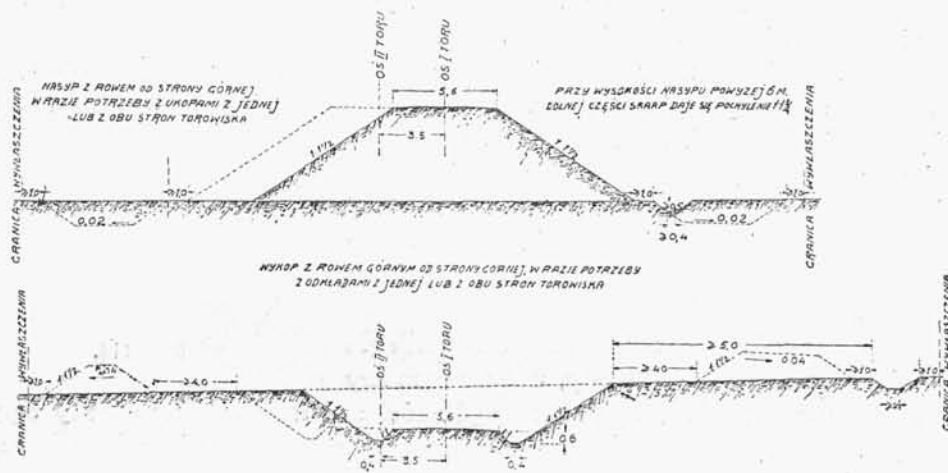


Wiązki ze świeżego chróstu układa się przeważnie warstwami, prostopadle do kierunku prądu, przymocowując do stoku każdą warstwę oddzielnie, zapomocą wiązkowej opaski, przez którą wbija się kołki. Pochylenie stoków wzmocnionych brukiem, płotkami lub wiązkami nie powinno być większe jak 1 : 1.

3. Normalny przekrój poprzeczny torowiska w wykopach. Rowy poboczne. Odkłady. Rowy górne ochronne. Odwodnienie wykopów. Rowki odsączające. Przypory. Przykład ustalenia osuwającego się wykopu.

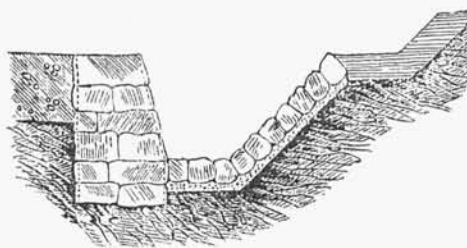
Normalny przekrój poprzeczny torowiska w wykopie, będący w użyciu na drogach żelaznych polskich znaczenia ogólnego, przedstawiony jest na rys. 116.



Rys. 116.

Normalne przekroje poprzeczne nasypów i wykopów dla dróg żelaznych znaczenia ogólnego.

Z obu stron torowiska w wykopie urządza się rowy poboczne szerokości na dnie 0,3 do 0,4 m i głębokości co najmniej 0,5 do 0,6 m. W celu zmniejszenia szerokości wykopu, stok rowu pobocznego od strony torowiska przyjmuje się 1 : 1,



Rys. 117.

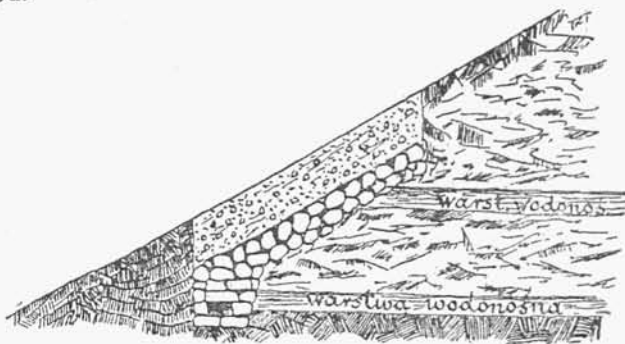
wzmacniając go darniowaniem lub brukowaniem. Pochylenie drugiego stoku rowu pobocznego przyjmuje się takie samo, jak i stoku wykopu. Oba te stoki zlewają się z sobą lub oddzielają się niewielką ławą. W razie braku miejsca lub jeżeli trzeba pogłębić rów poboczny w wykopie już istniejącym, stok rowu od strony torowiska zastępuje się niekiedy ścianką z suchego muru (rys. 117).

W kierunku podłużnym rowy poboczne otrzymują zwykle także pochyle- nie jak i torowisko. Jeżeli torowisko w wykopie przeprowadzone jest poziomo, to rowy poboczne powinny być wykopane ze spadkiem nie mniejszym jak 0,001.

Rowy mają na celu nietylko odprowadzenie wody, spływającej ze stoków, ale też odwadnianie torowiska, które w wykopach, zwłaszcza gliniastych, bardzo łatwo nasiąka wodą i wskutek tego rozpływa się, pęcznieje i t. p. Rowy poboczne działają jako sączki i osuszają torowisko tem lepiej, im są głębsze.

Jeżeli ziemia z wykopu nie idzie na nasyp, to składa się ją w *odkład*, który dla uniknięcia osunięć należy sypać w pewnej odległości od górnej krawędzi wykopu. Ława, która się w ten sposób tworzy między odkładem i stokiem wykopu, miewa zwykle 4 m do 8 m szerokości. Korona odkładu otrzymuje spadek w kierunku od wykopu.

Na pochyłościach, w celu odprowadzenia wody deszczowej od wykopów, kopie się ze strony górnej rowy *ochronne*, prowadząc je z tyłu odkładów w odległości conajmniej 1 m od podstawy odkładu. Woda z górnego rowu ochronnego powinna być odprowadzona w bok lub bezpośrednio pod most, nie zaś do rowu pobocznego, który powinien służyć wyłącznie do osuszania torowiska i stoków wykopu.



Rys. 118.

Odpowiednie osuszenie wykopów nie zawsze daje się osiągnąć wyłącznie zapomocą rowów pobocznych i górnych. Jeżeli stok wykopu przecina warstwę wodonośną o niewielkiej ilości wody, która nie powoduje znacznych osunięć stoku, to dostateczne jest przeciąć tę warstwę za pomocą *rowka odsączającego* (rys. 118), w odległości około 1 m od powierzchni stoku tak, aby woda w nim nie zamarzała.



Rys. 119.

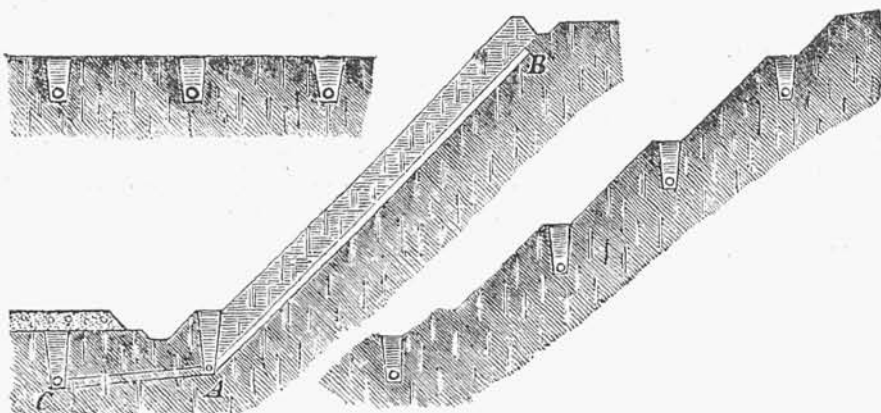
Jeżeli warstwa wodonośna ma stromy upad w stronę wykopu, co może wywołać osunięcie się warstw ziemi nad nim położonych, to dla osuszenia jak-najszerszego pasa warstwy wodonośnej i dla utworzenia naturalnej przypory,

należy przekopać rów odsączający jak można najdalej od wyjścia warstwy wodonośnej w wykopie (rys. 119). Jeżeli warstwa wodonośna położona jest na znacznej głębokości pod powierzchnią ziemi, to w celu osuszenia jej stosuje się niekiedy *sztolnie* górnicze (rys. 126).

Jeżeli cały stok wykopu składa się z gruntu rozmiękłego, który wskutek tego osuwa się, to można temu zaradzić, doprowadzając pochylenie stoku do

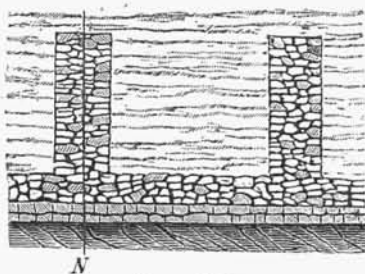


Rys. 120.



Rys. 121.

1 : 4 lub 1 : 5, albo osuszając całą powierzchnię stoku zapomocą rowków odsączających, przeprowadzonych w odległości 4 m do 6 m jeden od drugiego (rys. 120 i 121), lub też wpuszczając w stoki *przypery* z suchego muru (rys. 122 i 123). Takie przypery osuszają i jednocześnie podpierają stoki, nie dając się im osuwać.



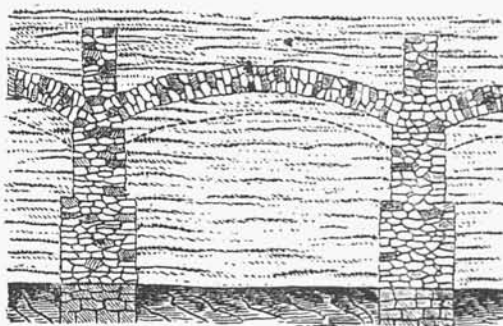
Rys. 122a.



Rys. 122b.

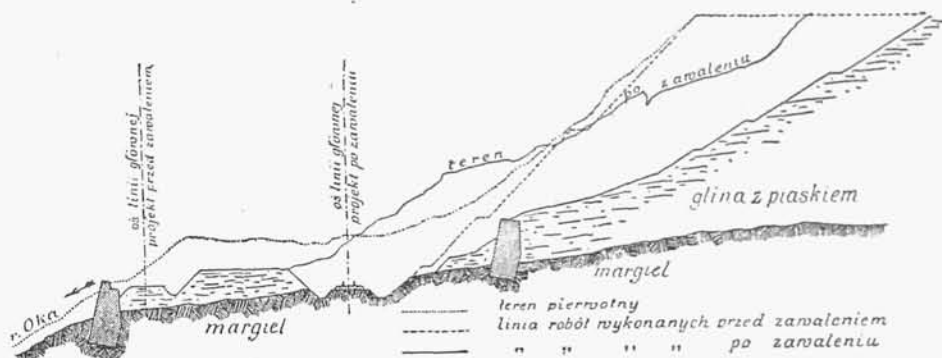
*Osuwiska nad rzeką Oką.* Odnoga dr. żel. Moskiewsko-Kazańskiej z Timiraziewa do Niżnego Nowogrodu przechodzi na długości ostatnich siedmiu kilometrów po pochyłości nad rz. Oką.

Pochyłość ta, której wysokość dochodzi do 85 m, położona jest na skale marglowej, pokrytej warstwami osadowymi gliny piaszczystej i lesu. Grunt gliniasto-piaszczysty, chociaż sam przez się zupełnie odpowiedni jako materiał do budowy torowiska kolejowego, okazał się w tym przypadku niedostatecznie pewnym. Skutkiem pochylenia ku rzece górnej powierzchni skały marglowej i obfitości wody zaskórnej, wierzchnie warstwy gliniaste zaczęły osuwać się po marglowym podłożu wkrótce



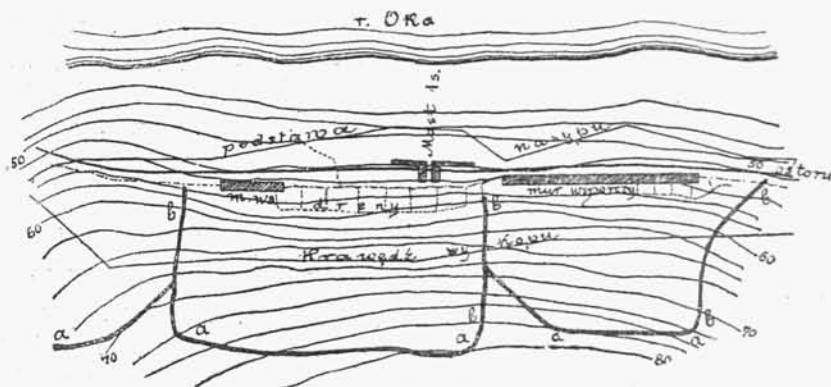
Rys. 123.

po rozpoczęciu robót ziemnych przy budowie torowiska kolejowego, które wyprawały grunt z równowagi pierwotnej. Osuwiska i zwały (rys. 124), po 50 do 80 tysięcy metrów sześciennych, które zdarzyły się w kilku miejscach w czasie budowy drogi w latach 1900 do 1902 i pociągnęły za sobą lub zasypały wykończone już torowisko drogi żelaznej, przekonały o konieczności takiego przesunięcia go ku górze, aby ono w całości spoczęło na podłożu nieruchomem.



Rys. 124.

Jednocześnie zastosowano wszelkie środki w celu odprowadzenia wody zaskórnej i źródeł przy pomocy całej sieci sztolni i sączków. Sztolnie przeprowadzone były głównie w stokach wykopu od strony góry i składały się z galeryj podłużnych *aa* (rys. 125), poprowadzonych w odległości około 100 m od skarpy, i poprzecz-

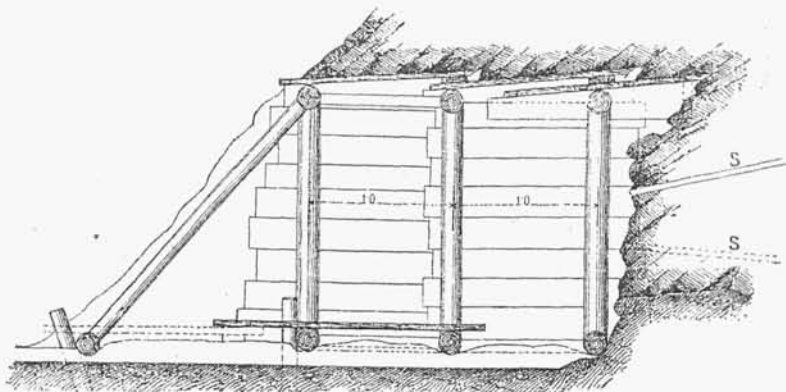


Rys. 125.

nych *bb* z wylotami do rowów pobocznych wykopu lub też wprost do rzeki pod torowiskiem drogi żelaznej. Galerje te przeznaczone są do ujęcia wód podziemnych i nadania im określonego kierunku. Osuszona masa ziemna pomiędzy temi galerjami a stokiem wykopu tworzy przyporę, opierającą się osuwaniu mas ziemi, położonych między linią sztolni i wododziałem. Sztolnie (rys. 126) prowadzono tak, aby dno ich wrzynało się na całej długości w podłoże stałe i miało spadek 0,03 do 0,05. Roboty przy kopaniu każdej sztolni i ustawianiu w niej ram wykonywali dwaj robotnicy, trzeci zaś wywoził ziemię wagonikiem po kolei szynowej, która



Rys. 126a.



Rys. 126b.

była ułożona w sztolni. Przy dwóch zmianach robotników posuwano się średnio o 2,13 m na dobę. Ogólna długość sztolni, które przeprowadzono na pochyłości nad rzeką Oką przy budowie drogi żelaznej, wynosi około 3 km, prócz tego zaś zamierzono przeprowadzić drugie tyle w następstwie.

Trudności opisane wyżej oraz potrzeba wybudowania wielkiej ilości dzieł sztuki do przepuszczania wód i ścian oporowych, urządzenia sztolni i sączków, wzmocnienia stoków i t. p. spowodowały, że koszt budowy dojścia do Niżnego Nowogrodu na długości 7,5 km wyniósł około 850,000 zł. na km.

4. Normalny przekrój poprzeczny torowiska w nasypach. Rowy górne ochronne i ukopy (rezerwy) przy nasypach. Drogi i pasy ochronne. Posadowienie nasypów. Nasypy na pochyłościach. Narzuty z kamieni i mury oporowe. Nasypy na gruntach błotnistych i torfiastych. Karczowanie pni.

*Normalny przekrój poprzeczny torowiska w nasypie*, stosowany zwykle na drogach żelaznych polskich znaczenia ogólnego, przedstawiony jest na rys. 116.

Jeżeli przy nasypie nie urządza się ukopów (rezerw), to z górnej strony nasypu należy wykopać *row ochronny*. Szerokość dna i głębokość rowów przy nasypach przyjmuje się zwykle nie mniej jak 0,6 m, stoki zaś półtoraczne. Spadek podłużny rowów w gruntach zwykłych powinien wynosić 0,001 do 0,006. Dla uniknięcia większych spadków, które mogłyby powodować rozmywanie dna rowów, urządza się na niem, w razie potrzeby, brukowane progi wysokości około 0,2 m.

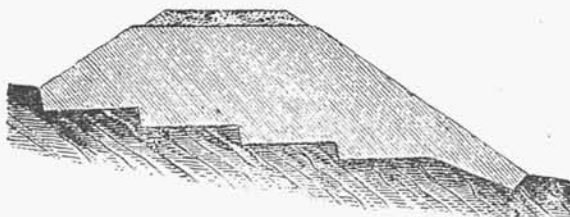
Między stokiem nasypu i krawędzią rowu należy zostawić ławę, której szerokość bywa zwykle nie mniejsza jak 3 m. Takież ławy należy pozostawić między stokiem nasypu i krawędzią ukopu.

Dno *ukopów* urządza się ze spadkiem poprzecznym około 0,02 w kierunku od nasypu i ze spadkiem podłużnym do najbliższego dzieła sztuki. Jeżeli w ukopach przewiduje się silny prąd wody w dużej ilości, jak to ma miejsce np. na wylewach rzek, to w ukopach pozostawia się tamy poprzeczne od strony ławy w celu zabezpieczenia tejże od rozmycia.

Aby uniknąć uszkodzenia urządzeń kolejowych i umożliwić ogrodzenie terytorjum kolejowego, granica wywłaszczenia winna być przeprowadzona w odległości conajmniej 1 m od najbliższej krawędzi stoków nasypów, rowów i ukopów, jak również wykopów i odwałów. O ile tego wymagają warunki miejscowe, wzdłuż granicy wywłaszczenia winien być pozostawiony wolny szlak ziemi o szerokości conajmniej 3 m dla przeprowadzenia *drogi zwyczajnej*. W miejscach, wzbudzających obawę wzniesienia pożaru od iskier parowozów, winny być urządzone *pasy ochronne* (rowy, zdjęcie darniny i usunięcie zakrzewienia i t. p.), uniemożliwiające szerzenie się ognia.

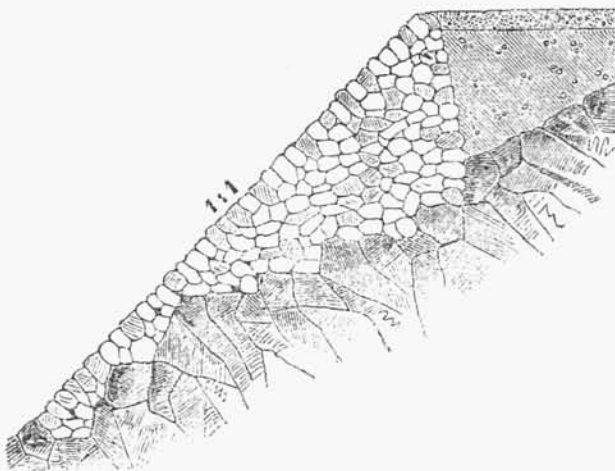
Stołość nasypu zależy przedewszystkiem od gatunku i ukształtowania powierzchni gruntu naturalnego, na którym się on buduje.

Jeżeli *nasyp* buduje się na *pochyłości*, mającej znaczny spadek (większy niż 1:5 do 1:6), to dla uniknięcia osuwania się nasypu, obrabia się grunt naturalny pod jego posadę w kształcie stopni wysokości około 0,75 m ze spadkiem ku górze (rys. 127).



Rys. 127.

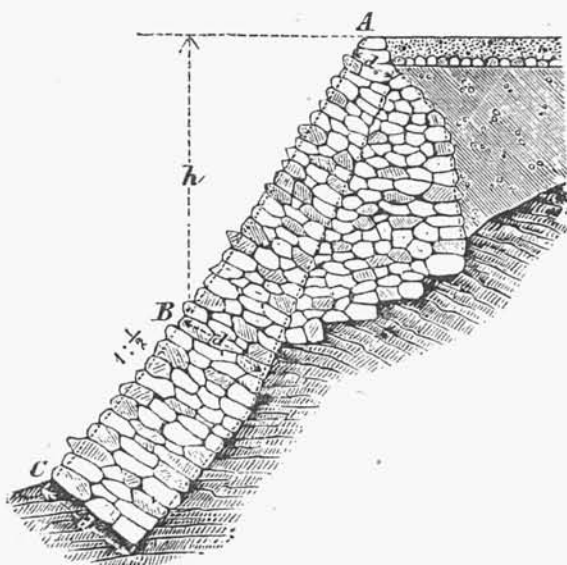
Jeżeli pochylenie miejscowości jest bardzo znaczne, to często okazuje się koniecznem zwiększenie stromości stoku, dla którego brak jest dostatecznej podstawy. W takim przypadku pochylenie stoku może być doprowadzone do 1:1, sypiąc stok z kamieni (rys. 128). Jeżeli niezbędna jest jeszcze większa stromość stoku, to można ją otrzymać, budując mur oporowy z suchego kamienia warstwami, prostopadłymi do powierzchni stoku (rys. 129). Dla takiego stoku można dopuścić pochylenia od  $1:2\frac{2}{3}$  do  $1:1\frac{1}{2}$ . Wreszcie podstawa stoku da się jeszcze bardziej ograniczyć, budując mury oporowe na zaprawie.



Rys. 128.



Osuwanie się nasypu może nastąpić nie tylko wskutek pochylenia gruntu, na którym nasyp został wzniesiony, lecz czasem także wskutek pochylego położenia warstw wodonośnych na pewnej głębokości pod podstawą nasypu:



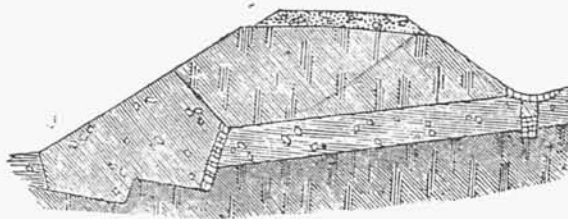
Rys. 129.

W takich przypadkach niezbędne jest osuszenie warstwy wodonośnej zapomocą górnego rowu ochronnego lub odsączenia. Oprócz tego może okazać się pożytecznym urządzenie przypory ziemnej, której podstawa powinna być założona w twardym gruncie (rys. 130).

Jeżeli nasyp buduje się na gruncie błotnistym, pokrytym twarłą skorupą, to pod ciśnieniem nasypu może się ona rozerwać, powodując nagłe pograżenie się nasypu na dno błota. Dla uniknięcia tego, po obydwóch stronach budującego się nasypu należy przekopać w odległości około 2 m od podstawy stoku rowy takiej głębokości, aby sko-

rupa, przecięta na całą grubość, nie przeszkadzała swobodnemu osiadaniu nasypu.

Grunty torfiaste mają tę własność, że pod ciśnieniem bardzo długo osiadają, nie ulegając się ostatecznie. Wobec tego należy wogóle unikać budowania nasypów na gruntach torfiastych, lub też całkowita warstwa torfu powinna być zdjeta na szerokość podstawy nasypu.



Rys. 130.

Pod niskimi nasypami pnie drzew wyciętych należy karczować, aby uniknąć miejscowych osiadań torowiska wskutek gnicia pni.

5. Materiał na nasypy. Osiadanie nasypów. Osuwanie i rozpływanie się nasypów, ich przyzyny i środki zapobiegania i naprawy. Nasyp Teligulski.

Za materiał do budowy nasypów mogą być użyte wszelkiego rodzaju grunty pod warunkiem, aby nie były nasiąknięte wodą. Osuszanie nasypów, wewnątrz