciwnej krzywości należy łączyć prostą wstawką, wynoszącą co najmniej

10 m pomiędzy początkami wzniesień toku zewnętrznego. Wyjątki mogą być dopuszczone dla kolei budowanych nie na własnym torowisku.

Według przepisów niemieckich (B. O.), na drogach żelaznych pierwszorzędnych pomiędzy prostymi a łukami winny być urządzone krzywe przejściowe. Wstawka prosta pomiędzy łukami odwrotnej krzywizny winna wynosić co najmniej 30 m, licząc między początkami wzniesienia toku zewnętrznego. Na drogach żelaznych znaczenia miejscowego (Gz.) wstawka ta winna wynosić co najmniej 10 m, urządzenie zaś krzywych przejściowych pomiędzy prostymi i łukami jest polecane.

Łuki są szkodliwsze od pochyłości *pod względem pracy siły pociągowej*, ponieważ wywołują dodatkowy opór w obu kierunkach biegu pociągów.

Dla łuków, których promienie nie są krańcowo małe, zamiast doświadczalnych wzorów oporu, podanych na str. 119, można zastosować wzór (24) (patrz str. 108) dostatecznie przybliżony:

$$c = \frac{500 s}{R} \quad \dots \dots \dots (89)$$

dla normalnej zaś szerokości toru i rozstawu szyn około 1,5 m:

$$c = \frac{750}{R} \quad \dots \dots \dots (90)$$

w których c wyrażono w kg/t , s zaś i R w metrach.

Jeżeli kąt środkowy łuku wynosi α stopni, to jego długość:

$$l = \frac{\pi}{180} \alpha R$$

praca zaś siły pociągowej, przewyżczająca opór wskutek łuku, wyniesie w kilogramometrach na tonnę ciężaru pociągu:

$$cl = \frac{500 \pi \alpha s}{180} = 8,75 \alpha s \quad \dots \dots \dots (91)$$

t. j. zależy wyłącznie od środkowego kąta łuku.

W razie, gdy łuk położony jest na pochyłości szkodliwej, praca siły pociągowej dla przewyżczenia oporu wskutek krzywizny toru równa się, zgodnie z równaniem (88), tylko połowie tej pracy, jaka się otrzymuje z wzoru (90).

Przy pomocy wzorów (86), (88) i (91), *praca siły pociągowej przy zmiennym przekroju* może być określona z następującego równania:

$$Zl = (L + Q) \left\{ wl_0 + \frac{wl_1}{2} + \frac{h}{2} + 8,75 s \left(\alpha_0 + \frac{\alpha_1}{2} \right) \right\} \quad \dots \dots \dots (92)$$

W tem równaniu oznacza:

- $L + Q$ ciężar całkowity pociągu w tonnach;
- l_0 długość ogólną poziomów i pochyłości nieszkodliwych w km ;
- l_1 takąż długość pochyłości szkodliwych;
- h sumę wysokości wszystkich pochyłości szkodliwych;
- α_0 sumę kątów środkowych (w stopniach) łuków, położonych na poziomach i na pochyłościach nieszkodliwych;
- α_1 toż samo na pochyłościach szkodliwych;
- s szerokość toru (rozstaw szyn).

Taką pracę siły pociągowej otrzymałoby się, gdyby linia kolejowa miała na całej swej długości jednostajne pochylenie i_2 , którego wielkość może być określona z równania:

$$(L + Q) \frac{w + i_2}{2} l = (L + Q) \left\{ w l_0 + \frac{w l_1}{2} + \frac{h}{2} + 8,75 t \left(\alpha_0 + \frac{\alpha_1}{2} \right) \right\} \quad (93)$$

$$i_2 = \frac{1}{l} \left\{ w l_0 + h + 8,75 s (2 \alpha_0 + \alpha_1) \right\} \quad (94)$$

Pochylenie i_2 nazwiemy *pochyleniem zastępczym* linii kolejowej. Posiłkując się nim, łatwo określić pracę siły pociągowej i zmiany jej w zależności od kształtu linii kolejowej w przekroju i w planie.

3. Rozmieszczenie stacyj. Zdolność przepustowa i przewozowa drogi żelaznej. Mijanki. Położenie stacyj w łukach i na pochyłościach. Długość równi stacyjnej. Rozmieszczenie parowozowni i wodociągów. Wybór źródła wody. Dzielne zapotrzebowanie wody.

Dla zadośćuczynienia interesom ludności, jako też mając na względzie korzyść własną budowanej drogi żelaznej, należy doprowadzić jej linię o ile możliwości jaknajbliżej i jaknajdogodniej do zaludnionych środowisk przemysłowych i handlowych, położonych w jej okolicy, o ile takie poprowadzenie linii nie wywołuje kosztów nadzwyczajnych wskutek trudnych warunków terenu lub konieczności przecięcia działek zabudowanych albo też przedstawiających wysoką wartość z innych względów.

Drogi żelazne otrzymują prawie cały swój dochód za pośrednictwem stacyj, których urządzenie przyciąga do kolei podróżnych i towary oraz zwiększa stopniowo ich ilość, przyczyniając się do rozwoju przemysłu i handlu w danej miejscowości. Przeto w interesie projektowanej drogi żelaznej leży zaczepienie możliwie jaknajwiększej ilości środowisk zaludnienia i przemysłu, napotykanych po drodze, chociażby osiągnięcie tego celu wymagało pewnego zwiększenia długości linii kolejowej.

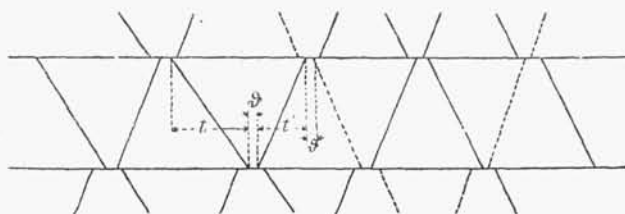
Pytanie, o ile opłaci się wydłużyć linię kolejową i ponieść inne wydatki, które wywołałyby zbliżenie się do danego punktu, zależy od znaczenia, jakie ten punkt posiada, jako też od charakteru ruchu, oczekiwanego na projektowanej drodze żelaznej. Jeżeli droga ta ma służyć przeważnie do komunikacji bezpośredniej i ruchu tranzytowego, t. j. do przewozu, który mało obchodzi stacje pośrednie, to, wogóle mówiąc, powinna być poprowadzona w kierunku możliwie najkrótszym. Jednak i w tym razie, o ile nie zachodzi obawa współzawodnictwa innych linii kolejowych w przewozach tranzytowych, opuszczenie, w celu skrócenia długości linii, jakiegoś punktu nieco z boku położonego, który mógłby dać drodze żelaznej pewną ilość przewozu, może mieć wprowadzić znaczenie ogólnie-ekonomiczne, lecz rzadko bardzo przedstawia interes dla drogi żelaznej, która pobiera dochód od jednostki wykonanego przewozu, t. j. od osobokilometra i tonnokilometra.

Wobec przytoczonych okoliczności rozmieszczenie stacyj w miejscowościach zaludnionych zależy przeważnie od położenia punktów, w których pociągi winny zatrzymywać się dla przyjęcia i wysadzenia podróżnych oraz dla

naładowania i wyładowania towarów. Jednakże zatrzymywanie pociągów konieczne jest nie tylko w pomienionym głównym celu handlowym, lecz też dla zadośćuczynienia wymaganiom technicznym samego ruchu. Pociągi pośpieszne muszą wyprzedzać pociągi powolne, na kolejach zaś jednotorowych pociągi, dążące w kierunkach odwrotnych, muszą mieć możliwość wymijania się. Parowozy przy pociągach muszą nabierać po drodze zapas wody i paliwa i t. p. Z tego powodu w miejscowościach nie zbyt gęsto zaludnionych rozmieszczenie stacyj zależy od ilości pociągów na dobę, do których przepuszczenia droga żelazna winna być przysposobiona, t. j. od tak zwanej *zdolności przepustowej* drogi żelaznej inaczej *przelotności* zwanej.

Zdolność przepustową drogi żelaznej należy odróżniać od jej *zdolności przewozowej*, która może być mniejszą od pierwszej, ponieważ zależy od środków przewozu, t. j. od ilości taboru, który droga żelazna posiada.

Możność przepuszczenia po drodze żelaznej określonej ilości pociągów stwierdza wykres jazdy pociągów należycie zestawiony. Podstawą do ułożenia tego wykresu służy czas, jakiego potrzebuje pociąg na przebieżenie poszczególnych szlaków między stacjami. Sposób określenia tego czasu podany został powyżej na str. 138.



Rys. 90.

O przelotności linii stanowi zwykle przelotność tego jej odcinka, na którym przebieg pociągu pomiędzy dwiema sąsiednimi stacjami lub mijankami tam i z powrotem wymaga najdłuższego czasu. Długość postoju pociągów na stacjach, określona w zależności od wymagań handlowych i technicznych, nie wpływa, jak to widać z wykresu 79 na str. 155 i rys. 90, na zdolność przepustową szlaków na linii jednotorowej. Co się tyczy odstępu czasu ϑ między przybyciem jednego pociągu i wyprawieniem następnego na tenże sam szlak w kierunku odwrotnym, to odstęp ten przyjmuje się zwykle nie mniejszy jak 2 minuty. Jeżeli na przebieżenie szlaku między dwiema stacjami pociąg potrzebuje w jednym kierunku t minut, w odwrotnym zaś t' , to czas zajęcia szlaku przez jedną parę pociągów wynosi co najmniej $t + t' + 2\vartheta$ minut, a największa ilość takich par pociągów na dobę będzie:

$$n = \frac{1440}{t + t' + 2\vartheta} \dots \dots \dots (95)$$

Jeżeli ilość ta nie odpowiada żądanej zdolności przepustowej, to odległość między stacjami powinna być odpowiednio zmniejszona. Jeżeli zaś rozmieszczenie

stacyj zmienione być nie może, to między nimi powinna być urządzona *mijanka* do roz mijania się pociągów lub wyprzedzania pociągów powolnych przez szybkie.

Według przepisów polskich (P. T. O.), na drogach żelaznych znaczenia ogólnego w pobliżu miast, znaczniejszych osad i punktów przemysłowych winny być pobudowane stacje z urządzeniami stosownie do oczekiwanego przewozu, połączone z istniejącymi drogami publicznymi, a w odpowiednich wypadkach również i wodnemi. Wymaganą przelotność linii określają szczegółowe warunki techniczne. Przy projektowaniu i budowie dróg żelaznych winna być uwzględniona możliwość rozwoju ich przelotności odpowiednio do przewidywanych potrzeb (czyniąc zadość dla linii kolejowych, mających znaczenie strategiczne, wymaganiom obrony Państwa), dla linii zaś kolejowych pierwszorzędnych wogóle możliwie jaknajwiększa. Stacje, mijanki i posterunki blokowe winny być rozstawione możliwie równomiernie co do czasu przebiegu pomiędzy nimi pociągów i w takich odstępach, aby projektowana kolej mogła osiągnąć wymaganą przelotność. Przy otwarciu ruchu winny być czynne te stacje, mijanki i posterunki blokowe, które są niezbędne ze względu na wymaganą początkową przelotność linii i na zaspokojenie współczesnych potrzeb przewozu.

Wymaganą przelotność linii przy projektowaniu dróg żelaznych znaczenia ogólnego oblicza się dla ładownych pociągów towarowych, poruszanych parowozem typu 0—4—0 ser. Tp4 (patrz N. 9 tab. 9 na str. 102—103). Największą szybkość pociągu należy przyjmować 45 km/godz. Do obliczonego czasu biegu pociągu na przebiegu pomiędzy dwiema stacjami należy dodać po 2 minuty na rozpęd i zatrzymanie pociągu. Na liniach jednotorowych, odstęp czasu pomiędzy przybyciem pociągu na stację, a wyprawieniem go w kierunku odwrotnym, należy przyjmować nie mniej jak 3 minuty. Przelotność linii w całości winna być udowodniona wykresem jazdy pociągów, przyjmując postój na stacjach wodociągowych 6 minut, na pozostałych zaś stacjach i mijankach 3 minuty.

Stacje i mijanki winny być urządzone o ile możliwości w linii prostej i poziomej.

Położenie stacji w łukach jest niedogodne nie tylko ze względu na trudności, jakie stąd wynikają przy układaniu rozjazdów, łączących tory stacyjne pomiędzy sobą, lecz głównie dla tego, że w tych warunkach budynki, drzewa i inne przedmioty zasłaniają tory stacyjne i sygnały na krótką odległość przed pociągiem, co wpływa szkodliwie na bezpieczeństwo ruchu. Dla powyższych przyczyn należy wogóle unikać umieszczania stacyj w łukach, zwłaszcza skierowanych wężykowato w odwrotne strony, w razie zaś niemożności zastosowania się do tego warunku, promień łuku, w którym ma być urządzona stacja, powinien być możliwie jaknajwiększy.

Jeżeli tory stacyjne położone są na pochyłości większej niż 2,5‰, to stojące na nich wagony, wprawione w ruch przez wiatr lub zderzenie się, mogą potoczyć się dalej pod działaniem siły ciężkości i ująć ze stacji, co bywało nieraz przyczyną nieszczęśliwych wypadków. Wobec tego należy unikać, zwłaszcza na liniach znaczenia ogólnego, umieszczania stacyj na pochyłościach, chociażby nawet mniejszych niż 2,5‰. Również należy unikać dojścia do stacji ze stromym spadkiem, co utrudnia zatrzymywanie pociągów przy wejściu na stację, a także rozpęd pociągów przy wyjściu ze stacji. Przeciwnie, dojście do stacji po wznie-

sieniu może być pod tym względem dogodne, o ile tylko wzniesienie to nie będzie zbyt strome.

Długość równi, przeznaczonej do urządzenia stacji, zależy od długości pociągów, które mają być w obiegu, i od ilości i rozmieszczenia torów stacyjnych; z drugiej zaś strony skład pociągów zależny jest, jak wiadomo, od przekroju podłużnego linii, mocy parowozów i wytrzymałości sprzęgieł. Dane co do największego składu pociągów, stosowanego obecnie na drogach żelaznych znaczenia ogólnego, podane były wyżej (por. str. 132 i 133). Należy jednak pamiętać, że wymagania co do składu pociągów w celu zwiększenia zdolności przewozowej, a co za tem idzie moc parowozów i wytrzymałość sprzęgieł dla zadosyćczenia tym wymaganiom, stale się zwiększają, i projektować długość równi stacyjnych z dobrym zapasem, gdyż ulepszenia przekroju podłużnego, dokonywane w tym celu w czasie eksploatacji, bywają nadzwyczaj trudne i kosztowne.

Pożądaną jest, aby równia pod stacją nie wypadła na zbyt stromem pochyleniu poprzecznym terenu, ze względu na roboty ziemne. Przytem należy mieć na uwadze, że szerokość stacji małych i średnich bywa nie mniejsza jak 30 do 60 m.

Według przepisów polskich (P. T. O.), na drogach żelaznych znaczenia ogólnego stacje winny być położone zasadniczo na poziomie, w każdym razie pochylenie podłużne torów stacyjnych, za wyjątkiem torów przetokowych, nie powinno przekraczać $2,5\text{‰}$. Końce torów mijankowych mogą zachodzić na spadki przyległych szlaków. Długość równi stacyjnych winna odpowiadać projektowanemu układowi torów stacyjnych i przewidywanemu ich rozwojowi, conajmniej zaś długości użytkowej torów z uwzględnieniem rozmieszczenia rozjazdów krańcowych i zaokrągleń załomów. Pochylenia na dojazdach do stacji i mijanek powinny być o ile możliwości łagodzone. Stacje winny być położone o ile możliwości na prostych, a przynajmniej posiadać z obu końców proste albo łagodne łuki, dostatecznie długie do dogodnego ułożenia rozjazdów wejściowych. Na drogach żelaznych znaczenia miejscowego (P. T. M.), tory stacyjne oraz tory ładunkowe bocznic, na szlaku pomiędzy stacjami położonych, nie powinny mieć pochylenia większego jak 3‰ , z wyjątkiem mijanek, które dozwala się urządzać na pochyleniach do 7‰ .

Z wiadomości, podanych w rozdz. VI działu II wynika, że rozmieszczenie parowozowni na projektowanej linii kolejowej zależy będzie od warunków natury technicznej zaopatrzenia parowozów w paliwo i należytego ich utrzymania i naprawy oraz od warunków natury administracyjnej zmiany we właściwym czasie obsad parowozowych, stosownie do przyjętych zasad ich pracy i odpoczynku.

Określiwszy dla danej linii kolejowej ilość paliwa, jaką spotrzebowywać będą parowozy pociągowe (patrz str. 148 i 149), łatwo się przekonać, czy przy odległościach, jakie przyjęto pomiędzy stacjami, przeznaczonemi do nabierania tego materiału, zapas jego w tendrach okaże się dostatecznym. Czy przyjęte rozmieszczenie parowozowni jest odpowiednie pod innemi względami, najlepiej sądzić można z porównania wykresów obiegu parowozów (por. str. 146), w których byłyby uwzględnione wszystkie potrzeby służby parowozowej.

Wodociągi powinny być urządzone nie tylko na wszystkich stacjach, gdzie się znajdują parowozownie, lecz również na stacjach pośrednich, ponieważ zapas wody w tendrze wyczerpuje się znacznie prędzej niż zapas paliwa. Krańcowa odległość, na jakiej zapas wody w tendrze jeszcze nie zostanie wyczerpany,

określa się według rozchodu wody w tendrze. Sposób określenia tego rozchodu dla linii kolejowej o wiadomym przekroju podłużnym wskazany był powyżej (patrz str. 148 i 149). Gdyby jednak wodociągi były rozmieszczone na linii kolejowej w największych odstępach, na jakie tylko pozwala rozchód wody w tendrach parowozów pociągowych, to zepsucie się choćby jednego z wodociągów uniemożliwiłoby kursowanie pociągów po tej linii. Z tego powodu, o ile stacje nie posiadają zapasowych kotłów i pomp, ilość wodociągów winna być obliczona z takim zapasem, aby potrzeby parowozów pociągowych i stacji były zabezpieczone.

Przy wyborze *źródła wody dla wodociągu* należy zwracać uwagę na jakość i ilość wody, którą to źródło dostarcza. W tym celu należy wybierać przede wszystkim źródła żywe, jako to: rzeki, jeziora i stawy, zasilane przez źródła. W braku takich źródeł urządzone bywają studnie artezyjskie.

Woda powinna być czysta, miękka, bez znacznej domieszki ciał mineralnych i organicznych. Szczególnie szkodliwymi są węglan i siarczan wapnia i magnezja. Sole, zawierające się w wodzie, osadzają się przy wysokiej temperaturze na ścianach kotłów parowozowych. Tworzy się w ten sposób *kamień kotłowy*, który zmniejsza wydajność pary w kotłach i przeżera ich ścianki. Zdatowność wody do zasilania kotłów należy zbadać zapomocą analizy chemicznej. Do oczyszczania wody uznanej za niezdatną stosowane bywają różne przyrządy, co jednak pociąga za sobą znaczne koszty.

Wodociągi kolejowe mają na celu dostarczanie wody nie tylko parowozom pociągowym, lecz i manewrowym oraz do przemywania kotłów parowozowych, do warsztatów, na potrzeby pracowników kolejowych, mieszkających na stacji, dla przewożonych wojsk i t. p. *Dzienne zapotrzebowanie wody* dla parowozów pociągowych na stacjach, na których znajdują się parowozownie główne lub zwrotne, t. j. gdzie parowozy przyczepia się do pociągów, nie jest także samo jak na wszelkich innych stacjach, na których pociągi zaopatrują się w wodę. Na stacjach mających parowozownie, ilość wody dostarczana w ciągu doby na potrzeby pociągów powinna być dostateczną do napełnienia wszystkich tendrów, wyprawianych ze stacji w ciągu tegoż czasu; na innych zaś stacjach, posiadających wodociąg, ilość ta winna wystarczać tylko do pokrycia rozchodu wody, spotrzebowanej na długości szlaku od poprzedniego wodociągu, i, o ile to jest możliwe, od przedostatniego ze względu, że najbliższy wodociąg może się zepsuć.

Co się zaś tyczy ilości wody na potrzeby stacji, to zależy ona od pracy stacji i może wahać się w bardzo szerokich granicach.

Według przepisów polskich (P. T. O.), na drogach żelaznych znaczenia ogólnego rozmieszczenie parowozowni oraz ilość w nich stanowisk winny odpowiadać warunkom i potrzebom gospodarki parowozowej i mają być określone, odpowiednio do tychże, dla każdej poszczególnej linii w szczegółowych warunkach technicznych. Przy rozmieszczeniu parowozowni na linii należy uwzględnić również późniejszą zmianę warunków obrotu parowozów odpowiednio do przewidywanego rozwoju sieci kolejowej.

Stacje wodne winny być tak rozstawione i posiadać taką wydajność, aby były w stanie o każdym czasie zaspokoić własne potrzeby stacji i zaopatrzyć w wodę

parowozy całkowitej ilości pociągów, przewidzianej według szczegółowych warunków technicznych, oraz aby posiadały możliwość dalszego rozwoju odpowiednio do przewidywanego zwiększenia przepływności linii.

Odległość między stacjami wodnymi należy określać odpowiednio do warunków ruchu pełnoładownego pociągu towarowego, ciągniętego parowozem typu 0-4-0 ser. Tp 4 (p. str. 204) z tendrem o pojemności skrzyni wodnej $16,5 m^3$. Przyjmując dla tego parowozu spożycie wody na $MK/godz. 8 kg$, z dołączeniem zaś 30% na straty nieprzewidziane $10,4 kg$, czyli na każdą tonnę siły pociągowej wskazanej i km przebiegu $38,5 kg$, należy stacje wodne rozstawić w takich odstępach, aby uzupełnienie zapasu wody mogło nastąpić już po wyczerpaniu 80% pojemności tendra. Dla linii kolejowych lub pojedynczych odcinków, obsługiwanych zapomocą parowozów bez-tendrowych, należy przy rozstawianiu stacji wodnych mieć na względzie odpowiednie zmniejszenie odległości między niemi.

Wodociąg stacyjny ma dostarczyć w ciągu doby, prócz ilości wody niezbędnej do zasilania wszystkich parowozów pociągowych, przechodzących przez stację przy napięciu ruchu, określonym w szczegółowych warunkach technicznych, nadto 1) ilość niezbędną do pracy przetokowej, na rezerwy, mycie kotłów, a także do użytku naprawni taboru i na potrzeby stacji, co powinno być obliczane na stacjach z parowozownią główną nie mniej jak na $100 m^3$ na dobę, na stacjach z parowozownią zwrotną nie mniej jak na $40 m^3$ i na wszystkich pośrednich stacjach nie mniej jak na $10 m^3$ na dobę, i 2) ilość wody zdatnej do picia, do użytku przewożonych wojsk, która winna wynosić na stacjach z punktami żywnościowymi nie mniej jak $40 m^3$, na stacjach zaś pośrednich nie mniej jak $10 m^3$ na dobę.

Dobra woda do zasilania kotłów parowozowych winna zawierać w litrze nie więcej jak $150 mg$ ciał, tworzących kamień kotłowy. Przy zawartości w jednym litrze ponad $350 mg$ takich ciał, oczyszczanie chemiczne wody jest konieczne.

4. Wyznaczenie linii kolejowej pod względem stateczności i trwałości torowiska. Badania geologiczne. Trasowanie linii w wykopach. Posadowienie i materiał nasypów. Wzniesienie torowiska. Roboty ziemne. Wiadukty i tunele.

Dla zabezpieczenia stateczności i trwałości torowiska należy unikać prowadzenia linii kolejowej przez takie miejsca, w których uwarstwienie gruntu lub jego właściwości mogłyby stać się przyczyną osunięć, rozpliwów lub też innych uszkodzeń torowiska, albo gdzie jego odwodnienie byłoby utrudnione.

W tym celu miejscowość, przez którą projektuje się poprowadzenie linii kolejowej, powinna być zbadana pod względem geologicznym, zapomocą szczegółowych oględzin oraz odkrywek i wierceń dla przekonania się o właściwościach i uwarstwieniu gruntów. Szczególnie ważne jest zbadanie stałości terenu na stokach i w miejscach, gdzie projektuje się głębokie wykopy. Pochyłe uwarstwienie gruntu z upadem w stronę doliny lub wykopu bywa nieraz przyczyną wielkich osunięć, szczególnie w glinie z warstwami wodonośnymi. Takie warstwy wodonośne bywają przyczyną osunięć nawet w gruntach skalistych. Niektóre grunty gliniaste namiekają pod działaniem wody, wywołując rozpliwanie się i osuwanie się gruntu, którym zapobiec lub które powstrzymać bywa nadzwyczaj trudno.

Wogóle dla stałości i trwałości torowiska kolejowego niezbędne jest, aby ono było możliwie jaknajlepiej odwodnione. Z tego powodu w długich wykopach należy projektować torowisko o ile możności ze spadkiem podłużnym