

ilość zużytego czasu na przebycie drogi i 2) na ilość zużytych materiałów pędnych. (p. str. 104).

Pierwszy wzgląd ma znaczenie ważne dla dróg z silnym ruchem osobowym, drugi — dla dróg z silnym ruchem ciężarowym. Gdy mamy możliwość pobudowania drogi między dwoma punktami w kilku kierunkach przy zastosowaniu różnych s_{max} , powinniśmy określić koszt roczny każdego kierunku i porównać je (p. dalej rozdział „projektowanie dróg“). Czasami nawet przy intensywnym ruchu może zajść konieczność porównywania kilku rozwiązań na jednym kierunku przy zastosowaniu różnych s_{max} .

3. Zasady ogólne trasowania dróg.

Gdy mamy określony typ drogi, ustalony w zależności od spodziewanego na niej ruchu, możemy przystąpić do jej trasowania t. j. wytknięcia jej kierunku.

W tym celu powinniśmy zaopatrzyć się w mapy miejscowości, przez które projektowana droga będzie przechodzić; rzadkie będą wypadki — w krajach mało kulturalnych — gdy map takich nie będzie. Gdy mamy projektować dłuższe drogi, pożądane jest zaopatrzenie się w mapy w mniejszej podziałce (np. 1:300.000 — 1:100.000) dla ogólnej orientacji przy prowadzeniu trasy i również w mapy w podziałce większej (np. 1:25000 lub większej) dla więcej szczegółowego zorientowania się w możliwych kierunkach trasy przyszłej drogi. Niekiedy dokładne mapy w podziałce większej (np. 1:25.000 lub większej) z warstwicami umożliwiają dość dokładne wytknięcie kierunku projektowanej drogi i nawet wykonanie projektu wstępnego (p. rozdział „Projektowanie dróg“).

Gdy map z większą podziałką z warstwicami nie posiadamy (mapy z większą podziałką z oznaczeniem rzeźby terenu przy pomocy kresek nie dają możliwości dostatecznego zorientowania się), nie pozostaje nic innego jak objazd terenu i ustalenie na gruncie tych punktów, przez które projektowana droga winna przechodzić.

W miejscowościach gęsto zaludnionych lub w osiedlach przeważnie kierunki projektowanych dróg są już zgóry przez miejscowe warunki narzucone: kierunki te idą przeważnie do-

tychczasowemi drogami i zadanie inżyniera trasującego drogę polegać będzie na ulepszeniu dotychczasowej trasy na tych odcinkach, na których dotychczasowa droga niekorzystnie lub nieracjonalnie była przeprowadzona.

Przytoczymy tu szereg wskazówek, jakimi należy kierować się przy trasowaniu dróg.

W s k a z ó w k i o g ó ł n e.

Przy trasowaniu dróg należy dążyć do tego, aby droga była możliwie najkrótsza, a wzniesienia i spadki miała możliwie najmniejsze. Największe dopuszczalne spadki dla danej drogi należy stosować tylko w razach, gdy ich nie można uniknąć, zwłaszcza, gdy na drodze przewidywany jest intensywny ruch ciężarowy, gdyż takie wyjątkowo duże wzniesienia znacznie zwiększają koszty ruchu ciężarowego. O ile na drodze przewidywany jest przeważnie ruch lekki, w tym wypadku nie będziemy unikać stosowania największych wzniesień i możemy je stosować częściej.

Należy dążyć do trasowania dróg możliwie długimi prostymi odcinkami, które będą łączone łukami o odpowiednim promieniu. Długie proste odcinki są wprawdzie monotonne i „nudne“, ale za to są bardzo dogodne dla szybkiego ruchu samochodowego, są przejrzyste i dają możliwość przystosowywania się do ruchu, jaki się odbywa na tym odcinku.

Jeżeli nie można uniknąć z powodu konfiguracji terenu zastosowania odwrotnych łuków po sobie następujących — zwłaszcza przy małych promieniach, należy między łukami umieścić chociażby krótkie — o długości 20 — 30 m. — odcinki proste, któreby umożliwiały dogodny przewóz długich przedmiotów, np. długich kłeców drzewa, a z drugiej strony — ze względu na szybki ruch pojazdów mechanicznych — umożliwiały przejście od poszerzenia jezdni i spadku jednostronnego skierowanego w jedną stronę jednego łuku do poszerzenia jezdni i spadku jednostronnego skierowanych w drugą stronę przy łuku następnym. Szczegóły te będą podane w rozdziale o projektowaniu.

Ze względu na to, że roboty ziemne przy budowie dróg stanowią dość pokaźną rubrykę wydatków, należy starać się

tak trasować drogę, aby ilość robót ziemnych była możliwie najmniejsza.

W terenach płaskich drogi mogą być budowane bez znacznych spadków i łuków, w przeciwieństwie do dróg budowanych w terenach pagórkowatych lub górzystych, gdzie z konieczności budujemy drogi węższe, stosujemy łuki o mniejszych promieniach i większe wzniesienia i spadki.

Przy trasowaniu dróg należy zwracać uwagę na możliwość niekorzystnego uwarstwienia gruntu, któryby mógł wywołać usuwanie się nasypów i wykopów i wymagać kosztownych urządzeń, zapobiegających temu; bliższe szczegóły będą podane przy opisie robót ziemnych. Poważną troską przy budowie drogi jest ochrona drogi przeciw niszczącemu działaniu wody na drogę: przy trasowaniu należy przewidywać w odpowiednich miejscach budowę mostów i przepustów jak również odwodnienie przy pomocy rowów i różnych urządzeń osuszających, drenów i t. p.

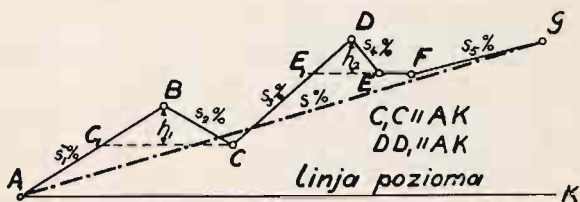
Z tych względów należy drogę przeprowadzać przez miejsca najbardziej wystawione na działanie promieni słońca i wiatrów, co przyspiesza osuszanie drogi i wpływa na lepszą jej konserwację

Przy przekraczaniu rzek i potoków, zwłaszcza większych, należy wybierać miejsca, w których doliny są najwęższe, a trasę starać się prowadzić w kierunku prostopadłym do biegu wody, a nie skośnie, ze względu na większe koszty skośnych mostów, gdyż są dłuższe; przy mniejszych potokach, wymagających budowy niewielkich mostów lub przepustów, mniej się trzeba z tem liczyć i w wielu wypadkach wypadnie budować skośne mosty lub przepusty.

Jeżeli rzeka lub potok w miejscu przekroczenia nie ma stałego koryta, już przy trasowaniu należy zdecydować, czy nie potrzebna jest miejscowa regulacja na pewnej przestrzeni powyżej i poniżej mostu lub przepustu. Jeżeli na ustalonym w ogólnych zarysach kierunku drogi pozamiejskiej znajdują się osiedla — wioski, osady, miasta — i na projektowanej drodze spodziewany jest większy ruch, a zwłaszcza pojazdów mechanicznych, należy unikać prowadzenia drogi przez te osiedla i przeprowadzać trasę drogi z ich pominięciem, natomiast należy zaprojektować drogi dojazdowe do osiedli: unika się przez

te skrępowania ruchu przy przejeździe przez osiedla, a poza-
tem w wielu wypadkach potrzeby wyłączenia dróg zwy-
kle w osiedlach gruntów lub budynków w celu bądź wyprosto-
wania, bądź rozszerzenia arterji lub jej przebicia przez osiedle.

Każda droga składa się z odcinków o różnych wzniesie-
niach i spadkach lub z odcinków poziomych.



Rys. 86.

Jeżeli droga łącząca punkty A i G (rys. 86, bierzemy prze-
krój podłużny wzdłuż osi drogi) na pewnym odcinku A B ma
wzniesienie $s_1 \%$, na odcinku B C ma spadek $s_2 \%$, na następ-
nym odcinku C D znowu wzniesienie $s_3 \%$, — i t. d. wtedy przy
przewożeniu ciężarów na odcinku A C, niepotrzebnie są one
podnoszone na wysokość h_1 przy jeździe od punktu C_1 do p. B,
gdyż potem na odcinku B C są one opuszczane na h_1 : mamy na
odcinku $C_1 B C$ tak zwany stracony spadek. To samo widzimy
na odcinku $E_1 D E$. Należy unikać straconych spadków, aby nie-
potrzebnie nie powiększać ilości pracy przy przewożeniu cięża-
rów; idealnem rozwiązaniem byłoby takie przeprowadzenie tra-
sy drogi, która między dwoma punktami znajdującymi się na
różnej wysokości na całej jej długości miałaby pewne stałe
wzniesienie s , gdyż przy przewożeniu ciężarów, ciężary prze-
wożone mogłyby być przystosowane do siły pociągowej, jaką
rozporządzamy i siła ta racjonalnie mogłaby być wykorzystana.
Nie zawsze jednak jest możliwość wytrasowania drogi o pew-
nem stałym wzniesieniu; w wielu wypadkach uniknięcie stra-
conych spadków również nie jest możliwe i trzeba się z niemi
pogodzić, gdyż na to nie pozwalają bądź miejscowe warunki
terenowe, bądź też uniknięcie straconych spadków mogłoby po-

ciągnąć znaczne zwiększenie kosztów budowy: w tym wypadku należy obliczyć, ile wyniesie zwiększenie kosztu ruchu na drodze przez zastosowanie spadków straconych i ile wyniesie roczne oprocentowanie i amortyzacja dodatkowych kosztów, jakie pociągnie za sobą takie projektowanie drogi, przy którym będą uniknięte stracone spadki: o ile zwiększenie kosztu ruchu rocznego będzie większe przy straconych spadkach, niż koszty oprocentowania i amortyzacji dodatkowych kosztów budowy, połączonych z takim zaprojektowaniem drogi, aby stracone spadki były uniknięte, należy zdecydować się na usunięcie straconych spadków. Natomiast na stracone spadki można się godzić wtedy, gdy ruch jest stosunkowo niewielki, a zwłaszcza ciężarowy, a uniknięcie straconych spadków połączone byłoby z wielkimi kosztami.

Na wybór kierunku drogi w pewnych wypadkach może wpływać możność tworzenia się zasp śnieżnych; są miejsca, w których zasy łatwo się mogą tworzyć: np. jeżeli odcinek drogi jest położony w kierunku prostym do panujących w zimie wiatrów (np. w Polsce w miejscowościach względnie płaskich, odcinki idące z północy na południe), a odcinek taki położony jest z powodu miejscowych warunków terenowych w płytkim wykopie o głębokości nie większej niż 3 — 4 m; należy unikać prowadzenia trasy w kierunku, przy którym mogą się tworzyć niepożądane dla ruchu na drodze zjawiska w postaci zasp.

Przy budowie dróg ważną okolicznością — ze względu na koszty — jest ta, czy potrzebne do budowy materiały znajdują się w pobliżu: w pewnych — zresztą rzadkich — wypadkach obecność w pewnych miejscach materiałów potrzebnych do budowy drogi może wpłynąć na kierunek trasy drogi i zbliżenie jej do źródeł tych materiałów np. do pokładów odpowiedniego kamienia, aby zmniejszyć koszty budowy i późniejszego utrzymania drogi przez zmniejszenie odległości od źródeł materiałów, a więc i kosztów ich przewozu.

Przytoczone wyżej ogólne wskazówki praktyczne, nie wyczerpują materji, winny być brane pod uwagę przy trasowaniu dróg bez względu na rzeźbę terenu, a więc zastosowane być powinny przy trasowaniu dróg zarówno w terenie płaskim, jak pagórkowatym lub górskim.

Trasowanie dróg w terenach płaskich, pagórkowatych i górzystych.

Niżej przytaczamy szereg specjalnych wskazówek praktycznych przy trasowaniu w terenach płaskich, pagórkowatych i górskich.

W terenie płaskim najłatwiej jest trasować drogi. Przy wyznaczaniu trasy unikać należy niepotrzebnego przekraczania rzek i potoków, aby nie budować niepotrzebnie mostów i przepustów: należy o ile możliwości trasować drogę po jednej stronie rzeki, nie przechodząc bez potrzeby na drugą stronę. Nie należy bez potrzeby prowadzić trasy przez tereny zalewowe rzek, gdyż wymaga to znacznego powiększenia robót ziemnych: nawierzchnia drogi powinna wystawać przynajmniej o 0,75 m. ponad najwyższy poziom wód; tylko drogi podrzędniejsze mogą być zalewane przez wysokie wody na czas ich trwania, co jednak zwykle wpływa niekorzystnie na trwałość nawierzchni.

W terenie pagórkowatym i górzystym trasowanie dróg jest znacznie trudniejsze; spotkać się możemy z następującymi wypadkami:

- 1) Drogi biegną grzbietami wzgórz.
- 2) Drogi biegną dolinami wzdłuż biegu rzek i potoków.
- 3) Drogi biegną po stokach (zboczach) wzgórz lub gór.
- 4) Drogi łączą grzbiet gór lub przełęcz z doliną.

1. W pierwszym wypadku drogi takie budowane są przede wszystkim w terenie pagórkowatym, rzadziej w terenie górskim, gdy grzbiet gór nie jest zbyt pczarpany, i niema wielkich różnic wysokości. Drogi takie są prowadzone wzdłuż działu wód, nie wymagają zwykle większych robót ziemnych; ilość i wielkość potrzebnych mostów i przepustów jest stosunkowo mała, gdyż ilość wód przepływających przez drogę lub wzdłuż drogi jest nieznaczna, bo i zlewnie, z których wody spływają, są stosunkowo niewielkie. Drogi przechodzące po grzbietach gór mają te zalety, że będąc wystawione na działanie słońca i wiatrów, są łatwo osuszane, a więc mają korzystne warunki dla ich konserwacji. W rzeczywistości dróg takich buduje się niewiele, gdyż osiedli ludzkich na grzbietach gór jest mało, ponieważ

przeważnie skupiają się one w dolinach — w pobliżu wody. Trasowanie tych dróg jest łatwe.

2. Znacznie więcej trudności spotykamy przy trasowaniu dróg biegnących dolinami wzdłuż biegu rzek i potoków. W tych wypadkach przede wszystkim należy zwrócić uwagę na położenie trasy względem wód płynących dolinami; należy drogę zabezpieczyć przed działaniem tych wód, co niekiedy wymaga bardzo kosztownych robót, np., zabezpieczenia skarp od podmycia, budowy ścian bulwarowych i t. p.

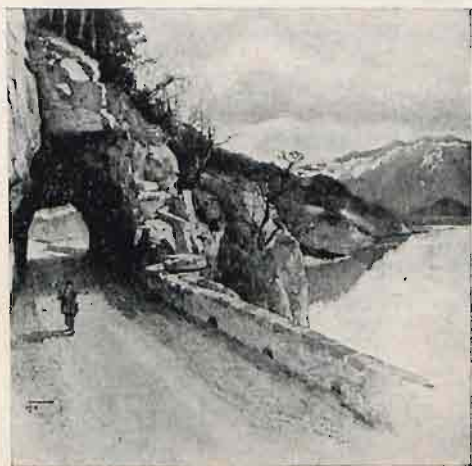
W dolinach, zwłaszcza wąskich, drogi bywają mniej wystawione na działanie słońca i wiatrów, należy przeto dążyć do tego, aby trasa przechodziła tą stroną doliny, która najwięcej jest wystawiona na działanie słońca i wiatrów.

Ponieważ drogi idące dolinami rzek i potoków przeprowadzane są wzdłuż rzek i potoków, których spadki są mniej więcej równomierne i pod względem wielkości przeważnie mniejsze, niż wzniesienia względnie spadki dopuszczalne dla dróg górskich, przeto trasowanie dolinowych dróg pod względem dopuszczalnych spadków nie napotyka na specjalne trudności: spadki są stosunkowo niewielkie i dość równomierne: możemy napotkać na pewne trudności miejscowe, gdy np. dolina zwęża się i między rzeką i stokiem doliny niema miejsca na drogę: wypadnie wtedy albo przeprowadzić jakiś odcinek drogi po stoku drogi lub zbudować tunel lub półtunel (rys. 87a i 87b).

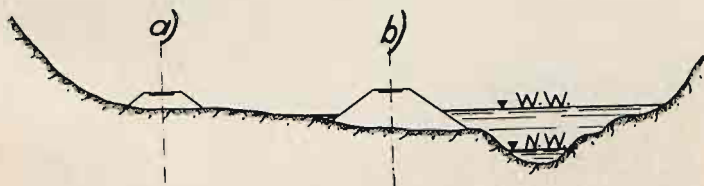


Rys. 87a.

Gdy dolina jest szeroka, można budować ją bliżej rzeki (rys. 88, położenie *b*) lub dalej od rzeki (rys. 88, położenie *a*). Gdy rzeka lub potok jest nieuregulowany, bezpieczniej jest budować drogę dalej od rzeki, tembardziej, że i poziom terenu zwykle jest tam wyższy, więc budowa wymagać będzie mniej-
szych robót ziemnych.



Rys. 87b.



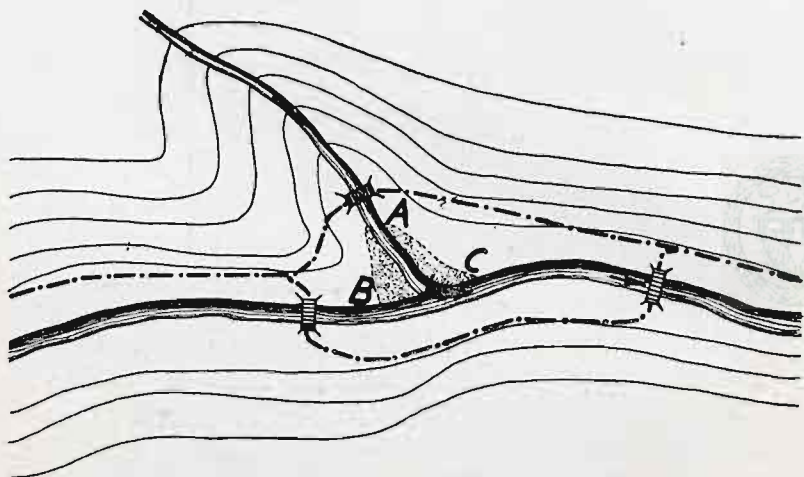
Rys. 88.

Przy drogach dolinowych warunki miejscowe nie zawsze pozwolą na prowadzenie trasy wzdłuż jednego brzegu i mogą być wypadki konieczności przerzucenia trasy na drugi brzeg, co wymagać będzie budowy mostu lub przepustu.

Przy trasowaniu dróg dolinowych wzdłuż biegu rzek lub potoków napotykamy boczne dopływy, które trzeba przekraczać przy pomocy mostów lub przepustów.

W terenach górskich lub podgórskich takie boczne nieuregulowane dopływy mogą podczas wezbrań ciągnąć duże ilości t. zw. rumowisk, t. j. mniejsze lub większe ilości okruchów skał, otoczek, żwiru, piasku i iłu.

Rumowiska takie przy ujściu do rzeki czy potoku głównego z powodu zmniejszenia spadku przy ujściu są składane w tak zwane stożki usypowe; przekraczanie takich stożków usypowych trasą drogi jest niepożądane, gdyż na tych stożkach budowa fundamentów dla przyczółków lub filarów mostów lub przepustów przedstawia duże trudności techniczne i koszty. Z drugiej strony po każdej powodzi stożek się powiększa, zasypując stopniowo wolny otwór mostu i zmniejszając jego zdolność przepustową.



Rys. 89.

W tych wypadkach (rys. 89) stożki takie należy omijać, przesuwając się z trasą w doliny boczne poza możliwy zasięg stożka usypowego (*A B C*), i na bocznym potoku zaprojektować most o takim świetle, aby pod nim w czasie wezbrań mogły przechodzić rumowiska; na drogach podrzędnych, na których podczas wezbrań, w górach zresztą krótkotrwałych, komunikacja może być wstrzymana, można przeprowadzić drogę na poziomie dna potoku, układając ją z dużych, płaskich kamieni; przez takie płaskie koryto o odpowiednim spadku po-

przecznym, równym spadkowi potoku, woda w czasie wezbrań przenosić będzie rumowiska. Gdy ominięcie rumowiska będzie z powodu konfiguracji terenu niemożliwe, może zajść potrzeba przełożenia drogi na drugą stronę rzeki czy potoku głównego na pewnym odcinku; związane jest to z potrzebą pobudowania dwóch mostów na głównej rzece; w tym wypadku sprawa musi być rozważona pod kątem widzenia kosztów takiego przełożenia.

3. Drogi biegnące po zboczach wzgórz lub gór są zwykle kosztowne, gdyż wymagają wykonania wielkiej ilości robót ziemnych lub skalnych oraz różnych urządzeń zabezpieczających przeciwko usuwaniu się drogi i skarp nasypów i wykopów przy pomocy murów oporowych, przerzucania kosztownych mostów i przepustów przy przekraczaniu bocznych dolin, jakoteż wykonania wszelkich potrzebnych urządzeń do szybkiego usuwania wód powierzchniowych lub głębszych, aby nie spowodowały uszkodzeń drogi.

Typową drogą biegnącą po stoku mamy na rys. 90.



Rys. 90.

Przy prowadzeniu drogi po stoku pilną uwagę należy zwrócić na uwarstwienie stoków i to zarówno wtedy, gdy stok góry składa się z gruntów ziemistych (gliny, piasku, żwiru, lössu i t. p.) jak ze skały: w pierwszym wypadku możemy natrafić na takie uwarstwienie gruntów, które sprzyjać mogą

powstaniu bardzo niepożądanych zjawisk zwanych usuwiskami, polegających na tem, że po warstwach nieprzepuszczalnych, których powierzchnia jest zwilżona wodą, mogą się zsuwać na nich leżące warstwy przepuszczalne, gdy równowaga ich będzie naruszona przez wykonanie nasypu lub wykopu dla drogi (rys. 91). Walka z usuwiskami jest trudna i zwy-



Rys. 91.

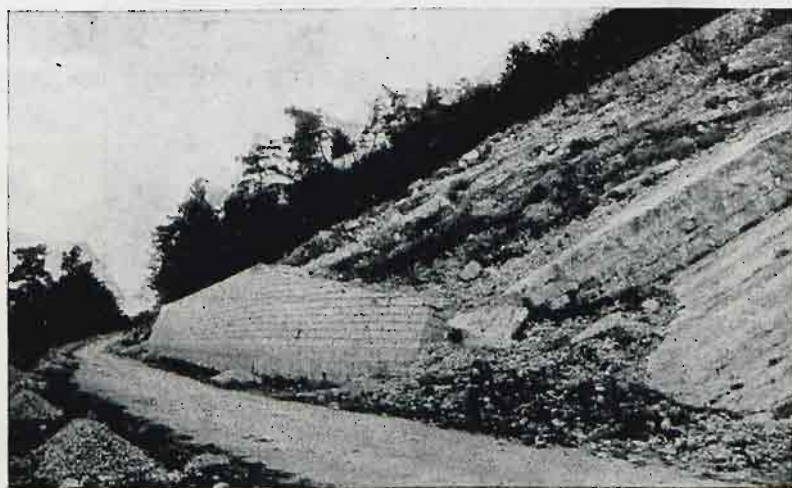
kle bardzo kosztowna; gdy trasujący drogę nie zwraca uwagi na możliwość powstania usuwisk i nie zapobiegnie im przez wykonanie odpowiednich robót zabezpieczających, po wybudowaniu drogi stać się to może przyczyną zrujnowania odcinka drogi. Niekiedy koszty zabezpieczenia są tak poważne, że zmuszają do przeniesienia trasy w innym kierunku. Tak samo niebezpieczne dla drogi jest takie usytuowanie trasy, gdy stok góry składa się z pokładów skały, której warstwy mają upad taki, jak na rys. 91, gdyż pod wpływem czynników atmosferycznych (wietrzenia) lub geologicznych (wody) mogą odłamy, a nieraz i całe warstwy zsuwać się na drogę i powodować katastrofę. Zjawiska takie nazywają się w Małopolsce „obłazami“. Na rys. 92 i 93 mamy przykład usytuowania drogi na zboczu skalistym, co do którego należy się obawiać spadania na drogę odłamów skał, a nawet zsunięcia się całych warstw.

W górach dla dróg położonych na zboczach bywają poważnem niebezpieczeństwem lawiny śnieżne. Takie lawiny śnieżne tworzą się ze śniegu mokrego na niezalesionych stokach o dość znacznem pochyleniu; lawiny śnieżne spadające na drogę powstrzymują nieraz na długie okresy komunikację, a niekiedy mogą nawet zrujnować całe odcinki drogi przechodzącej po stoku, obrywając ją i znosząc w dół. W celu zapobieżenia temu

buduje się kryte galerje (rys. 94, 95 i 96) nad odcinkami dróg,
na które spadają lawiny, drewniane lub murowane z kamienia.

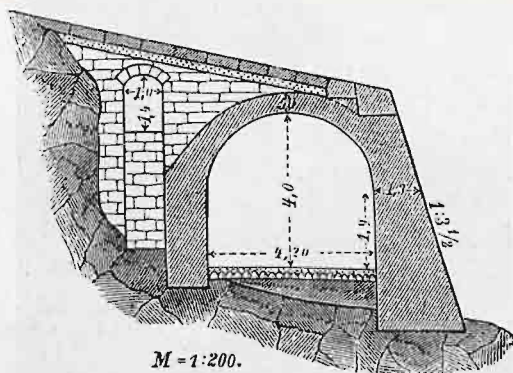


Rys. 92.



Rys. 93.

Niekiedy przy drogach, położonych na stokach, zachodzi potrzeba przeprowadzenia wody z potoków ponad drogą; zdarza się to wtedy, gdy budowane są galerje przeciwlawinowe.



Rys. 94.



Rys. 95.

Wogóle jednak ze względów przytoczonych wyżej w miarę możności unika się trasowania dróg na zboczach i stosuje się je tylko w wypadku, gdy inaczej trasa nie może być poprowadzona.



Rys. 96.

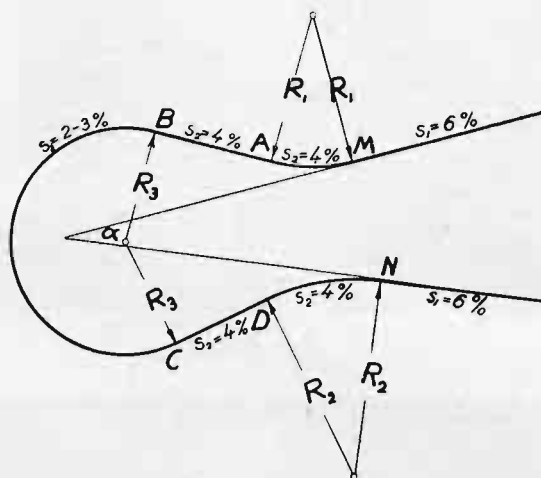
4. Gdy droga łączy grzbiet góry, wzgórze lub przełęcz z doliną, zwykle w tym wypadku nie da się uniknąć prowadzenia trasy po zboczach; należy dążyć do najkrótszej trasy i dlatego stosować maksymalne spadki, dopuszczalne dla danego typu drogi, i prowadzić drogę po stoku w zakosy (zygzaki): zachodzi potrzeba nagłych zwrotów kierunku trasy. O ile na ścieżkach dla ruchu pieszego lub konnego takie nagłe zwroty kierunku drogi są łatwe do wykonania, o tyle na drogach dla ruchu kołowego i zwłaszcza samochodowego jest to trudne, gdyż zwroty kierunku drogi pod bardzo ostrym kątem muszą odpowiadać wymaganiom ruchu kołowego ewentualnie samochodowego.

Na tych zwrotach buduje się tak zwane serpentyny lub tarcze zwrotne (tarcze skrzyżowania).

Na serpentynie oś drogi nie robi nagłego zwrotu pod kątem ostrym, a rozwija się jak na rysunku 97.

Zaprojektowanie racjonalnie przystosowanej do miejscowych warunków terenowych serpentyny nie jest rzeczą łatwą i wymaga od projektanta wprawy i inteligencji technicznej. Rozwinięcie serpentyny osiąga się przez zastosowanie szeregu łuków, połączonych odcinkami prostymi; łuki — o promieniach najmniejszych dopuszczalnych dla typu drogi winny mieć od-

powiednie poszerzenia i spadki jednostronne; w tym celu winny poza łukami być odcinki proste przejściowe. Szczegóły i przykłady serpentyn podane będą w rozdziale o projektowaniu serpentyn. Tu tylko należy zaznaczyć, że proste odcinki drogi dochodzące do serpentyny zwykle budowane są przy zastosowaniu największych dopuszczalnych spadków dla danego



Rys. 97.

typu drogi, natomiast na samej serpentynie *MABCDN* spadek ten stopniowo się zmniejsza, np. tak jak na rys. 97 — ze względu na pewien odpoczynek dla zwierząt pociągowych i bezpieczeństwo ruchu — przy ruchu konnym i ze względu na bezpieczeństwo szybkiego ruchu — przy ruchu pojazdów mechanicznych.

Przykłady serpentyn widzimy na rys. 98, 99 i 100.

Dla dróg drugorzędnych mogą być budowane serpentyny typu uproszczonego jak na rys. 101, przytem wymiary

a wahają się od 13 do 18 m

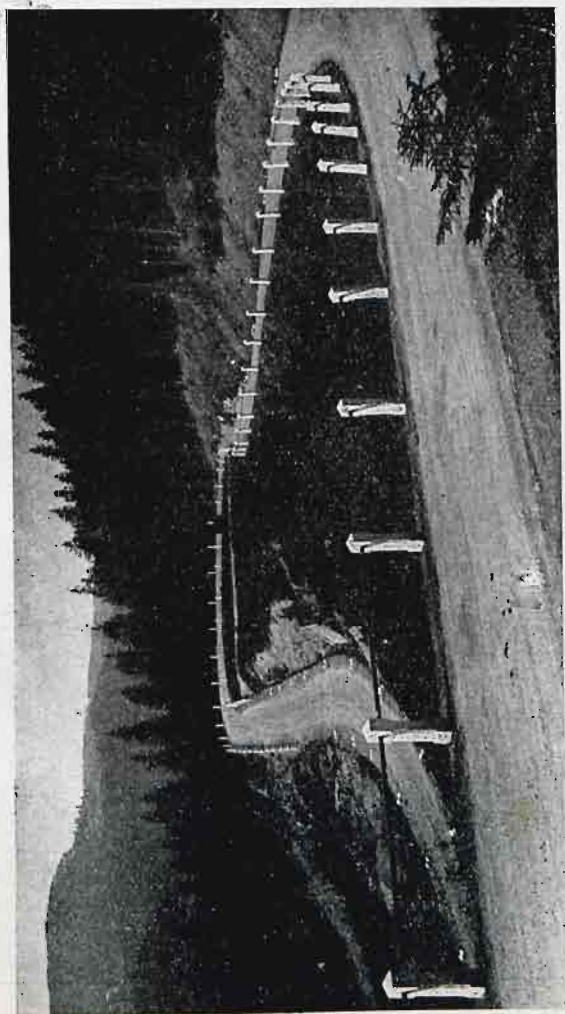
b „ „ od 9 do 18 m

c „ „ od 20 do 30 m

Przykład drogi prowadzonej w zakosy na rys. 102.

Niekiedy zamiast serpentyn na zakosach, a zwłaszcza w miejscach skrzyżowania się dwóch lub więcej dróg stosuje się tak zwane tarcze skrzyżowania (rys. 103), które tworzą

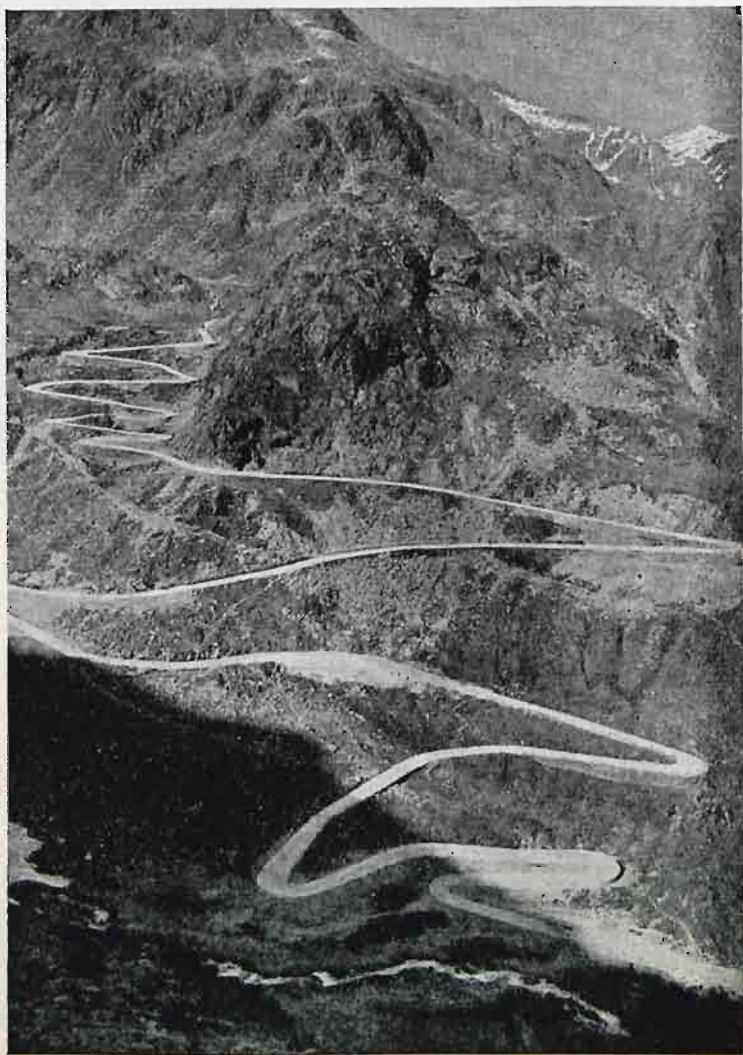
się w ten sposób, że z punktu przecięcia osi krzyżujących się dróg zatacza się koło o najmniejszym promieniu dopuszczalnym na danej drodze. Koło to stanowi tarczę skrzyżowania; powierzchnia jego pochylona jest do poziomu najwyżej w sto-



Rys. 98. Serpentyna na Kubalonce (ok. Wisły) na Śląsku.

sunku 3 — 4% w kierunku spadku zbocza; obwód jego połączony jest z krawędziami jezdni krzyżujących się dróg łukami o takich promieniach, aby zjeżdżając z nich na koło, można zataczać łuki o najmniejszym promieniu dopuszczalnym w celu

skierowania pojazdu (najdłuższego) na obwód tarczy, oraz aby pojazd po obwodzie tarczy jadący mógł, zataczając łuki



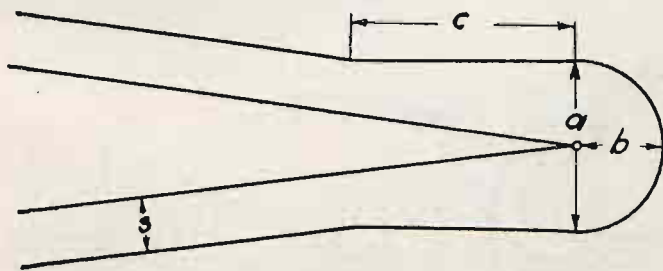
Rys. 99.

o najmniejszym dla niego możliwym promieniu, zjechać na każdą z krzyżujących się dróg. Gdy tarcza leży na stoku, jedna jej część jest w wykopie, druga w nasypie. Gdy roboty ziemne

z powodu konfiguracji terenu są za duże, można środek tarczy przesuwąć wzdłuż linii stoku tak, aby roboty ziemne się zmniejszyły. Ruch na tarczach skrzyżowania schematycznie przedstawiony jest na rysunku strzałkami.



Rys. 100.



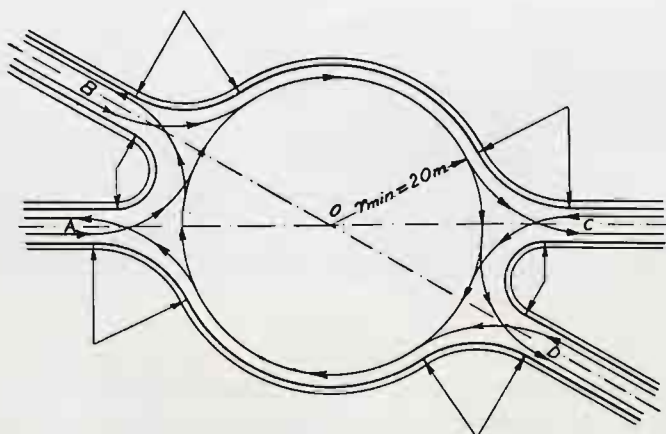
Rys. 101.

Omówione wyżej ogólne zasady trasowania nie wyczerpują wszystkich wypadków, jakie możemy napotkać w praktyce. Przy rozwiązywaniu powstających przy trasowaniu kwestyj potrzeba nie tylko stosować teorię i praktykę, ale przede-

wszystkiem starannie rozważać miejscowe warunki, które nie-
raz zmuszą nas do rozwiązań indywidualnych, nie szablono-
wych.



Rys. 102.



Rys. 103.

Badanie gruntu wzdłuż trasy należy do studjów technicznych: przy większych robotach w trudnych terenach wykonywa się na terenie jednocześnie ze wstępnymi studjami terenu z map lub podczas objazdu terenu: badanie to ma na celu stwierdzenie, z jakiego rodzaju gruntami będziemy mieć do czynienia przy wykonywaniu robót ziemnych, jakie jest uwarstwienie gruntów na pewnych odcinkach (np. tam gdzie droga ma być prowadzona po zboczu). W wypadkach mniej budzących wątpliwości badania te można prowadzić jednocześnie z pomiarami, które się wykonywa na gruncie w celu opracowania projektu technicznego. Szczegóły co do sposobu badania gruntów podane będą w „Robotach ziemnych“.