

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
III. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)	3
1. Teren budowy	3
1.1. Warunki bezpieczeństwa.....	3
1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	3
1.3. Ochrona środowiska	3
1.4. Działania przygotowawcze	3
1.5. Organizacja robót na placu budowy	3
1.6. Zagospodarowanie terenu budowy	4
1.6.1. Tablica informacyjna budowy.....	4
1.6.2. Ogrodzenie	4
1.6.3. Budynki tymczasowe na placu budowy.....	4
1.6.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy	5
1.6.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje	5
1.7. Warunki organizacji ruchu.....	6
1.7.1. Drogi dojazdowe na placu budowy	6
1.7.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego.....	6
1.8. Składowanie materiałów na placu budowy.....	7
1.8.1. Zasady składowania	7
1.8.2. Urządzenia magazynowe.....	7
1.9. Przygotowanie terenu budowy	8
1.9.1. Oczyszczanie terenu.....	8
1.9.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej.....	8
1.9.3. Usuwanie kamieni i gruzu	8
1.9.4. Odwodnienie terenu budowy	9
2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych	9
2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych	9
2.2. Urządzenia do transportu ręcznego	9
2.3. Żurawie budowlane	10
2.4. Wyciągi przyścienne	10
2.5. Narzędzia	11
3. Wymagania dotyczące środków transportu	11
4. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)	11
4.1. Dokumenty odniesienia.....	11
4.2. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów	11
4.3. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych	12
4.4. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych	12
4.4.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie	12
4.4.2. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych.....	12

4.4.3.	Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów	12
4.5.	Odspajanie, wydobywanie gruntu	13
4.5.1.	Mechaniczne odspajanie gruntów	13
4.5.2.	Wydobywanie gruntu koparkami	13
4.5.3.	Przemieszczanie gruntu ładowarkami	14
4.5.4.	Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami	14
4.5.5.	Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami	14
4.5.6.	Przemieszczanie gruntu równiarkami	14
4.6.	Transport gruntu	15
4.6.1.	Wymagania przy transporcie	15
4.6.2.	Transport ręczny gruntu	15
4.7.	Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów	15
4.7.1.	Wymagania podstawowe	15
4.7.2.	Stateczność skarp i zboczy	16
4.7.3.	Wykonywanie wykopów tymczasowych	16
4.7.4.	Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów	17
4.7.5.	Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach	19
4.7.6.	Dokładności wykonania nasypów	20
4.8.	Zagęszczanie gruntów	21
4.8.1.	Grubość zagęszczanych warstw gruntu	21
4.8.2.	Równomierność zagęszczania	21
4.8.3.	Wykonywanie zagęszczania	22
4.9.	Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody	22
4.9.1.	Wymagania podstawowe	22
4.9.2.	Odprowadzanie wody rowami	22
4.10.	Kontrola wykonywania robót ziemnych	23
4.10.1.	Badanie gruntów	23
4.10.2.	Sprawdzanie wykonywania robót	23
4.10.3.	Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)	24

III. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)

1. Teren budowy

1.1. Warunki bezpieczeństwa

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania lub zapewnienia opracowania planu „bioz”. Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, że roboty budowlane prowadzone będą w pobliżu budynku, będącego w użytkowaniu i na budynku użytkowanym.

1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie sąsiadujących budowli zwłaszcza istniejącego budynku przedszkola, urządzeń, rurociągów, drzew oraz własności osób trzecich. Zabezpieczenie następuje na koszt generalnego wykonawcy.

1.3. Ochrona środowiska

Należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem w miejscach, gdzie nie jest przewidziane posadowienie obiektów budowlanych lub wykonywanie robót ziemnych. Wznoszenie obiektów zaplecza technicznego powinno się odbywać w miejscach możliwie najmniej zadrzewionych.

1.4. Działania przygotowawcze

- uprzątnięcie ogrodzeń i przeszkód
- zabezpieczenie roślin, które zostaną zachowane
- wykarczowanie zbędnych zarośli
- ukształtowanie jej powierzchni terenu, plantowanie, wywóz i utylizacja niepotrzebnej gleby
- zabezpieczenie gruntu urodzajnego,
- zabezpieczenie granicy terenu
- zabezpieczenie rurociągów, które zostaną zachowane przez odpowiednie oznakowanie

Utylizacja śmieci lub wykopalisk wymagających szczególnej kontroli jest zadaniem generalnego wykonawcy. Generalny wykonawca przeprowadza to samodzielnie na własną odpowiedzialność i swój koszt.

1.5. Organizacja robót na placu budowy

Roboty budowlane na placu budowy powinny być wykonane na podstawie projektu organizacji robót. Projekty organizacji robót powinny być dostosowane do złożoności inwestycji i powinny zapewnić prawidłową realizację.

Projekt organizacji powinien zawierać:

- charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
- projekt zagospodarowania placu budowy,
- szczegółowe zestawienie ilości robót,
- szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonania robót,

- harmonogramy wykonania robót,
- harmonogram zatrudnienia,
- plan pracy maszyn i urządzeń,
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów.

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania robót w projekcie organizacji robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie, tak aby nie kolidowało to z równocześnie wykonywanymi robotami innych rodzajów i aby roboty nie były wykonywane równocześnie w dwóch poziomach jeden nad drugim bez należytego zabezpieczenia możliwości wykonywania robót na niższym poziomie,
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

1.6. Zagospodarowanie terenu budowy

1.6.1. Tablica informacyjna budowy

Tablica budowy musi być zgodna z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953, zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2042).

Tablica informacyjna zawierać powinna:

- Rodzaj prowadzonych robót i adres
- Numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego
- Dane inwestora (adres i nurem telefonu)
- Dane wykonawcy robót (adres oraz numer telefonu)
- Imiona i nazwiska oraz numery telefonu następujących osób: kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektantów
- Numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej i pogotowia ratunkowego
- Numer telefonu okręgowego inspektora pracy

Tablica informacyjna budowy powinna być umieszczona w widocznym miejscu od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m.

1.6.2. Ogrodzenie

Wykonawca robót powinien przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych ogrodzić plac budowy szczelnym ogrodzeniem drewnianym lub siatką metalową umocowaną do wkopanych w grunt słupków. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 1,50 m.

W ogrodzeniu należy wykonać oddzielne wejścia dla osób i oddzielne bramy wjazdowe, z urządzeniami zabezpieczającymi bramy przed ich samoczynnym zamykaniem się.

1.6.3. Budynki tymczasowe na placu budowy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

1.6.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy

Każdy obiekt a szczególnie obiekty o określonym stopniu niebezpieczeństwa powinny być odpowiednio oznakowane. Ostrzeżenia powinny być umieszczone na tablicach ustawionych na drogach i dojściach do obiektu w odpowiedniej odległości tak, aby informacja dotarła do osób przebywających w pobliżu obiektów odpowiednio wcześniej. Zakazy dotyczące obiektów powinny być umieszczone zarówno na tablicy informacyjnej jak i przy drzwiach wejściowych do obiektu. O zmroku i w porze nocnej tablice powinny być oświetlone.

1.6.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje

1.6.5.1 Instalacje elektryczne

Zapotrzebowanie budowy na energię elektryczną powinno być dostosowane do:

- wielkości placu budowy
- przewidywanych do wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych
- sprzętu z napędem elektrycznym
- potrzeb gospodarczych i oświetlenia pomieszczeń w obiektach, miejsc pracy i placu budowy z uwzględnieniem wielozmianowości pracy załogi.

Prace związane z podłączeniem, kontrolą, konserwacją i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające wymaganymi przepisami uprawnienia.

Przy oświetlaniu placu budowy i wykonywaniu oznakowań świetlnych należy przestrzegać następujących zasad:

- miejsca pracy, drogi na placu budowy oraz dojścia powinny być w trakcie realizacji inwestycji oświetlone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami,
- punkty świetlne powinny być tak rozmieszczone, aby zaistniała możliwość łatwego odczytania tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacyjnych ruchu,
- na placu budowy lub na drogach dojazdowych słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone wzdłuż dróg, na ich skrzyżowaniach lub rozgałęzieniach. Na łukach dróg przy jednostronnym oświetleniu słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone po wewnętrznej stronie łuku,
- żurawie, maszty i inne wysokie konstrukcje powinny mieć na najwyższych punktach oświetlenie sygnalizacyjne koloru czerwonego, które należy włączać po zmroku.

1.6.5.2 Instalacje teletechniczne

Na plac budowy należy doprowadzić telefon i zainstalować faks i kserokopiarkę.

1.6.5.3 Instalacje wodociągowe

Na budowie należy wykonać instalację wodociągową połączoną z siecią miejską lub wykonanymi na budowie lub w pobliżu ujęciami wody, zapewniającą zaopatrzenie w wodę w ilości niezbędnej na potrzeby technologiczne, gospodarcze i pitne.

W przypadku, gdy nie ma możliwości zaopatrzenia budowy w wodę, wodociągową pitną, należy wykonywać oddzielne punkty poboru wody do celów użytkowych dla ludzi i na potrzeby produkcyjne.

Zapotrzebowanie na wodę do celów ochrony przeciwpożarowej powinno być dostosowane do gęstości zabudowy placu budowy i przeznaczenia wzniesionych na nim obiektów. Zapotrzebowanie to należy uzgodnić z wojewódzką komendą straży pożarnej właściwą dla miejsca budowy.

1.7. Warunki organizacji ruchu

1.7.1. Drogi dojazdowe na placu budowy

Przy planowaniu i realizacji dróg dojazdowych na placu budowy należy się kierować następującymi zasadami:

- wyznaczyć główną trasę transportową, która w zależności od potrzeb będzie trasą przelotową lub o obwodzie zamkniętym,
- podkład i nawierzchnie dróg tymczasowych powinny być dostosowane do przewidywanych środków transportu oraz wielkości i masy elementów, które mają być przewożone,
- szerokości dróg powinny być następujące: przy ruchu jednokierunkowym 3,0 m (przy placach wyładunkowych 5,5 m), przy ruchu dwukierunkowym 5,5 m (przy placach wyładunkowych 8,0 m),
- odległość osi drogi dojazdowej powinna być uzależniona od rodzaju i wymiarów urządzeń podnośnych oraz usytuowania placów składowych dla elementów wielkowymiarowych,

Drogi dojazdowe w obrębie placu budowy powinny mieć utwardzoną powierzchnię, dostosowaną do środków transportowych, przewidywanych obciążeń i intensywności ruchu. Spadki podłużne nie powinny być większe niż 9 %.

Do utwardzenia nawierzchni dróg dojazdowych można stosować żwir lub tłuczeń kamienny lub prefabrykaty żelbetowe.

Drogi dojazdowe należy oznakować zgodnie z zasadami ruchu drogowego oraz ustalić i podać na tablicach informacyjnych na poszczególnych odcinkach dróg dopuszczalne maksymalne prędkości ruchu pojazdów, strefy ograniczonej prędkości, miejsca mijania i inne ważne dla bezpieczeństwa ruchu dane.

1.7.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i

poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

1.8. Składowanie materiałów na placu budowy

1.8.1. Zasady składowania

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Przy składowaniu materiałów w warunkach placu budowy w magazynach niestałych należy przestrzegać warunków składowania określonych w polskich normach, w świadectwach dopuszczenia materiału do stosowania w budownictwie, a w przypadku braku norm lub świadectw – wymagań określonych przez producenta.

Materiały budowlane powinny być grupowane, rozmieszczane i składowane w magazynach w zależności od ich rodzaju, ilości i częstotliwości ich przyjmowania i wydawania, sposobu opakowania oraz właściwości wytrzymałościowych i fizykomechanicznych warunkujących sposób przechowywania.

Przy grupowaniu materiałów budowlanych należy uwzględnić skutki wzajemnego oddziaływania niektórych materiałów jak np. kwasów na metale, olejów na wyroby gumowe itp.

Składowanie w magazynie tego samego gatunku i rodzaju materiałów w różnych miejscach lub w różnych warunkach jest niedozwolone.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości użytkowych wskutek oddziaływania wpływów atmosferycznych lub innych przyczyn.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

1.8.2. Urządzenia magazynowe

Rodzaj i liczba urządzeń magazynowych powinny być dostosowane do wielkości obrotu materiałowego w magazynie lub na placu składowym, przyjętego sposobu wykonywania prac magazynowych i wyposażenia w sprzęt.

1.9. Przygotowanie terenu budowy

1.9.1. Oczyszczanie terenu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych
- oczyszczenie terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów, znajdujących się w obrębie placu budowy,
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie dołów.

Usuwanie lub przebudowa wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane jednostki organizacyjne w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą.

Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane. Dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew i krzewów o średnicy do 8 cm, gdy teren jest przeznaczony pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m; nie wykarczowane pnie powinny być ścięte na wysokości nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu.

Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem zmechanizowanym. Karczowanie drzew oraz pni powinno być wykonywane w okresie, gdy grunt nie jest zamarznięty.

Krzewy i drzewa młode przewidziane do ponownego zasadzenia w obrębie placu budowy lub na innym terenie powinny być wykopane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia w późniejszym ich rozwoju i zakopane w gruncie zacienionym.

1.9.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli po około 1,0 m po każdej stronie.

Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp, plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po wykonaniu robót lub zgodnie z decyzją administracyjną. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

1.9.3. Usuwanie kamieni i gruzu

Usuwanie kamieni zalegających na terenie robót ziemnych powinno być dokonane, gdy jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo robót oraz w przypadku, gdy ma być wykonywany nasyp, a kamienie sięgają wyżej niż 1/36 wysokości nasypu.

Usuwanie kamieni o dużych rozmiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonanie wykopów, może być dokonane za pomocą maszyn.

Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych odpadów, to powinno być ono usunięte z miejsca wykonywania robót ziemnych, jeżeli stanowi źródło zagrożenia lub, jeżeli nie jest wskazane wykorzystanie tego rodzaju odpadów na placu budowy.

1.9.4. Odwodnienie terenu budowy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Roboty związane z niwelacją terenu należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony stały odpływ powierzchniowych wód opadowych.

Przy wykonywaniu wykopów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą być one przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza klinem odłamu skarpy wykopu.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód opadowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być profilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu należy wykonać w razie potrzeby rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy wykopu.

Roboty ziemne w wykopach należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót łatwe było odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu stosować należy odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidzieć sposób odwodnienia roboczego.

2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych

2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych

Przy wykonywaniu prac ładunkowych powinny być stosowane w zależności od potrzeb bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu urządzenia pomocnicze w postaci pomostów, stojaków, ramp, pojemników, palet itp.

Pomosty i stojaki stosowane przy przeładunkach powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym dostosowanym do wykonywania na nich prac przeładunkowych. Dopuszczalne ich obciążenie powinno być oznakowane trwale w widocznym miejscu.

Pomosty i rampy przeznaczone do przejazdu pojazdu i sprzętu powinny być szersze o 1,2 m od gabarytu pojazdu i zabezpieczone poręczami ochronnymi oraz oznakowane maksymalną dopuszczalną prędkością pojazdów.

2.2. Urządzenia do transportu ręcznego

Stosowane na budowie wózki ręczne i taczki powinny mieć konstrukcję zapewniającą ich stateczność przy pełnym załadunku oraz możliwość łatwego ich załadunku i rozładunku, a także zapewniającą możliwie najmniejszy opór jazdy. Na wózku należy umieścić napis określający jego nośność.

2.3. Żurawie budowlane

Żurawie budowlane używane na placu budowy powinny być dostosowane do przewidywanych udźwignięć występujących przy montażu danego obiektu i powinny być obsługiwane w sposób ustalony w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Każdy żuraw powinien być zaopatrzony w tablicę z oznaczeniem dopuszczalnego udźwignięcia, a jeżeli ma on udźwignięcie zmienne to na tablicy należy podać dopuszczalny udźwignięcie maksymalny w zależności od położenia wysięgnika.

W przypadku stosowania żurawi szynowych:

- Koła jezdne powinny być zaopatrzone w osłony umieszczone w odległości nie większej niż 10 mm od główki szyny,
- Żurawie powinny być zaopatrzone w zderzaki, a na końcu torów jezdnych powinny być zamontowane sprężyste odboje,
- Żurawie powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem w wyłączniki krańcowe oraz automatyczną sygnalizację dźwiękową działającą w czasie ruchu żurawia oraz sygnalizację uruchamianą z kabiny operatora,
- Żurawie o napędzie elektrycznym powinny mieć ochronę przeciwporażeniową
- Złącza szyn jezdnych powinny być zbocznikowane w sposób nie utrudniający dylatacji termicznej szyny.

Kabina operatora powinna być oddzielona od maszynowni ścianą z izolacją akustyczną a drzwi kabiny powinny być pozamykane. W okresie zimowym kabina powinna być ogrzewana. Jeżeli drzwi kabiny znajdują się na wysokości 20 cm nad pomostami prowadzącymi do niej, to konieczne są schodki lub stałe drabinki z poręczami.

Lina nawijana na bęben powinna mieć taką długość, aby na najniższym położeniu haka żurawia pozostawały jeszcze na bębnie, co najmniej 3 zwoje, nie licząc odcinka niezbędnego do przymocowania liny do bębna.

Obrzeża bębna linowego powinny wystawać ponad górną warstwę nawiniętej liny na wysokość wynoszącą jedną średnicę liny a bębna łańcuchowego, co najmniej o jedną szerokość łańcucha. Bębny o wielowarstwowym nawijaniu liny lub łańcucha powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające prawidłowe układanie się każdej nawijanej warstwy.

2.4. Wyciągi przyściennie

Montaż dźwigów przyściennych powinien być wykonywany zgodnie z instrukcją producenta a każdy wyciąg budowlany powinien być wyposażony w urządzeni sygnalizacyjne.

Stanowisko operatora wyciągu przyściennego powinno być tak usytuowane, aby znajdowało się w odległości nie mniejszej niż 6,00m od konstrukcji wysięgu i aby istniała możliwość obserwowania prze operatora ruchu platformy na całej wysokości wyciągu.

Nad miejscem załadunku materiałów z poziomu terenu na platformę wyciągu należy wykonać daszek ochronny, który powinien wystawać ok. 2m poza zewnętrzną krawędź platformy.

Ładunek przemieszczany na platformie wyciągu powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia. Przy czym platformy obrotowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym obracaniem się oraz powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą ładunek przed wypadnięciem.

Dostęp do platformy ładunkowej wyciągów przyściennych szybowych z pomostów roboczych powinien być zabezpieczony drzwiami lub, co najmniej ruchomymi zaporami o wysokości 1,10m ustawionymi w odległości ok. 0,3m od krawędzi pomostu roboczego.

2.5. Narzędzia

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i użytkowania oraz kontrolowane z instrukcją producenta.

Nie wolno używać do wykonywania robót budowlanych narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających odpowiednim normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być, co najmniej raz na 10 dni kontrolowane, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej.

Wyniki kontroli narzędzi roboczych powinny być odnotowane i przechowywane przez kierownika budowy.

3. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu danego rodzaju materiałów, elementów lub konstrukcji. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały, elementy lub konstrukcje w sposób wykluczający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

Przemieszczenie materiałów, elementów lub konstrukcji na budowie powinno być dokonywane za pomocą taczek, wózków i żurawi lub innym urządzeniami nie powodującymi ich uszkodzenia.

Przy przewożeniu materiałów, elementów i konstrukcji za pomocą kolei szynowych linowych lub pochylniami o napędzie mechanicznym mają zastosowanie aktualne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznym przenoszeniu ciężarów.

4. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)

4.1. Dokumenty odniesienia

PN-B-06050: 1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 13331-1: 2003	Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów
PN-EN 13331-2: 2003	Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów
PN-B-02479: 1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

4.2. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów

Przy stosowaniu gruntów do wykonywania nasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów: ścisłość, wytrzymałość na ścinanie w miejscu wykonywania nasypu.

Ścisłość gruntu należy określać na podstawie badań laboratoryjnych na próbkach gruntu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić zdolność gruntu do zmiany objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływa zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości gruntu.

Do zasypywania wykopów nie należy stosować gruntów spoistych. Grunty nawilgocone w czasie wykonywania robót nie mogą być używane do zasypywania wykopów bez ich podsuszenia.

Nie nadają się do wbudowywania w nasyp oraz do zasypywania wykopów grunty zawierające zanieczyszczenia w postaci odpadków budowlanych: drewna, gruzu itp., grunty zawierające więcej niż 2 % zawartości cząstek organicznych oraz grunty spoiste zwarte i spoiste w stanie płynnym lub miękkoplastycznym.

4.3. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić inwestora oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do podjęcia dalszej decyzji.

4.4. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych

4.4.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie

Przed przystąpieniem do robót ziemnych kierownik budowy powinien zapewnić wyznaczenie podstawowych punktów stałych i charakterystycznych, tworząc układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych. Przyjęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.

Stale punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone tak, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót.

Repery powinny być wyznaczone, co 250 m w odniesieniu do trasy robót liniowych oraz w pobliżu każdej budowli, budynku, przepustu itp.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmieniły on swojego położenia i chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.

4.4.2. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych nieumocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić, co 20-50 m we wszystkich załamaniach osi wykopu.

Osie wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczone za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzić za pomocą niwelatora.

4.4.3. Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów

4.4.3.1 Wymagania ogólne

Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.

Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót.

4.4.3.2 Wyznaczanie konturów wykopów

Przy wyznaczaniu konturów wykopu w przekroju należy zaznaczyć położenie punktu osiowego wykopu za pomocą palika z uwidocznioną na nim głębokością wykopu oraz wyznaczyć również za pomocą palików punkty przecięcia skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu.

Szablony wyznaczające pochylenie skarpy powinny być ustawione po obu stronach wykopu na zewnątrz w przedłużeniu linii jego skarp; szablony te należy przedłużać stopniowo wgłąb wykopu w miarę jego wykonywania.

4.4.3.3 Wyznaczanie konturów nasypów

Wyznaczanie konturów nasypów o wysokości do 1,5 m może być dokonane przy pomocy szablonów, w których położenie punktów charakterystycznych przekroju powinno być dokonane palikami wbitymi w grunt w taki sposób, aby wyznaczały wymaganą wysokość nasypu; skarpy nasypów powinny być wyznaczone deskami przybitymi do palików.

4.5. Odpajanie, wydobywanie gruntu

4.5.1. Mechaniczne odpajanie gruntów

Do odpajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania nawierzchni przewidzianych do usunięcia powinny być stosowane młotki pneumatyczne: lekkie, średnie i ciężkie.

W przypadkach wykonywania robót liniowych mogą być stosowane zrywarki do rozluźniania gruntów na określoną głębokość, do usuwania korzeni, krzewów i kamieni oraz do zrywania starych nawierzchni.

Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować przerwy pracy pracowników obsługujących narzędzia pneumatyczne ze względu na dużą ilość drgań oddziałujących na ludzki organizm,
- nie wolno dopuszczać do pracy narzędziami pneumatycznymi młodocianych, kobiet oraz osób chorych na reumatyzm,
- przy pracy młotem wyburzeniowym zatrudniać 2 robotników, zmieniających się co pół godziny,
- narzędzia pneumatyczne podczas pracy powinny być trzymane sprężystością za uchwyty rękami zgiętymi w łokciach, a przewód odprowadzający zużyte powietrze nie powinien być kierowany na obsługującego,
- pracownik obsługujący urządzenie powinien je tak ustawiać aby pył wytwarzany w czasie jego pracy był odwiewany przez wiatr.

4.5.2. Wydobywanie gruntu koparkami

Do odpajania i ładowania gruntu na środki transportowe mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsiębierne lub podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.

Zaleca się stosowanie:

- koparki łyżkowej przedsiębiernej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu do wielkości brył dostosowanych do wielkości łyżki,
- zalecana pojemność łyżek: : 0,6 m³ – dla gruntów ciężkich, spoistych, 0,8 m³ – dla gruntów lekkich, sypkich; 1,20 m³ – do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,

- koparki łyżkowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu jej ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót koparką przedsiębierną; koparki te mogą być również stosowane do wykonywania rowów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- koparki chwytkowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz torfiastych poniżej poziomu jej postawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych; koparki chwytkowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich,
- koparki zbierakowej do urabiania gruntu powyżej i poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania wykopów szeroko- i wąskoprzestrzennych, jak również do kopania rowów i dołów fundamentowych w gruntach lekkich i średnio zwięzłych; w przypadku gruntów ciężkich zwięzłych niezbędne jest uprzednie ich rozluźnienie; koparki te mogą być stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych,
- koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich; nie należy ich stosować do wykonywania robót w gruntach zamarzniętych.

4.5.3. Przemieszczanie gruntu ładowarkami

Do przemieszczania gruntów rozluźnionych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

4.5.4. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami

Do odspajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe.

Spycharki mogą być stosowane do oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej, wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowywania gruntów, plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów.

Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu.

4.5.5. Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami

Przy robotach ziemnych na większym obszarze budowy mogą być zastosowane zgarniarki a szczególnie w gruntach wilgotnych, gliniastych, piaskach i glinach piaszczystych.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno się odbywać na gruntach o dobrej nośności.

Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zamarzniętych i po długotrwałych deszczach.

Przemieszczanie gruntu zgarniarkami powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarką na terenie o spadku podłużnym większym niż 15 % i poprzecznym większym niż 8 % jest niedopuszczalne.

4.5.6. Przemieszczanie gruntu równiarkami

Równiarki mogą być stosowanego:

- Wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
- Wyrównywania i zgarniania gruntu w nasypach,
- Wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,

- Rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich
- Utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
- Stabilizacji gruntów,
- Wykonywania rowów odwadniających
- Rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.

4.6. Transport gruntu

4.6.1. Wymagania przy transporcie

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.

Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny się odbywać poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Wybór rodzaju transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobu odspajania gruntu i wydajności urządzeń stosowanych od odspajania, pory roku oraz warunków atmosferycznych.

Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od skarpy (taczki można ustawiać w odległości mniejszej). Rozstaw środków transportowych powinien wynosić co najmniej 1,50 m.

Ze względu na sposób przemieszczania urobku gruntu może być stosowany transport ręczny lub mechaniczny.

4.6.2. Transport ręczny gruntu

Przerzut gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie około 3,0 m a w pionie na wysokość 1,5 m.

Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielkie odległości. Pojemność tacek nie powinna być większa niż 0,06 m³ a maksymalna odległość przewozu powinna wynosić nie więcej niż 80 m.

4.7. Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów

4.7.1. Wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w postaci wykopów, ukopów lub przekopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględniać:

Naturalną wilgotność gruntu w złożu, jego masę oraz porowatość na podstawie wyników badań laboratoryjnych;

Niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie.

Przepuszczalność gruntu określaną wskaźnikiem przepuszczalności.

Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględniać działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości gruntów: spójności i porowatości lub powstawanie wysadzin gruntowych powodujących uszkodzenie wykonanych fundamentów lub budowli ziemnych.

4.7.2. Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów, ukopów i nasypów należy uwzględniać:

- Wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe oraz wielkość obciążeń na grunt od wstrząsów i uderzeń urządzeń stosowanych do wykonywania robót, jakie mogą naruszać równowagę zboczy nasypów lub wykopów,
- Wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w takim stopniu, aby zdolność utrzymywania się gruntów w równowadze w płaszczyznach pochyłych odpowiadała kątom tarcia dla stoku naturalnego danego gruntu;
- Wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,
- Obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów wykonywanych w gruntach sypkich lub gruntach spoistych powinny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku.

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na obciążenia dynamiczne lub statyczne, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp należy nadawać łagodniejsze pochylenie boków.

W przypadku, gdy w skarpie może występować ciśnienie spływowe, nachylenie skarpy należy zmniejszyć z uwzględnieniem działania sił hydrodynamicznych tal, aby kąt nachylenia skarpy do poziomu został dostosowany do wartości kąta wewnętrznego gruntu.

4.7.3. Wykonywanie wykopów tymczasowych

4.7.3.1 Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów tymczasowych powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku przenoszenia się niwelety tak, aby był możliwy odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpocząć roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowanie do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość bezpiecznego nachylenia ścian wykopu powinny być uwzględniane w szerokości wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budynku lub budowli. Przestrzeń powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentowych izolacji 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej 30 cm z każdej strony – w przypadku układania rurociągów i drenaży a w przypadku fundamentów po 50 cm po każdej stronie.

4.7.3.2 Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzedne wykopu o grubość, co najmniej:

- 15 cm przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi
- 20 cm przy pracy koparkami jednonaczyniowymi.

Nie wybraną w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniając uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.

4.7.3.3 Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub o nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, głębokość wykopu nie jest większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

4.7.4. Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste - żwiry piaski i piaski gliniaste.

- Przy zachowaniu niezbędnych warunków dopuszcza się stosowanie do wykonania nasypów:
 - grunty ze skał takich jak margle, wapienie, łupki pod warunkiem zabezpieczenia nasypu przed dostępem wody,
 - pyły i piaski pylaste w częściach nasypu nie znajdujących się w zasięgu wody gruntowej, wody kapilarnej, oraz wody płynącej, np. na terenach zalewowych,
 - gliny w miejscach suchych lub nieznacznie zawilgoconych w krótkotrwałych okresach, z tym, że nie należy stosować tego rodzaju gruntu do budowy wysokich nasypów.
 - lessy w miejscach suchych bez dostępu wody gruntowej.
- Do wykonywania nasypów nie należy stosować:

- iłłów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%
- torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów masie szkieletu gruntowego poniżej 1600kg.
- Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zmarznięty.
- Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypu nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem,
- W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiedni sposób zagęszczania.
- Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości; nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym- więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4 % dla gruntów spoistych.
- W przypadku, gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości, co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności (≥ 8 m/d), w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości, co najmniej 10cm.
- W przypadku gdy w dokumentacji 6technicznej nie określono rodzaju gruntów do budowy, zaleca się do budowy nasypów stosować zgodnie za poniższą tabelą – Przydatność gruntów do budowy nasypów
- Przy wykonywaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

Tab.2 –Przydatność gruntów do budowy nasypów

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
		1.Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe pod warunkiem, że w materiale gruboziarnistym przestrzenie między ziarnami będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym.	
		2. Piaski pylaste gliniaste oraz pyły piaszczyste i pyły o granicy płynności mniejszej niż 25% pod warunkiem, że będą znajdowały się w	

Miejsce położenia gruntów w nasypie 1	Przydatne bez zastrzeżeń 2	Przydatne z zastrzeżeniami 3	Nieprzydatne 4
Na dolne warstwy nasypów poniżej 1,2 m od niwelety	1. Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średnio twarde. 2. Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste, piaski grubo -, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	mięjskach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i zalewowych 3. Gliny i ropy o granicy płynności do 35% pod warunkiem, że będą znajdowały się miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych. 4. Gliny zwięzłe o granicy płynności do 45% pod warunkiem, że będą zastosowane do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed nasiąkaniem. 5. Gliny i ropy o granicy płynności powyżej 45 do 60%, pod warunkiem polepszenia ich właściwości wapnem lub popiołami lotnymi 6. Grunty o wilgotności większej niż 1,25 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia.	1. Grunty bardzo spoiste o granicy płynności powyżej 60 % 2. Grunty organiczne
Na górne warstwy nasypów, do głębokości 1,2m poniżej niwelety albo pod nawierzchnię lub warstwę odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piski pylaste i gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności poniżej 35%, jeżeli są zabezpieczone od góry warstwą gruntu stabilizowanego o grubości nie mniejszej niż 15cm	
Na warstwę mrozochronną, odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, oraz gliny i ropy stabilizowane cementem, wapnem lub popiołami lotnymi.	

4.7.5. Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach

- Grunty gruboziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, grunty gruboziarniste-bliżej skarp nasypów,

- Grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0m,
- Grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- Grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, by nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody.
- Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego zawierającego nie mniej niż 25% ziarn poniżej 2,00mm tak, aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenne między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.
- Doпуска się wykonanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem, i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nieodsianego, zawierającego 25 do 50% ziarn poniżej 2,0mm; wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiałów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.
- Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:
 - grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi
 - nadawać górnym powierzchnią warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nie przepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
 - warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
 - nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i zatrzymujących wodę.
- Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie,
- W przy uzasadnionych technicznie właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:
 - ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
 - dodawanie cementów, wapna, popiołów lotnych lub żużli wielkopieczowych, i staranne ich wymieszanie z gruntem,
 - dodawanie bitumitu
 - stosowanie sprawdzonych związków chemicznych,
 - zbrojenie siatkami i geotekstylami.

4.7.6. Dokładności wykonania nasypów

- Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem.
- Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odcinki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:
 - ± 2 - 5cm – dla rzędnej korony,

- ± 5cm – dla szerokości korony,
- ± 15cm – dla szerokości podstawy,

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym nadano spadki – nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

4.8. Zagęszczanie gruntów

4.8.1. Grubość zagęszczanych warstw gruntu

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym
- 20 cm przy zagęszczaniu walcami
- 40 cm przy zagęszczaniu walcamiokołowymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi,
- 100 cm przy zagęszczaniu ciężkimi wibratorami lub ubijarkami.

W przypadku zagęszczania gruntu spoiстого w warstwie przewidzianej do zagęszczenia nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien wynosić więcej niż połowa grubości zagęszczanej warstwy.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność zagęszczanego gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych poprzez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych.

Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Jeżeli nie ma możliwości dokonania badań laboratoryjnych można przyjmować wilgotność optymalną równą:

- 10 % dla piasków
- 12 % dla piasków gliniastych i glin piaszczystych
- 13 % dla glin
- 19 % dla iłó, glin ciężkich, pyłów i lessów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być mniejszy niż:

- 0,95 dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokość do 1,20 m,
- 0,90 dla warstwy nasypu zalegających poniżej 1,20 m.

4.8.2. Równomierność zagęszczania

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:

- Grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości nacałuj szerokości nasypu,
- Warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokość 5 – 20 cm,

- W przypadku zagęszczania gruntu środkami transportowymi, przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej powierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości, a gdy nie jest to możliwe – uprzednie wyrównanie warstwy zagęszczonej spycharkami lub w inny sposób.

4.8.3. Wykonywanie zagęszczania

Wykonywanie zagęszczania warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody.

Przy układaniu następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonane możliwie szybko tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.

Zagęszczanie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym, że liczba przejść sprzętu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej warstwy gruntu ułożonego poziomo. Liczba niezbędnych przejść sprzętu w tym przypadku powinna być ustalona doświadczalnie.

Przy zagęszczaniu gruntu sprzętem mechanicznym należy przestrzegać następujących zasad:

- W przypadku zagęszczania gruntu walcami należy:
 - Zachować odległość co najmniej 50 cm przy przejeździe walca w pobliżu krawędzi nasypu,
 - Na zagęszczanej przez walec działce nie wolno wykonywać żadnych innych robót,
 - Jeżeli do wykonywania zagęszczania stosowane są więcej niż 1 walec, odległość między nimi powinna być większa niż 20 m.
- Przy zagęszczaniu zagęszczarkami:
 - Przebywanie osób postronnych w odległości mniejszej niż 5,0 m jest zabronione
 - Pracownik obsługujący zagęszczarkę powinien być przeszkolony,
 - W czasie pracy zagęszczarki otwory wylotowe powietrza nie powinny być skierowane na obsługującego zagęszczarkę.

4.9. Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody

4.9.1. Wymagania podstawowe

Wykonywane roboty, obiekty lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody przez:

- ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
- wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe.

Dobór i zdolność do odprowadzenia wody przyjętymi systemami odwodnienia należy określać na podstawie obliczeń hydrogeologicznych.

4.9.2. Odprowadzanie wody rowami

Odprowadzenie wód opadowych może być dokonywane przy pomocy odpowiednio ukształtowanych i rozmieszczonych rowów: bocznych, skarpowych lub odpływowych.

Kształt rowów może być trapezowy lub obły i dostosowany do rodzaju chronionego przed napływem wody obiektu.

Spadek dna rowu nie powinien być mniejszy niż 0,2 %. Spadek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów.

Tab.3- Maksymalne spadki dna rowów odwadniających

ROWY O NIE UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE

L.p.	GRUNTY	Max spadek dna
1	piaszczyste	1,5 %
2	piaszczysto-gliniaste i pylaste	2,0 %
3	gliniaste i ilaste	3,0 %
4	skaliste	10 %

ROWY O UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE

L.p.	RODZAJ UMOCNINIENIA	Max spadek dna
1	darnina	3,0 %
2	faszyna	4,0 %
3	bruk na sucho	6,0 %
4	bruk na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową	15 %

4.10. Kontrola wykonywania robót ziemnych

4.10.1. Badanie gruntów

Wykonawca robót powinien zapewnić stałą obsługę geologiczną na placu budowy. Konieczne są badania gruntu przed przystąpieniem do robót ziemnych i niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej w celu określenia rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

Z przeprowadzonych na terenie budowy badań należy spisać protokół i porównać z projektem, a protokół dołączyć do dziennika budowy.

4.10.2. Sprawdzanie wykonywania robót

- Sprawdzenie dokumentacji technicznej polega na sprawdzeniu jej kompletności i stwierdzeniu, czy na jej podstawie można wykonać dane roboty ziemne lub budowlę ziemną.
- Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu spełnienia wymagań określonych w podpunkcie 10.5 z wynikami badań w terenie.

Sprawdzenie należy dokonać wg następujących zasad:

- wytyczenie osi trasy dróg na palcu budowy lub dojazdowych należy sprawdzać w miejscach załamania pionowych niwelety i krzywiznach w poziomie oraz co 200m na prostej
 - punkty wysokościowe powinny być sprawdzane niwelatorem
 - lokalizację budynków lub obiektów inżynierskich należy sprawdzać taśmą i pomiarem niwelacyjnym z dokładnością do 5mm na każdym obiekcie oddzielnie,
 - wyznaczenie konturów nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomicą, co najmniej w 3 miejscach na 1 km w przypadku wykonywania robót liniowych, i co najmniej po brzegach i w środku wykopu przeznaczonego do posadowienia budynku lub innego obiektu inżynierskiego
- Sprawdzenie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich z wykonaniem z podpunktem 7.6. Kontrolą należy objąć następujące prace: oczyszczenie terenu, zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej i ich zmagazynowanie, usunięcie kamieni i gruntu o małej nośności, wykonanie odwodnienia

w miejscu wykonywania robót ziemnych, zabezpieczenie przed urwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

- Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów polega na skontrolowaniu przede wszystkim: zabezpieczeń stateczności skarp, wykopów. Rozparcie i podparcie ścian wykopów pod fundamenty budowli lub ułożenie albo wykonanie urządzeń poziomych, prawidłowość odwodnienia wykop oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia budynku lub obiektu inżynierskiego itp.). W przypadku sprawdzania ukopu należy określić: zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną, zachowanie stanu równowagi zboczy, stan odwodnienia oraz uporządkowanie terenu wokół ukopu.
- Sprawdzanie wykonania nasypu polega na szczególnym zwróceniu uwagi na: jakość gruntów wbudowanych w nasyp, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu oraz dokładność zagęszczenia poszczególnych warstw. W szczególności należy sprawdzić: przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, ich odwodnienie, oraz skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia.
- Sprawdzenie zabezpieczeń wykonanych robót ziemnych przed napływem wody polega na zwróceniu uwagi na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych oraz występowanie, ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.
- Z każdego sprawdzenia robót zanikających i robót możliwych do skontrolowania po ich ukończeniu należy sporządzić protokół, potwierdzony przez nadzór techniczny inwestora. Dokonanie odbioru robót należy odnotować w dzienniku budowy wraz z ich oceną.

4.10.3. Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)

- Sprawdzanie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie wytycznych zgodnie z wymaganiami w podpunktach 10.13.1 i 10.13.2 i kontroli dokumentacji zawierającej:
 - dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice)
 - zestawienie wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz protokołami sprawdzeń
 - robocze orzeczenia jakościowe,
 - analizę wyników badań wraz z wnioskami,
 - aktualną dokumentację rysunkową wraz niezbędnymi przekrojami,
 - inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.
- W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.
- Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp oraz spadki.
- Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów.
- W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót. Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z inwestorem i projektantem istnieje możliwość poprawienia

jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

- Obiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy, albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zgęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy do końca przed przystąpieniem do następnej fazy (części robót ziemnych)

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
III. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)	3
1. Teren budowy	3
1.1. Warunki bezpieczeństwa.....	3
1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	3
1.3. Ochrona środowiska	3
1.4. Działania przygotowawcze	3
1.5. Organizacja robót na placu budowy	3
1.6. Zagospodarowanie terenu budowy	4
1.6.1. Tablica informacyjna budowy.....	4
1.6.2. Ogrodzenie	4
1.6.3. Budynki tymczasowe na placu budowy.....	4
1.6.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy	5
1.6.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje	5
1.7. Warunki organizacji ruchu.....	6
1.7.1. Drogi dojazdowe na placu budowy	6
1.7.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego.....	6
1.8. Składowanie materiałów na placu budowy.....	7
1.8.1. Zasady składowania	7
1.8.2. Urządzenia magazynowe.....	7
1.9. Przygotowanie terenu budowy	8
1.9.1. Oczyszczanie terenu.....	8
1.9.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej.....	8
1.9.3. Usuwanie kamieni i gruzu	8
1.9.4. Odwodnienie terenu budowy	9
2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych	9
2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych	9
2.2. Urządzenia do transportu ręcznego	9
2.3. Żurawie budowlane	10
2.4. Wyciągi przyścienne	10
2.5. Narzędzia	11
3. Wymagania dotyczące środków transportu	11
4. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)	11
4.1. Dokumenty odniesienia.....	11
4.2. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów	11
4.3. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych	12
4.4. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych	12
4.4.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie	12
4.4.2. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych.....	12

4.4.3.	Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów	12
4.5.	Odspajanie, wydobywanie gruntu	13
4.5.1.	Mechaniczne odspajanie gruntów	13
4.5.2.	Wydobywanie gruntu koparkami	13
4.5.3.	Przemieszczanie gruntu ładowarkami	14
4.5.4.	Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami	14
4.5.5.	Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami	14
4.5.6.	Przemieszczanie gruntu równiarkami	14
4.6.	Transport gruntu	15
4.6.1.	Wymagania przy transporcie	15
4.6.2.	Transport ręczny gruntu	15
4.7.	Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów	15
4.7.1.	Wymagania podstawowe	15
4.7.2.	Stateczność skarp i zboczy	16
4.7.3.	Wykonywanie wykopów tymczasowych	16
4.7.4.	Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów	17
4.7.5.	Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach	19
4.7.6.	Dokładności wykonania nasypów	20
4.8.	Zagęszczanie gruntów	21
4.8.1.	Grubość zagęszczanych warstw gruntu	21
4.8.2.	Równomierność zagęszczania	21
4.8.3.	Wykonywanie zagęszczania	22
4.9.	Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody	22
4.9.1.	Wymagania podstawowe	22
4.9.2.	Odprowadzanie wody rowami	22
4.10.	Kontrola wykonywania robót ziemnych	23
4.10.1.	Badanie gruntów	23
4.10.2.	Sprawdzanie wykonywania robót	23
4.10.3.	Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)	24

III. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)

1. Teren budowy

1.1. Warunki bezpieczeństwa

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania lub zapewnienia opracowania planu „bioz”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, że roboty budowlane prowadzone będą w pobliżu budynku, będącego w użytkowaniu i na budynku użytkowanym.

1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie sąsiadujących budowli zwłaszcza istniejącego budynku przedszkola, urządzeń, rurociągów, drzew oraz własności osób trzecich. Zabezpieczenie następuje na koszt generalnego wykonawcy.

1.3. Ochrona środowiska

Należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem w miejscach, gdzie nie jest przewidziane posadowienie obiektów budowlanych lub wykonywanie robót ziemnych.

Wznoszenie obiektów zaplecza technicznego powinno się odbywać w miejscach możliwie najmniej zadrzewionych.

1.4. Działania przygotowawcze

- uprzątnięcie ogrodzeń i przeszkód
- zabezpieczenie roślin, które zostaną zachowane
- wykarczowanie zbędnych zarośli
- ukształtowanie jej powierzchni terenu, plantowanie, wywóz i utylizacja niepotrzebnej gleby
- zabezpieczenie gruntu urodzajnego,
- zabezpieczenie granicy terenu
- zabezpieczenie rurociągów, które zostaną zachowane przez odpowiednie oznakowanie

Utylizacja śmieci lub wykopalisk wymagających szczególnej kontroli jest zadaniem generalnego wykonawcy. Generalny wykonawca przeprowadza to samodzielnie na własną odpowiedzialność i swój koszt.

1.5. Organizacja robót na placu budowy

Roboty budowlane na placu budowy powinny być wykonane na podstawie projektu organizacji robót.

Projekty organizacji robót powinny być dostosowane do złożoności inwestycji i powinny zapewnić prawidłową realizację.

Projekt organizacji powinien zawierać:

- charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
- projekt zagospodarowania placu budowy,
- szczegółowe zestawienie ilości robót,
- szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonania robót,

- harmonogramy wykonania robót,
- harmonogram zatrudnienia,
- plan pracy maszyn i urządzeń,
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów.

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania robót w projekcie organizacji robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie, tak aby nie kolidowało to z równocześnie wykonywanymi robotami innych rodzajów i aby roboty nie były wykonywane równocześnie w dwóch poziomach jeden nad drugim bez należytego zabezpieczenia możliwości wykonywania robót na niższym poziomie,
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

1.6. Zagospodarowanie terenu budowy

1.6.1. Tablica informacyjna budowy

Tablica budowy musi być zgodna z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953, zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2042).

Tablica informacyjna zawierać powinna:

- Rodzaj prowadzonych robót i adres
- Numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego
- Dane inwestora (adres i nurem telefonu)
- Dane wykonawcy robót (adres oraz numer telefonu)
- Imiona i nazwiska oraz numery telefonu następujących osób: kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektantów
- Numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej i pogotowia ratunkowego
- Numer telefonu okręgowego inspektora pracy

Tablica informacyjna budowy powinna być umieszczona w widocznym miejscu od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m.

1.6.2. Ogrodzenie

Wykonawca robót powinien przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych ogrodzić plac budowy szczelnym ogrodzeniem drewnianym lub siatką metalową umocowaną do wkopanych w grunt słupków. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 1,50 m.

W ogrodzeniu należy wykonać oddzielne wejścia dla osób i oddzielne bramy wjazdowe, z urządzeniami zabezpieczającymi bramy przed ich samoczynnym zamykaniem się.

1.6.3. Budynki tymczasowe na placu budowy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

1.6.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy

Każdy obiekt a szczególnie obiekty o określonym stopniu niebezpieczeństwa powinny być odpowiednio oznakowane. Ostrzeżenia powinny być umieszczone na tablicach ustawionych na drogach i dojściach do obiektu w odpowiedniej odległości tak, aby informacja dotarła do osób przebywających w pobliżu obiektów odpowiednio wcześniej. Zakazy dotyczące obiektów powinny być umieszczone zarówno na tablicy informacyjnej jak i przy drzwiach wejściowych do obiektu. O zmroku i w porze nocnej tablice powinny być oświetlone.

1.6.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje

1.6.5.1 Instalacje elektryczne

Zapotrzebowanie budowy na energię elektryczną powinno być dostosowane do:

- wielkości placu budowy
- przewidywanych do wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych
- sprzętu z napędem elektrycznym
- potrzeb gospodarczych i oświetlenia pomieszczeń w obiektach, miejsc pracy i placu budowy z uwzględnieniem wielozmianowości pracy załogi.

Prace związane z podłączeniem, kontrolą, konserwacją i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające wymaganymi przepisami uprawnienia.

Przy oświetlaniu placu budowy i wykonywaniu oznakowań świetlnych należy przestrzegać następujących zasad:

- miejsca pracy, drogi na placu budowy oraz dojścia powinny być w trakcie realizacji inwestycji oświetlone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami,
- punkty świetlne powinny być tak rozmieszczone, aby zaistniała możliwość łatwego odczytania tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacyjnych ruchu,
- na placu budowy lub na drogach dojazdowych słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone wzdłuż dróg, na ich skrzyżowaniach lub rozgałęzieniach. Na łukach dróg przy jednostronnym oświetleniu słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone po wewnętrznej stronie łuku,
- żurawie, maszty i inne wysokie konstrukcje powinny mieć na najwyższych punktach oświetlenie sygnalizacyjne koloru czerwonego, które należy włączać po zmroku.

1.6.5.2 Instalacje teletechniczne

Na plac budowy należy doprowadzić telefon i zainstalować faks i kserokopiarkę.

1.6.5.3 Instalacje wodociągowe

Na budowie należy wykonać instalację wodociągową połączoną z siecią miejską lub wykonanymi na budowie lub w pobliżu ujęciami wody, zapewniającą zaopatrzenie w wodę w ilości niezbędnej na potrzeby technologiczne, gospodarcze i pitne.

W przypadku, gdy nie ma możliwości zaopatrzenia budowy w wodę, wodociągową pitną, należy wykonywać oddzielne punkty poboru wody do celów użytkowych dla ludzi i na potrzeby produkcyjne.

Zapotrzebowanie na wodę do celów ochrony przeciwpożarowej powinno być dostosowane do gęstości zabudowy placu budowy i przeznaczenia wzniesionych na nim obiektów. Zapotrzebowanie to należy uzgodnić z wojewódzką komendą straży pożarnej właściwą dla miejsca budowy.

1.7. Warunki organizacji ruchu

1.7.1. Drogi dojazdowe na placu budowy

Przy planowaniu i realizacji dróg dojazdowych na placu budowy należy się kierować następującymi zasadami:

- wyznaczyć główną trasę transportową, która w zależności od potrzeb będzie trasą przelotową lub o obwodzie zamkniętym,
- podkład i nawierzchnie dróg tymczasowych powinny być dostosowane do przewidywanych środków transportu oraz wielkości i masy elementów, które mają być przewożone,
- szerokości dróg powinny być następujące: przy ruchu jednokierunkowym 3,0 m (przy placach wyładunkowych 5,5 m), przy ruchu dwukierunkowym 5,5 m (przy placach wyładunkowych 8,0 m),
- odległość osi drogi dojazdowej powinna być uzależniona od rodzaju i wymiarów urządzeń podnośnych oraz usytuowania placów składowych dla elementów wielkowymiarowych,

Drogi dojazdowe w obrębie placu budowy powinny mieć utwardzoną powierzchnię, dostosowaną do środków transportowych, przewidywanych obciążeń i intensywności ruchu. Spadki podłużne nie powinny być większe niż 9 %.

Do utwardzenia nawierzchni dróg dojazdowych można stosować żwir lub tłuczeń kamienny lub prefabrykaty żelbetowe.

Drogi dojazdowe należy oznakować zgodnie z zasadami ruchu drogowego oraz ustalić i podać na tablicach informacyjnych na poszczególnych odcinkach dróg dopuszczalne maksymalne prędkości ruchu pojazdów, strefy ograniczonej prędkości, miejsca mijania i inne ważne dla bezpieczeństwa ruchu dane.

1.7.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi pieszce na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i

poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

1.8. Składowanie materiałów na placu budowy

1.8.1. Zasady składowania

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Przy składowaniu materiałów w warunkach placu budowy w magazynach niestałych należy przestrzegać warunków składowania określonych w polskich normach, w świadectwach dopuszczenia materiału do stosowania w budownictwie, a w przypadku braku norm lub świadectw – wymagań określonych przez producenta.

Materiały budowlane powinny być grupowane, rozmieszczane i składowane w magazynach w zależności od ich rodzaju, ilości i częstotliwości ich przyjmowania i wydawania, sposobu opakowania oraz właściwości wytrzymałościowych i fizykomechanicznych warunkujących sposób przechowywania.

Przy grupowaniu materiałów budowlanych należy uwzględnić skutki wzajemnego oddziaływania niektórych materiałów jak np. kwasów na metale, olejów na wyroby gumowe itp.

Składowanie w magazynie tego samego gatunku i rodzaju materiałów w różnych miejscach lub w różnych warunkach jest niedozwolone.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości użytkowych wskutek oddziaływania wpływów atmosferycznych lub innych przyczyn.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

1.8.2. Urządzenia magazynowe

Rodzaj i liczba urządzeń magazynowych powinny być dostosowane do wielkości obrotu materiałowego w magazynie lub na placu składowym, przyjętego sposobu wykonywania prac magazynowych i wyposażenia w sprzęt.

1.9. Przygotowanie terenu budowy

1.9.1. Oczyszczanie terenu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych
- oczyszczenie terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów, znajdujących się w obrębie placu budowy,
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie dołów.

Usuwanie lub przebudowa wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane jednostki organizacyjne w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą.

Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane. Dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew i krzewów o średnicy do 8 cm, gdy teren jest przeznaczony pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m; nie wykarczowane pnie powinny być ścięte na wysokości nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu.

Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem zmechanizowanym. Karczowanie drzew oraz pni powinno być wykonywane w okresie, gdy grunt nie jest zamarznięty.

Krzewy i drzewa młode przewidziane do ponownego zasadzenia w obrębie placu budowy lub na innym terenie powinny być wykopane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia w późniejszym ich rozwoju i zakopane w gruncie zacienionym.

1.9.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli po około 1,0 m po każdej stronie.

Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp, plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po wykonaniu robót lub zgodnie z decyzją administracyjną. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdami wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

1.9.3. Usuwanie kamieni i gruzu

Usuwanie kamieni zalegających na terenie robót ziemnych powinno być dokonane, gdy jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo robót oraz w przypadku, gdy ma być wykonywany nasyp, a kamienie sięgają wyżej niż 1/36 wysokości nasypu.

Usuwanie kamieni o dużych rozmiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonanie wykopów, może być dokonane za pomocą maszyn.

Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych odpadów, to powinno być ono usunięte z miejsca wykonywania robót ziemnych, jeżeli stanowi źródło zagrożenia lub, jeżeli nie jest wskazane wykorzystanie tego rodzaju odpadów na placu budowy.

1.9.4. Odwodnienie terenu budowy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykop, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Roboty związane z niwelacją terenu należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony stały odpływ powierzchniowych wód opadowych.

Przy wykonywaniu wykopów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą być one przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza klinem odłamu skarpy wykopu.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód opadowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być profilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu należy wykonać w razie potrzeby rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy wykopu.

Roboty ziemne w wykopach należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót łatwe było odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu stosować należy odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidzieć sposób odwodnienia roboczego.

2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych

2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych

Przy wykonywaniu prac ładunkowych powinny być stosowane w zależności od potrzeb bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu urządzenia pomocnicze w postaci pomostów, stojaków, ramp, pojemników, palet itp.

Pomosty i stojaki stosowane przy przeładunkach powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym dostosowanym do wykonywania na nich prac przeładunkowych. Dopuszczalne ich obciążenie powinno być oznakowane trwale w widocznym miejscu.

Pomosty i rampy przeznaczone do przejazdu pojazdu i sprzętu powinny być szersze o 1,2 m od gabarytu pojazdu i zabezpieczone poręczami ochronnymi oraz oznakowane maksymalną dopuszczalną prędkością pojazdów.

2.2. Urządzenia do transportu ręcznego

Stosowane na budowie wózki ręczne i taczki powinny mieć konstrukcję zapewniającą ich stateczność przy pełnym załadunku oraz możliwość łatwego ich załadunku i rozładunku, a także zapewniającą możliwie najmniejszy opór jazdy. Na wózku należy umieścić napis określający jego nośność.

2.3. Żurawie budowlane

Żurawie budowlane używane na placu budowy powinny być dostosowane do przewidywanych udźwignięć występujących przy montażu danego obiektu i powinny być obsługiwane w sposób ustalony w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Każdy żuraw powinien być zaopatrzony w tablicę z oznaczeniem dopuszczalnego udźwignięcia, a jeżeli ma on udźwignięcie zmienne to na tablicy należy podać dopuszczalny udźwignięcie maksymalny w zależności od położenia wysięgnika.

W przypadku stosowania żurawi szynowych:

- Koła jezdne powinny być zaopatrzone w osłony umieszczone w odległości nie większej niż 10 mm od główki szyny,
- Żurawie powinny być zaopatrzone w zderzaki, a na końcu torów jezdnych powinny być zamontowane sprężyste odboje,
- Żurawie powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem w wyłączniki krańcowe oraz automatyczną sygnalizację dźwiękową działającą w czasie ruchu żurawia oraz sygnalizację uruchamianą z kabiny operatora,
- Żurawie o napędzie elektrycznym powinny mieć ochronę przeciwporażeniową
- Złącza szyn jezdnych powinny być zbocznikowane w sposób nie utrudniający dylatacji termicznej szyny.

Kabina operatora powinna być oddzielona od maszynowni ścianą z izolacją akustyczną a drzwi kabiny powinny być pozamykane. W okresie zimowym kabina powinna być ogrzewana. Jeżeli drzwi kabiny znajdują się na wysokości 20 cm nad pomostami prowadzącymi do niej, to konieczne są schodki lub stałe drabinki z poręczami.

Lina nawijana na bęben powinna mieć taką długość, aby na najniższym położeniu haka żurawia pozostawały jeszcze na bębnie, co najmniej 3 zwoje, nie licząc odcinka niezbędnego do przymocowania liny do bębna.

Obrzeża bębna linowego powinny wystawać ponad górną warstwę nawiniętej liny na wysokość wynoszącą jedną średnicę liny a bębna łańcuchowego, co najmniej o jedną szerokość łańcucha. Bębny o wielowarstwowym nawijaniu liny lub łańcucha powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające prawidłowe układanie się każdej nawijanej warstwy.

2.4. Wyciągi przyściennie

Montaż dźwigów przyściennych powinien być wykonywany zgodnie z instrukcją producenta a każdy wyciąg budowlany powinien być wyposażony w urządzeni sygnalizacyjne.

Stanowisko operatora wyciągu przyściennego powinno być tak usytuowane, aby znajdowało się w odległości nie mniejszej niż 6,00m od konstrukcji wysięgu i aby istniała możliwość obserwowania prze operatora ruchu platformy na całej wysokości wyciągu.

Nad miejscem załadunku materiałów z poziomu terenu na platformę wyciągu należy wykonać daszek ochronny, który powinien wystawać ok. 2m poza zewnętrzną krawędź platformy.

Ładunek przemieszczany na platformie wyciągu powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia. Przy czym platformy obrotowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym obracaniem się oraz powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą ładunek przed wypadnięciem.

Dostęp do platformy ładunkowej wyciągów przyściennych szybowych z pomostów roboczych powinien być zabezpieczony drzwiami lub, co najmniej ruchomymi zaporami o wysokości 1,10m ustawionymi w odległości ok. 0,3m od krawędzi pomostu roboczego.

2.5. Narzędzia

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i użytkowania oraz kontrolowane z instrukcją producenta.

Nie wolno używać do wykonywania robót budowlanych narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających odpowiednim normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być, co najmniej raz na 10 dni kontrolowane, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej.

Wyniki kontroli narzędzi roboczych powinny być odnotowane i przechowywane przez kierownika budowy.

3. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu danego rodzaju materiałów, elementów lub konstrukcji. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały, elementy lub konstrukcje w sposób wykluczający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

Przemieszczenie materiałów, elementów lub konstrukcji na budowie powinno być dokonywane za pomocą taczek, wózków i żurawi lub innym urządzeniami nie powodującymi ich uszkodzenia.

Przy przewożeniu materiałów, elementów i konstrukcji za pomocą kolei szynowych linowych lub pochylniami o napędzie mechanicznym mają zastosowanie aktualne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznym przenoszeniu ciężarów.

4. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)

4.1. Dokumenty odniesienia

PN-B-06050: 1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 13331-1: 2003	Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów
PN-EN 13331-2: 2003	Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów
PN-B-02479: 1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

4.2. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów

Przy stosowaniu gruntów do wykonywania nasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów: ścisłość, wytrzymałość na ścinanie w miejscu wykonywania nasypu.

Ścisłość gruntu należy określać na podstawie badań laboratoryjnych na próbkach gruntu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić zdolność gruntu do zmiany objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływa zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości gruntu.

Do zasypywania wykopów nie należy stosować gruntów spoistych. Grunty nawilgocone w czasie wykonywania robót nie mogą być używane do zasypywania wykopów bez ich podsuszenia.

Nie nadają się do wbudowywania w nasyp oraz do zasypywania wykopów grunty zawierające zanieczyszczenia w postaci odpadków budowlanych: drewna, gruzu itp., grunty zawierające więcej niż 2 % zawartości cząstek organicznych oraz grunty spoiste zwarte i spoiste w stanie płynnym lub miękkoplastycznym.

4.3. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić inwestora oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do podjęcia dalszej decyzji.

4.4. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych

4.4.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie

Przed przystąpieniem do robót ziemnych kierownik budowy powinien zapewnić wyznaczenie podstawowych punktów stałych i charakterystycznych, tworząc układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych. Przyjęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.

Stale punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone tak, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót.

Repery powinny być wyznaczone, co 250 m w odniesieniu do trasy robót liniowych oraz w pobliżu każdej budowli, budynku, przepustu itp.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmieniły on swojego położenia i chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.

4.4.2. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych nieumocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić, co 20-50 m we wszystkich załamaniach osi wykopu.

Osie wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczone za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzić za pomocą niwelatora.

4.4.3. Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów

4.4.3.1 Wymagania ogólne

Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.

Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót.

4.4.3.2 Wyznaczanie konturów wykopów

Przy wyznaczaniu konturów wykopu w przekroju należy zaznaczyć położenie punktu osiowego wykopu za pomocą palika z uwidocznioną na nim głębokością wykopu oraz wyznaczyć również za pomocą palików punkty przecięcia skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu.

Szablony wyznaczające pochylenie skarpy powinny być ustawione po obu stronach wykopu na zewnątrz w przedłużeniu linii jego skarp; szablony te należy przedłużać stopniowo wgłąb wykopu w miarę jego wykonywania.

4.4.3.3 Wyznaczanie konturów nasypów

Wyznaczanie konturów nasypów o wysokości do 1,5 m może być dokonane przy pomocy szablonów, w których położenie punktów charakterystycznych przekroju powinno być dokonane palikami wbitymi w grunt w taki sposób, aby wyznaczały wymaganą wysokość nasypu; skarpy nasypów powinny być wyznaczone deskami przybitymi do palików.

4.5. Odpajanie, wydobywanie gruntu

4.5.1. Mechaniczne odpajanie gruntów

Do odpajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania nawierzchni przewidzianych do usunięcia powinny być stosowane młotki pneumatyczne: lekkie, średnie i ciężkie.

W przypadkach wykonywania robót liniowych mogą być stosowane zrywarki do rozluźniania gruntów na określoną głębokość, do usuwania korzeni, krzewów i kamieni oraz do zrywania starych nawierzchni.

Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować przerwy pracy pracowników obsługujących narzędzia pneumatyczne ze względu na dużą ilość drgań oddziałujących na ludzki organizm,
- nie wolno dopuszczać do pracy narzędziami pneumatycznymi młodocianych, kobiet oraz osób chorych na reumatyzm,
- przy pracy młotem wyburzeniowym zatrudniać 2 robotników, zmieniających się co pół godziny,
- narzędzia pneumatyczne podczas pracy powinny być trzymane sprężysto za uchwyty rękami zgiętymi w łokciach, a przewód odprowadzający zużyte powietrze nie powinien być kierowany na obsługującego,
- pracownik obsługujący urządzenie powinien je tak ustawiać aby pył wytwarzany w czasie jego pracy był odwiewany przez wiatr.

4.5.2. Wydobywanie gruntu koparkami

Do odpajania i ładowania gruntu na środki transportowe mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsiębierne lub podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.

Zaleca się stosowanie:

- koparki łyżkowej przedsiębiernej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu do wielkości brył dostosowanych do wielkości łyżki,
- zalecana pojemność łyżek: : 0,6 m³ – dla gruntów ciężkich, spoistych, 0,8 m³ – dla gruntów lekkich, sypkich; 1,20 m³ – do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,

- koparki łyżkowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu jej ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót koparką przedsiębierną; koparki te mogą być również stosowane do wykonywania rowów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz torfiastych poniżej poziomu jej postawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych; koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich,
- koparki zbierakowej do urabiania gruntu powyżej i poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania wykopów szeroko- i wąskoprzestrzennych, jak również do kopania rowów i dołów fundamentowych w gruntach lekkich i średnio zwięzłych; w przypadku gruntów ciężkich zwięzłych niezbędne jest uprzednie ich rozluźnienie; koparki te mogą być stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych,
- koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich; nie należy ich stosować do wykonywania robót w gruntach zamarzniętych.

4.5.3. Przemieszczanie gruntu ładowarkami

Do przemieszczania gruntów rozluźnionych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

4.5.4. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami

Do odspajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe.

Spycharki mogą być stosowane do oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej, wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowywania gruntów, plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów.

Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu.

4.5.5. Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami

Przy robotach ziemnych na większym obszarze budowy mogą być zastosowane zgarniarki a szczególnie w gruntach wilgotnych, gliniastych, piaskach i glinach piaszczystych.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno się odbywać na gruntach o dobrej nośności.

Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zamarzniętych i po długotrwałych deszczach.

Przemieszczanie gruntu zgarniarkami powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarką na terenie o spadku podłużnym większym niż 15 % i poprzecznym większym niż 8 % jest niedopuszczalne.

4.5.6. Przemieszczanie gruntu równiarkami

Równiarki mogą być stosowanego:

- Wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
- Wyrównywania i zgarniania gruntu w nasypach,
- Wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,

- Rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich
- Utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
- Stabilizacji gruntów,
- Wykonywania rowów odwadniających
- Rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.

4.6. Transport gruntu

4.6.1. Wymagania przy transporcie

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.

Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny się odbywać poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Wybór rodzaju transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobu odspajania gruntu i wydajności urządzeń stosowanych od odspajania, pory roku oraz warunków atmosferycznych.

Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od skarpy (taczki można ustawiać w odległości mniejszej). Rozstaw środków transportowych powinien wynosić co najmniej 1,50 m.

Ze względu na sposób przemieszczania urobku gruntu może być stosowany transport ręczny lub mechaniczny.

4.6.2. Transport ręczny gruntu

Przerzut gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie około 3,0 m a w pionie na wysokość 1,5 m.

Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielkie odległości. Pojemność tacek nie powinna być większa niż 0,06 m³ a maksymalna odległość przewozu powinna wynosić nie więcej niż 80 m.

4.7. Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów

4.7.1. Wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w postaci wykopów, ukopów lub przekopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględniać:

Naturalną wilgotność gruntu w złożu, jego masę oraz porowatość na podstawie wyników badań laboratoryjnych;

Niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie.

Przepuszczalność gruntu określaną wskaźnikiem przepuszczalności.

Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględniać działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości gruntów: spójności i porowatości lub powstawanie wysadzin gruntowych powodujących uszkodzenie wykonanych fundamentów lub budowli ziemnych.

4.7.2. Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów, ukopów i nasypów należy uwzględniać:

- Wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe oraz wielkość obciążeń na grunt od wstrząsów i uderzeń urządzeń stosowanych do wykonywania robót, jakie mogą naruszać równowagę zboczy nasypów lub wykopów,
- Wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w takim stopniu, aby zdolność utrzymywania się gruntów w równowadze w płaszczyznach pochyłych odpowiadała kątom tarcia dla stoku naturalnego danego gruntu;
- Wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,
- Obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów wykonywanych w gruntach sypkich lub gruntach spoistych powinny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku.

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na obciążenia dynamiczne lub statyczne, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp należy nadawać łagodniejsze pochylenie boków.

W przypadku, gdy w skarpie może występować ciśnienie spływowe, nachylenie skarpy należy zmniejszyć z uwzględnieniem działania sił hydrodynamicznych tak, aby kąt nachylenia skarpy do poziomu został dostosowany do wartości kąta wewnętrznego gruntu.

4.7.3. Wykonywanie wykopów tymczasowych

4.7.3.1 Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów tymczasowych powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku przenoszenia się niwelety tak, aby był możliwy odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpocząć roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowanie do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość bezpiecznego nachylenia ścian wykopu powinny być uwzględniane w szerokości wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budynku lub budowli. Przestrzeń powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentowych izolacji 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej 30 cm z każdej strony – w przypadku układania rurociągów i drenaży a w przypadku fundamentów po 50 cm po każdej stronie.

4.7.3.2 Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubość, co najmniej:

- 15 cm przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi
- 20 cm przy pracy koparkami jednonaczyniowymi.

Nie wybraną w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniając uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.

4.7.3.3 Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub o nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, głębokość wykopu nie jest większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

4.7.4. Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste - żwiry piaski i piaski gliniaste.

- Przy zachowaniu niezbędnych warunków dopuszcza się stosowanie do wykonania nasypów:
 - grunty ze skał takich jak margle, wapienie, łupki pod warunkiem zabezpieczenia nasypu przed dostępem wody,
 - pyły i piaski pylaste w częściach nasypu nie znajdujących się w zasięgu wody gruntowej, wody kapilarnej, oraz wody płynącej, np. na terenach zalewowych,
 - gliny w miejscach suchych lub nieznacznie zawilgoconych w krótkotrwałych okresach, z tym, że nie należy stosować tego rodzaju gruntu do budowy wysokich nasypów.
 - lessy w miejscach suchych bez dostępu wody gruntowej.
- Do wykonywania nasypów nie należy stosować:

- iłłów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%
- torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów masie szkieletu gruntowego poniżej 1600kg.
- Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zmarznięty.
- Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypu nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem,
- W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiedni sposób zagęszczania.
- Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości; nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym- więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4 % dla gruntów spoistych.
- W przypadku, gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości, co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności (≥ 8 m/d), w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości, co najmniej 10cm.
- W przypadku gdy w dokumentacji 6technicznej nie określono rodzaju gruntów do budowy, zaleca się do budowy nasypów stosować zgodnie za poniższą tabelą – Przydatność gruntów do budowy nasypów
- Przy wykonywaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

Tab.2 –Przydatność gruntów do budowy nasypów

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
		1.Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe pod warunkiem, że w materiale gruboziarnistym przestrzenie między ziarnami będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym.	
		2. Piaski pylaste gliniaste oraz pyły piaszczyste i pyły o granicy płynności mniejszej niż 25% pod warunkiem, że będą znajdowały się w	

Miejsce położenia gruntów w nasypie 1	Przydatne bez zastrzeżeń 2	Przydatne z zastrzeżeniami 3	Nieprzydatne 4
Na dolne warstwy nasypów poniżej 1,2 m od niwelety	<p>1. Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średnio twarde.</p> <p>2. Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste, piaski grubo -, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane</p>	<p>miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i zalewowych</p> <p>3. Gliny i ropy o granicy płynności do 35% pod warunkiem, że będą znajdowały się miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych.</p> <p>4. Gliny zwięzłe o granicy płynności do 45% pod warunkiem, że będą zastosowane do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed nasiąkaniem.</p> <p>5. Gliny i ropy o granicy płynności powyżej 45 do 60%, pod warunkiem polepszenia ich właściwości wapnem lub popiołami lotnymi</p> <p>6. Grunty o wilgotności większej niż 1,25 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia.</p>	<p>1. Grunty bardzo spoiste o granicy płynności powyżej 60 %</p> <p>2. Grunty organiczne</p>
Na górne warstwy nasypów, do głębokości 1,2m poniżej niwelety albo pod nawierzchnię lub warstwę odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piski pylaste i gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności poniżej 35%, jeżeli są zabezpieczone od góry warstwą gruntu stabilizowanego o grubości nie mniejszej niż 15cm	
Na warstwę mrozochronną, odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, oraz gliny i ropy stabilizowane cementem, wapnem lub popiołami lotnymi.	

4.7.5. Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach

- Grunty gruboziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, grunty gruboziarniste-bliżej skarp nasypów,

- Grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0m,
- Grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- Grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, by nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody.
- Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego zawierającego nie mniej niż 25% ziarn poniżej 2,00mm tak, aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenne między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.
- Doпуска się wykonanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem, i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nieodsianego, zawierającego 25 do 50% ziarn poniżej 2,0mm; wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiałów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.
- Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:
 - grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi
 - nadawać górnym powierzchnią warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nie przepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
 - warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
 - nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i zatrzymujących wodę.
- Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie,
- W przy uzasadnionych technicznie właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszone przez:
 - ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
 - dodawanie cementów, wapna, popiołów lotnych lub żużli wielkopieczowych, i staranne ich wymieszanie z gruntem,
 - dodawanie bitumitu
 - stosowanie sprawdzonych związków chemicznych,
 - zbrojenie siatkami i geotekstylami.

4.7.6. Dokładności wykonania nasypów

- Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem.
- Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odcinki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:
± 2 - 5cm – dla rzędnej korony,

- ± 5cm – dla szerokości korony,
- ± 15cm – dla szerokości podstawy,

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym nadano spadki – nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

4.8. Zagęszczanie gruntów

4.8.1. Grubość zagęszczanych warstw gruntu

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym
- 20 cm przy zagęszczaniu walcami
- 40 cm przy zagęszczaniu walcamiokołowymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi,
- 100 cm przy zagęszczaniu ciężkimi wibratorami lub ubijarkami.

W przypadku zagęszczania gruntu spoiстого w warstwie przewidzianej do zagęszczenia nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien wynosić więcej niż połowa grubości zagęszczanej warstwy.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność zagęszczanego gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych poprzez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych.

Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Jeżeli nie ma możliwości dokonania badań laboratoryjnych można przyjmować wilgotność optymalną równą:

- 10 % dla piasków
- 12 % dla piasków gliniastych i glin piaszczystych
- 13 % dla glin
- 19 % dla iłó, glin ciężkich, pyłó i lessó.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być mniejszy niż:

- 0,95 dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokość do 1,20 m,
- 0,90 dla warstwy nasypu zalegających poniżej 1,20 m.

4.8.2. Równomierność zagęszczania

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:

- Grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości nacałuj szerokości nasypu,
- Warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokość 5 – 20 cm,

- W przypadku zagęszczania gruntu środkami transportowymi, przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej powierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości, a gdy nie jest to możliwe – uprzednie wyrównanie warstwy zagęszczonej spycharkami lub w inny sposób.

4.8.3. Wykonywanie zagęszczania

Wykonywanie zagęszczania warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody.

Przy układaniu następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonane możliwie szybko tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.

Zagęszczanie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym, że liczba przejść sprzętu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej warstwy gruntu ułożonego poziomo. Liczba niezbędnych przejść sprzętu w tym przypadku powinna być ustalona doświadczalnie.

Przy zagęszczaniu gruntu sprzętem mechanicznym należy przestrzegać następujących zasad:

- W przypadku zagęszczania gruntu walcami należy:
 - Zachować odległość co najmniej 50 cm przy przejeździe walca w pobliżu krawędzi nasypu,
 - Na zagęszczanej przez walec działce nie wolno wykonywać żadnych innych robót,
 - Jeżeli do wykonywania zagęszczania stosowane są więcej niż 1 walec, odległość między nimi powinna być większa niż 20 m.
- Przy zagęszczaniu zagęszczarkami:
 - Przebywanie osób postronnych w odległości mniejszej niż 5,0 m jest zabronione
 - Pracownik obsługujący zagęszczarkę powinien być przeszkolony,
 - W czasie pracy zagęszczarki otwory wylotowe powietrza nie powinny być skierowane na obsługującego zagęszczarkę.

4.9. Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody

4.9.1. Wymagania podstawowe

Wykonywane roboty, obiekty lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody przez:

- ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
- wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe.

Dobór i zdolność do odprowadzenia wody przyjętymi systemami odwodnienia należy określać na podstawie obliczeń hydrogeologicznych.

4.9.2. Odprowadzanie wody rowami

Odprowadzenie wód opadowych może być dokonywane przy pomocy odpowiednio ukształtowanych i rozmieszczonych rowów: bocznych, skarpowych lub odpływowych.

Kształt rowów może być trapezowy lub obły i dostosowany do rodzaju chronionego przed napływem wody obiektu.

Spadek dna rowu nie powinien być mniejszy niż 0,2 %. Spadek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów.

Tab.3- Maksymalne spadki dna rowów odwadniających

ROWY O NIE UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE

L.p.	GRUNTY	Max spadek dna
1	piaszczyste	1,5 %
2	piaszczysto-gliniaste i pylaste	2,0 %
3	gliniaste i ilaste	3,0 %
4	skaliste	10 %

ROWY O UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE

L.p.	RODZAJ UMOCNIECIA	Max spadek dna
1	darnina	3,0 %
2	faszyna	4,0 %
3	bruk na sucho	6,0 %
4	bruk na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową	15 %

4.10. Kontrola wykonywania robót ziemnych

4.10.1. Badanie gruntów

Wykonawca robót powinien zapewnić stałą obsługę geologiczną na placu budowy. Konieczne są badania gruntu przed przystąpieniem do robót ziemnych i niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej w celu określenia rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

Z przeprowadzonych na terenie budowy badań należy spisać protokół i porównać z projektem, a protokół dołączyć do dziennika budowy.

4.10.2. Sprawdzanie wykonywania robót

- Sprawdzenie dokumentacji technicznej polega na sprawdzeniu jej kompletności i stwierdzeniu, czy na jej podstawie można wykonać dane roboty ziemne lub budowlę ziemną.
- Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu spełnienia wymagań określonych w podpunkcie 10.5 z wynikami badań w terenie.

Sprawdzenie należy dokonać wg następujących zasad:

- wytyczenie osi trasy dróg na palcu budowy lub dojazdowych należy sprawdzać w miejscach załamania pionowych niwelety i krzywiznach w poziomie oraz co 200m na prostej
 - punkty wysokościowe powinny być sprawdzane niwelatorem
 - lokalizację budynków lub obiektów inżynierskich należy sprawdzać taśmą i pomiarem niwelacyjnym z dokładnością do 5mm na każdym obiekcie oddzielnie,
 - wyznaczenie konturów nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomicą, co najmniej w 3 miejscach na 1 km w przypadku wykonywania robót liniowych, i co najmniej po brzegach i w środku wykopu przeznaczonego do posadowienia budynku lub innego obiektu inżynierskiego
- Sprawdzenie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich z wykonaniem z podpunktem 7.6. Kontrolą należy objąć następujące prace: oczyszczenie terenu, zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej i ich zmagazynowanie, usunięcie kamieni i gruntu o małej nośności, wykonanie odwodnienia

w miejscu wykonywania robót ziemnych, zabezpieczenie przed urwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

- Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów polega na skontrolowaniu przede wszystkim: zabezpieczeń stateczności skarp, wykopów. Rozparcie i podparcie ścian wykopów pod fundamenty budowli lub ułożenie albo wykonanie urządzeń poziomych, prawidłowość odwodnienia wykop oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia budynku lub obiektu inżynierskiego itp.). W przypadku sprawdzania ukopu należy określić: zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną, zachowanie stanu równowagi zboczy, stan odwodnienia oraz uporządkowanie terenu wokół ukopu.
- Sprawdzanie wykonania nasypu polega na szczególnym zwróceniu uwagi na: jakość gruntów wbudowanych w nasyp, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu oraz dokładność zagęszczenia poszczególnych warstw. W szczególności należy sprawdzić: przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, ich odwodnienie, oraz skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia.
- Sprawdzenie zabezpieczeń wykonanych robót ziemnych przed napływem wody polega na zwróceniu uwagi na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych oraz występowanie, ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.
- Z każdego sprawdzenia robót zanikających i robót możliwych do skontrolowania po ich ukończeniu należy sporządzić protokół, potwierdzony przez nadzór techniczny inwestora. Dokonanie odbioru robót należy odnotować w dzienniku budowy wraz z ich oceną.

4.10.3. Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)

- Sprawdzanie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie wytycznych zgodnie z wymaganiami w podpunktach 10.13.1 i 10.13.2 i kontroli dokumentacji zawierającej:
 - dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice)
 - zestawienie wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz protokołami sprawdzeń
 - robocze orzeczenia jakościowe,
 - analizę wyników badań wraz z wnioskami,
 - aktualną dokumentację rysunkową wraz niezbędnymi przekrojami,
 - inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.
- W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.
- Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp oraz spadki.
- Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów.
- W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót. Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z inwestorem i projektantem istnieje możliwość poprawienia

jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

- Obiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy, albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zgęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy do końca przed przystąpieniem do następnej fazy (części robót ziemnych)