B1-02 - ROBOTY ZIEMNE

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT ST :

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji są podstawowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych związanych z :
Przebudową budynku CEiIK (bryła C) wraz z zagospodarowaniem terenu na działce ew. 15/1 obręb 109 przy ul. Kościńskiego w Olsztynie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST :

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót **ziemnych** przy realizacji obiektu jak w punkcie 1.1. niniejszej ST.
Specyfikacja obejmuje : wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót ziemnych wykonywanych w budownictwie powszechnym, jak wykopów fundamentowych i niwelacyjnych oraz nasypów, podbudów, wymiany gruntów i zasypek..

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST :

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:
- wykonanie wykopów niwelacyjnych, przemieszczenie gruntu i wykonanie nasypów oraz wywóz nadmiaru gruntu w ramach niwelacji terenu inwestycji,
- wykonanie tymczasowych wykopów fundamentowych w gruntach nieskalistych (kat. I-V) na odkład i z wywozem nadmiaru gruntu, w tym również wykopów zewnętrznych liniowych oraz wykopów wewnętrznych.
- pozyskiwanie gruntu do zasypek z ukopu lub dokopu,
- zasypywanie tymczasowych wykopów gruntem z odkładu lub dowożonym.
- roboty ziemne związane z nawierzchniami dookoła budynku.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE :

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji.

Wykop pod obiekt (wykop fundamentowy) – wykop wykonywany w celu posadowienia obiektu budowlanego. Dla obiektów budowlanych kubaturowych i budowli gabaryty i sposób wykonania wykopów określa dokumentacja, która powinna zawierać
- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach,
- sposób zabezpieczenia ścian i odwodnienia wykopów,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania robót ziemnych (np. wymagane zagęszczenie zasypki, nasypu itp.).

Wykop niwelacyjny – wykop wykonywany w celu zmiany ukształtowania istniejącego terenu.
Wykop tymczasowy – wykop o przewidywanym okresie użytkowania nie dłuższym niż 1 rok.
Wykop trwały – wykop o przewidywanym okresie użytkowania dłuższym niż 1 rok.
Wykop szerokoprzestrzenny – wykop o szerokości dna większej niż 1,5 m.
Wykop wąskoprzestrzenny – wykop o szerokości dna mniejszej lub równej 1,5 m.
Wykop jamisty – wykop o wszystkich wymiarach dna mniejszych lub równych 1,5 m.
Wykop otwarty – wykop wykonywany bez obudowy.
Obudowa – konstrukcja zabezpieczająca statyczność ścian lub skarp wykopu, ewentualnie dodatkowo zabezpieczająca grunt w sąsiedztwie wykopu przed nadmiernymi odkształceniami.
Obudowa tymczasowa – obudowa przewidziana do usunięcia po zakończeniu robót w wykopie.
Obudowa stała – obudowa przewidziana do pozostawienia w gruncie.
Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.
Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.
Ściśliwość gruntu – zdolność gruntu do zmiany swej objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływ zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości.
Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu
Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych,

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT :

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Opis wg pkt. 5 ogólnej specyfikacji technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLONE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW :

Materiały zgodnie z ogólna specyfikacja nr 2 . Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w OST 00-00 pkt 2.1.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów i wykonania nasypów są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm. Przy określaniu przydatności gruntów do wykonywania nasypów i zasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów, a przede wszystkim ściśliwość i wytrzymałość gruntów na ścinanie, w celu ustalenia równowagi i stateczności budowli ziemnych (lub skarp wykopu).
Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek i nasypów.
Grunty przydatne do budowy nasypów lub do zasypki wykopów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych lub gdy w obrębie placu budowy brakuje miejsca do ich składowania i za zezwoleniem Inspektora nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.
Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na stały odkład poza teren inwestycji. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w umowie.
Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiały pomocnicze do robót ziemnych

Do wykonywania tymczasowych lub stałych obudów ścian wykopów, w razie konieczności ich wykonania wynikającej z projektu organizacji robót, tj. do rozparcia lub podparcia ścian, należy stosować drewno iglaste w postaci okrąglaków lub materiałów tartych albo odpowiednie elementy stalowe ze stali walcowanej.
W przypadkach, gdy użycie drewna na elementy obudowy wykopów jest uzasadnione, powinny być stosowane:
- bale drewniane przyścienne o grubości co najmniej 50 mm,
- bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm,
- bale drewniane podzastrzałowe o grubości 100 mm,
- okrąglaki do wykonywania zastrzałów o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 20 cm,
- okrąglaki drewniane o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm (na rozpory i rusztowania).

Elementy typowe stalowe przeznaczone do zabezpieczenia lub wzmocnienia ścian wykopów powinny być wykonane ze stali walcowanej, a systemowe rozpory powinny być stalowe.
Cały system obudowy i rozparć ścian wykopów musi być dostosowany do obciążeń, wynikających z głębokości i szerokości wykopów, rodzaju gruntów i miejscowych warunków wykonywanych wykopów. Typowe rozwiązania mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości do 4,0 m, w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają specjalnych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia ścian wykopów powinien być określony w projekcie obudowy.
Materiały do wykonywania ścianek szczelnych, berlińskich itp. powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ich dokumentacji projektowej.

3. SPRZĘT

Sprzęt zgodnie z ogólna specyfikacja nr 3 .
Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- sprzętu do odspajania i wydobywania gruntów, dostosowanego do ich spoistości (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne, narzędzia ręczne itp.),
- sprzętu do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- sprzętu do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (zagęszczarki, walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- sprzętu do prowadzenia skutecznego odwodnienia wykopów wykonywanych poniżej poziomu wód gruntowych lub zagrożonych napływem wód powierzchniowych bądź opadowych, dostosowanego do przewidywanych warunków

hydrogeologicznych (igłofiltry, igłostudnie, studnie głębinowe, pompy zatapialne, głębinowe, agregaty pompowe, rurociągi tymczasowe, agregaty prądotwórcze itp.), o wydajności i w ilościach zapewniających wykonanie robót ziemnych w terminach zgodnych z zatwierdzonym harmonogramem rzeczowym.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wymagania dla transportu i składowania materiałów zgodnie z ogólna specyfikację nr 4.

4.1. TRANSPORT

Wybór środków transportowych (taczki, przenośniki taśmowe, wózki, samochody wywrotki lub inne) oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Używane środki transportu nie mogą przekraczać dopuszczalnych gabarytów i nacisków na oś.
Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu. Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m (taczki można ustawić w odległości mniejszej) od skarpy. Rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m.
Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub na odkład tymczasowy, przygotowany do składowania gruntu przewidzianego do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.
Dla odkładów znajdujących się w sąsiedztwie ściany wykopu zabezpieczonej obudową lub ścianką szczelną należy przeprowadzić obliczenia statyczne stateczności w/w obudowy ścian wykopu z uwzględnieniem obciążeń od składowanego gruntu.
Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone lub przewidziane w projekcie organizacji robót, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.
W trakcie wywozu gruntu z wykopów należy dbać o utrzymywanie w czystości okolicznych utwardzonych dróg, przede wszystkim poprzez mycie kół samochodów przed wyjazdem z placu budowy.

4.2. SKŁADOWANIE

Składowanie materiałów, powinno odbywać się w ściśle oznaczonych miejscach. Miejsca składowania winny być oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób z zewnątrz , tak aby nie stanowiły zagrożenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

Zgodnie z opisem ogólnej specyfikacji wykonania robót- dział nr 5.

5.1. ROBOTY POMIAROWE

Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie
Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przejąć podstawowe punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i z określeniem ich współrzędnych. Przejęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.
Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez cały czas trwania budowy. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich oznaczać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmienił on swojego położenia, i był chroniony przed działaniem czynników atmosferycznych. Spis stałych punktów pomiarowych wraz z planem wytyczeń powinien być przekazany Kierownikowi budowy przed rozpoczęciem budowy, a bezpośredniemu Wykonawcy przed rozpoczęciem robót ziemnych.

Zasady wykonywania prac pomiarowych
Prace pomiarowe (geodezyjne) powinny obejmować:
a) wyznaczanie w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do istotnych potrzeb wykonywanych robót ziemnych oraz do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów. Osnowę realizacyjną stanowi zazwyczaj układ osi, siatki kwadratów lub prostokątów, stabilizowanych znakami nad ipodziemnymi, odpowiednio zabezpieczonymi przed zniszczeniem,
b) wyznaczanie podłużnych i poprzecznych, a jeżeli zachodzi potrzeba i innych osi, obrysów, krawędzi, załamań itp. budowli lub jej części,
c) wyznaczanie w bezpośrednim sąsiedztwie odpowiedniej liczby reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej na danym terenie, z tym, że obowiązkowo repery wysokościowe powinny być wyznaczone obok każdego projektowanego obiektu,
d) wyznaczanie w miarę potrzeby wymaganych nachyleń, spadków, poziomu, skarp, zboczy itp.

Wszelkie prace związane z wykonaniem obiektu powinny być dokonywane w nawiązaniu do geodezyjnie wyznaczonych punktów sytuacyjnych i wysokościowych. Poszczególne elementy lub części budowli powinny być wyznaczane w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z tych punktów przez cały czas trwania budowy
Dokładność pomiarów geodezyjnych, zarówno w odniesieniu do osnowy podstawowej, jak i roboczej, powinna być dostosowana do potrzeb wznoszonego obiektu, wykonywanych robót ziemnych lub jej etapów i odcinków. Wymagana dla danego obiektu dokładność pomiarów powinna być określona przed rozpoczęciem budowy i wpisana do dziennika budowy.

Wyznaczanie konturów obiektów inżynierskich
Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.
Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty zasadnicze linie budowli i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez nadzór techniczny Zamawiającego i potwierdzone protokolarnie zapisem w dzienniku budowy
Jeżeli budowa ma podlegać obsłudze geodezyjnej, to tyczenie obrysu powinno być wykonane tylko do realizacji robót ziemnych (tyczenie pod wykop), z tym, że dokładność wyznaczania charakterystycznych punktów załamania obrysu może wynosić ± 5 cm
Prace geodezyjne niezbędne do wykonania wykopu pod budowle powinny obejmować:
a) wytyczenie obrysu budowli do wykonania robót ziemnych,
b) wyznaczenie osi ścian konstrukcyjnych budowli na ławach ciesielskich.
Szkic tyczenia geodezyjnego powinien zawierać:
a) punkty ustalonej siatki geodezyjnej na placu budowy,
b) punkty załamania obrysu budowli na poziomie terenu,
c) wymiary między punktami załamania obrysu budowli,
d) wymiary niezbędne do wytyczenia (lokalizacji) wszystkich punktów głównych terenowej siatki geodezyjnej,
e) rozmieszczenie reperów roboczych i ich wysokości odniesione do poziomu stanu zerowego budowli i do układu wysokościowego, w jakim została wykonana mapa do celów projektowych.
Kopia szkicu tyczenia obiektu wykonywanego na placu budowy, zawierająca wytyczone odpowiednio do potrzeb oznaczone punkty, powinna znajdować się u Kierownika budowy oraz u Inspektora nadzoru inwestorskiego. W przypadku, gdy na terenie budowy wykonywanych jest kilka obiektów, kopia szkicu tyczenia danego obiektu powinna być również przekazana kierownikowi robót nadzorującemu wykonywanie przydzielonego mu obiektu.
Jeżeli przy realizacji obiektu nie przewidziano obsługi geodezyjnej w trakcie wykonywania robót budowlanych, wytyczenie obrysu i osi ścian nośnych powinno być wykonane z dokładnością ±1,0cm
Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych
Wykopy wąskoprzestrzenne liniowe o ścianach pionowych nie umocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić co 20 – 50 m i we wszystkich załamaniach osi wykopu
Osie wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczane za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzać za pomocą niwelatora.
W przypadku wykopu wąskoprzestrzennego o ścianach pochyłych pochylenie skarp wyznaczyć należy przy pomocy szablonów ustawionych przy krawędzi wykopu

Wyznaczanie konturów nasypów i wykopów
Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych (zwłaszcza spycharkami i zgarniarkami), należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.
Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu i krawędzie nasypu.
Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót, za pomocą dodatkowych pomiarów rzędnych wysokości osi nasypu lub wykopu oraz konturów skarp.

Wyznaczanie konturów wykopów szerokoprzestrzennych
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 się 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 w głąb wykopu w miarę jego wykonywania.

Wyznaczanie konturów nasypów
Wyznaczenie konturów nasypów o wysokości do 1,1 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.

W nasypach wysokich kontury nasypu należy wyznaczać etapowo, w miarę postępu robót ziemnych.
Jeżeli w trakcie wykonywania nasypu nie przewiduje się zagęszczania nasypywanego gruntu, to przy wyznaczaniu konturów takiego nasypu należy przewidzieć szerokość jego korony oraz wysokość nasypu powiększone o wartość przewidywanego osiadania nasypu. Jeżeli nachylenie skarp nasypu ma być zmienne, to wyznaczenie pochylenia skarp powinno być dokonane dla każdego pochylenia skarpy oddzielnie, z zaznaczeniem położenia zmiany pochylenia skarpy.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza
Po zakończeniu stałych robót ziemnych (lub ich etapu) powinna być sporządzona przez wykonawcę robót dokumentacja

geodezyjna powykonawcza obejmująca układ pomiarowy na placu budowy, szkice sporządzone przez obsługę geodezyjną na terenie budowy, sprawozdania techniczne z pomiarów z podaniem przyjętych dokładności pomiaru itp.
Geodezyjna dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana inwestorowi w chwili przejęcia przez niego obiektu do eksploatacji. Dokumentacja ta powinna stanowić integralną część dokumentacji wykonanego obiektu.
W przypadku wspólnego wykonywania pomiarów niwelacyjnych przez wykonawcę i inwestora wyniki tych pomiarów stanowią integralną część powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

5.2. DOKŁADNOŚĆ WYZNACZENIA I WYKONANIA WYKOPU

Wymagania dotyczące geometrii wykopu:
- Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm.
- Odchylenia wyznaczenia spadków terenu nie powinno być większe niż ± 0,02%.
- Odchylenia wyznaczenia spadków rowów odwadniających nie powinno być większe niż ± 0,05%.
- Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych w siatce kwadratów 40 m x 40 m nie mogą przekroczyć ± 4 cm.
- Różnice rzędnych dna wykopu fundamentowego nie mogą przekroczyć ± 5 cm.
- Różnice rzędnych dna wykopu dla rurociągów w gruntach spoistych nie mogą przekroczyć ± 3 cm.
- Różnice rzędnych dna wykopu dla rurociągów w gruntach wymagających wzmocnienia nie mogą przekroczyć ± 5 cm.
- Wymiary w planie wykopu nie mogą się różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ±5 cm dla wykopów o ścianach zabezpieczonych obudową lub o szerokości dna do 1,5 m i ±15 cm dla wykopów o szerokości dna ponad 1,5 m.
- Pochylenie skarp wykopów fundamentowych nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż ±10% jego wartości.
- Pochylenie skarp wykopów dla przewodów podziemnych nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż +5% jego wartości.
- Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.
- Różnice szerokości korony nasypu budowlanego nie mogą przekroczyć ± 5 cm.

5.3. ROBOTY RPRZYGOTOWAWCZE

Oczyszczanie terenu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:
a) wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych,
b) oczyszczenie danego terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów znajdujących się w obrębie placu budowy,
c) wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie studzien, dołów oraz usunięcie ogrodzeń, jeżeli takie znajdują się na terenie budowy
d) przeniesienie i przełożenie z terenu danej budowy poza jej obręb takich urządzeń nadziemnych lub podziemnych, które przeszkadzać będą w wykonywaniu robót ziemnych lub w późniejszej eksploatacji danego obiektu.
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
W przypadku gdy na obszarze przyszłych robót ziemnych znajduje się tereny zadrzewione, oczyszczenie placu budowy z drzew i krzewów powinno być dokonane w porozumieniu z właściwymi organami administracyjnymi. Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane; dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew, i krzewów o średnicy do 8 cm w przypadku, gdy teren przeznaczony jest pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m. Nie wykarczowane pnie powinny być ścięte w tym przypadku nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu.
Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem mechanicznym, a gdy jest to możliwe metodą wywracania rosnących drzew. Karczowanie drzew oraz pni po drzewach ściętych powinno być wykonywane w okresach, w których grunt jest nie zamarznięty. Krzewy i młode drzewa 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

Usuwanie z placu budowy obiektów i przedmiotów stanowiących przeszkodę przy robotach ziemnych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją projektową, a w szczególności z projektem zagospodarowania, na którym naniesiono istniejące uzbrojenie terenu.
Wszelkie przedmioty podlegające usunięciu, jak rozbierane obiekty budowlane, istniejące fundamenty, piwnice itp., znajdujące się na obszarze, na którym mają być wykonywane roboty ziemne, powinny być przed rozpoczęciem tych robót usunięte, gdy znajdą się na terenie lub na głębokości do 1 m poniżej terenu. Przedmioty znajdujące się głębiej mogą być usuwane w czasie wykonywania robót budowlanych, z zastrzeżeniem, że poziom, na którym mają znajdować się pracownicy usuwający przeszkodę, nie powinien być zagłębiony więcej niż 1 m w stosunku do poziomu osiągniętego przy wykonywaniu wykopu.
Nie należy usuwać stałych kabli i wszelkiego rodzaju przewodów lub kanałów bez uzgodnienia z właścicielami powyższych sieci, a roboty ziemne należy wykonać w sposób uzgodniony z instytucją sprawującą nadzór nad tym urządzeniami.
Budowle lub pozostałości fundamentów, ścian, murów i inne obiekty mogą nie być usuwane, gdy pozostawienie ich w gruncie lub na nim i ewentualne wykorzystanie zostało przewidziane w zatwierdzonym projekcie, w pozwoleniu na budowę lub w przyjętym do wiadomości przez organa państwowego nadzoru budowlanego zgłoszeniu robót. W przypadku odkrycia w czasie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek urządzeń podziemnych lub przewodów instalacyjnych nieprzewidzianych w dokumentacji technicznej (urządzenia instalacji gazowych lub elektrycznych, wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne i inne) roboty należy przerwać do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze, bezpieczne prowadzenie robót. W razie wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie czynnych instalacji kierownik robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje, powinien określić bezpieczną odległość w pionie i poziomie, w jakiej mogą być wykonywane te roboty, i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.

W miejscach występowania uzbrojenia podziemnego zaleca się wykonanie ręcznego kontrolnego wykopu poprzecznego w celu dokładnego zlokalizowania urządzenia i zapobiegnięciu jego uszkodzenia. Kopanie kontrolnych wykopów, w celu ustalenia położenia przewodów, powinno być dokonywane wyłącznie sposobem ręcznym bez użycia kilofów, drągów, klinów itp. narzędzi do odspajania gruntu.
W przypadku, gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną ujawnione niewybuchy lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, należy niezwłocznie przerwać wszelkie roboty, miejsca niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz powiadomić niezwłocznie właściwy organ władzy administracyjnej, Inspektora nadzoru, Kierownika budowy, najbliższą jednostkę saperską i Policję. W przypadku, gdy w wykonywanym wykopie natrafiono na materiały nadające się do dalszego użytkowania (pokłady żwiru, piasku, kamienia itp.), kierownik robót powinien powiadomić Zamawiającego lub Wykonawcę i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.
W przypadku natrafienia w trakcie robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub archeologiczne należy przerwać roboty w obszarze znalezisk oraz powiadomić Inwestora i władze konserwatorskie. Tryb postępowania w takim wypadku regulują postanowienia ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad
zabytkami (Dz. U. z 2003 r. nr 162, poz. 1568 z późn. zmianami). Zgodnie z postanowieniami art. 32 ustawy należy:
- wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, przedmiot i miejsce jego odkrycia,
- niezwłocznie zawiadomić o znalezisku właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeżeli nie jest to możliwe, właściwego wójt (burmistrza, prezydenta miasta),
- wójt (burmistrz, prezydent miasta) jest obowiązany niezwłocznie, nie dłużej niż w terminie 3 dni, przekazać wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków przyjęte zawiadomienie,
- wojewódzki konserwator zabytków jest obowiązany w terminie 5 dni od dnia przyjęcia zawiadomienia, dokonać oględzin odkrytego przedmiotu,
- jeżeli w tym terminie wojewódzki konserwator zabytków nie dokona oględzin odkrytego przedmiotu, przerwane roboty mogą być kontynuowane.

Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej
Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie. W przypadku gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płatami o wymiarach 0,2-0,3 m do 0,25 - 0,35 m, grubości 5 - 10 cm lub kwadratami o wymiarze boku około 30 cm, grubości 5 - 10 cm. Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie.
Zaleca się zdjętą darninę składować przez ułożenie jej na gruncie rodzimym i dobrze ją docisnąć do gruntu. Przy dłuższym jej składowaniu i wystąpieniu porostu traw, trawy należy kosić dwa razy w roku. Jeżeli nie ma takich możliwości, darninę należy składować w pryzmach o szerokości ok. 1,0 m, i wysokości do 0,6 m.
W porze rozwoju roślin darninę należy magazynować w warstwach trawą do gruntu, jednak nie dłużej niż przez 4 tygodnie. W pozostałych okresach roku w stosach, w których darnina jest ułożona trawą do trawy.
Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp lub plantowania warstwy wierzchniej terenów zielonych po wykonaniu robót. Nadmiar ziemi roślinnej należy usunąć z terenu inwestycji.
Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania warstwa ziemi 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.

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 1/3 wysokości nasypu.
Usuwanie kamieni o dużych wymiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonywanie wykopów, może być dokonywane za pomocą maszyn przez rozkruszenie. Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych od padów, 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.

Przygotowanie dróg dojazdowych
Drogi dojazdowe do miejsca wykonywania robót powinny być przygotowane w sposób podany w projekcie organizacji placu budowy.

5.4. WYKONANIE WYKOPÓW TYMCZASOWYCH

Wymagania podstawowe
Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.
Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak, aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania 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 po sadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli.
W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest najgłębiej posadowiona.

Wymiary wykopów
Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów fundamentów w planie oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia ścian wykopów.
Wymiary dna wykopów fundamentowych o ścianach pionowych nie umocnionych należy przyjmować równe wymiarom rzutu ław lub stóp fundamentowych, gdy ściany fundamentu wykonuje się bez odeskowania lub gdy powierzchnie boczne ścian nie są izolowane. Minimalna szerokość wykopu w tym przypadku powinna wynosić 0,6 m.
Jeżeli ściany boczne ławy, stopy lub płyty względnie ściany fundamentowej (posadowionej na gruncie bezpośrednio, tj. bez ławy) są wykonywane w deskowaniu lub gdy ich powierzchnie boczne są izolowane, szerokość wykopu o ścianach pionowych nie umocnionych przyjmuje się równą szerokości ławy, szerokości stopy fundamentowej itp. z dodatkiem po 0,6 m z każdej strony izolowanej lub deskowanej..

Pochylenie skarp w wykopach
Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub 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, a głębokość wykopu nie będzie 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.
Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie.

Rozparcie lub podparcie ścian wykopów
Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają specjalnych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie.
Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu spomiędzy bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwartych i zwartych.
Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozpartych powinny być zachowane następujące wymagania:
a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
b) wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
c) rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
d) w odległościach nie większych niż 20 m po winny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
e) w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
f) w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.
Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.
Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.
Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.
Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:
0,5 m — z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,
0,3 m — z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów.
Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

Zejścia i wyjścia w wykopach
W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.
Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

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 grubości co najmniej: przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej

dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji odnośnie sposobu wypełnienia przegłębień.
Niezależnie od danych zawartych w projekcie, po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

Wykonanie wykopów w gruncie spoistym
Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą sprzętu mechanicznego, powodującego wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.
Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:
- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej,
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów,
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm, zabezpieczyć ją tymczasowym zadaszeniem i usunąć ją ręcznie możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi
Przed przystąpieniem do robót ziemnych na terenie, w którym mogą wystąpić osuwiska gruntu, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie lub geotechniczne terenu osuwisk i w miarę potrzeby badania gruntowo-wodne w pobliżu wykopów lub nasypów, na terenie zagrożonym osuwiskiem. Zakres badań geotechnicznych powinien być w takim przypadku ustalony w porozumieniu z Zamawiającym. Badania powinny być przeprowadzone przez instytucję wyspecjalizowaną w tego rodzaju pracy.
Zapobieżenie powstawaniu osuwiska powinno być dokonane przez Wykonawcę robót po uzyskaniu wyników badań terenu osuwiskowego; należy przy tym rozważyć i przyjąć sposób zabezpieczenia określony przez projektanta w porozumieniu z Zamawiającym.
W przypadku gdy w czasie wykonywania wykopu wystąpiło zagrożenie stateczności skarp lub stateczności budowli, roboty ziemne należy natychmiast przerwać i powiadomić kierownictwo budowy i Zamawiającego lub Generalnego Wykonawcę.
Jeżeli wystąpiły osuwiska lub przebicia wodne (źródło, kurzawka), to należy:
a. wstrzymać wykonywanie robót ziemnych, do czasu zbadania występującego zjawiska,
b. zabezpieczyć miejsce niebezpieczne przed dostępem osób na obszar zagrożony ruchami gruntu lub zalewany przez wody
c. miejsce, w którym wystąpiło przebicie wodne, powinno być niezwłocznie zabezpieczone przed dalszym naruszeniem struktury gruntu; doraźny sposób zabezpieczenia wykopu przed napływem wody z przebicia powinien być niezwłocznie określony przez kierownika robót
d. zawiadomić właściwe organa państwowego nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, państwowego nadzoru budowlanego, inwestora albo generalnego wykonawcę oraz projektanta w celu zbadania przyczyn zjawiska i niezwłocznego ustalenia sposobu zabezpieczenia wykopu oraz metod dalszego wykonywania robót ziemnych Do usunięcia osuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu sposobów ich likwidacji. Wykonywanie robót ziemnych w miejscu osuwiska lub przebicia wodnego powinno przebiegać w sposób uprzednio ustalony przez projektanta i powinno odbywać się pod nadzorem technicznym do czasu zabudowy wykopu i jego zasypania lub do czasu odpowiedniego zabezpieczenia skarpy, jeśli stanowi ona jego wykończenie.

Odwodnienia wykopów w czasie prowadzenia robót ziemnych.
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 ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności i w taki sposób, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót (np. kopanie rowów odwadniających należy prowadzić od dołu do góry). Wykopy bezwzględnie powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem z okolicznego terenu wód pochodzących z opadów atmosferycznych.
Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak, aby zabezpieczyć grunty przed nadmiernym zawilgoceniem i nawodnieniem.
Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych na otaczającym terenie. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana 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. Sprowadzenie wód z rowów ochronnych do studzienek zbiorczych w wykopie można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. Przy wykonywaniu rowów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy
sprawdzić, czy nie mogą one być przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nienawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich.
Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu.
Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te

czynności, jak również za dowieziony grunt. Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót było zapewnione łatwe odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu należy stosować odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.
Przy wykonywaniu robót poniżej poziomu wód gruntowych Wykonawca musi zapewnić, na swój koszt, na czas głębienia wykopów, obniżenie zwierciadła wód gruntowych poniżej dna wykopu, stosując odpowiednie środki techniczne (zestawy igłofiltrów, igłostudnie, studnie głębinowe, drenaż, pompowanie wody pompami zanurzeniowymi itp.). Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem, lub jest utrudnione posadowienie budowli na poziomie przewidzianym w projekcie.
Obniżenie wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu budowli wykonywanej ani też w podłożu budowli sąsiednich. Jeżeli może zachodzić naruszenie struktury gruntu, to sposób obniżenia wód gruntowych powinien przebiegać zgodnie z wykonanym do tego celu projektem.
Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. W trudnych, nietypowych warunkach geotechnicznych, projekt organizacji robót powinien przewidywać obejmować również projekt odwodnienia wykopów.

Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi
Niezależnie od wymagań podanych powyżej, przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:
- wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonywania wykopów, dostosować głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki. Wykonywać pobieranie gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności, oraz:
- dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.
Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką, pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu. Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:
a) pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,
b) wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,
c) pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.
Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:
a) 50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,
b) 25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.
Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów po winien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

Składowanie urobku z wykopów
Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu. W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
- nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
- nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych.
Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:
- w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego, pod warunkiem że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
- w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu, jeżeli ściany nie są dobrze umocnione.

Zasypywanie wykopów
Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót.
Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z namułów oraz odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione. Zasypywanie wykopów powinno być prowadzone gruntem rodzimym wydobytym z zasypywanego wykopu, nie zamarzniętym, o wilgotności zbliżonej do optymalnej, bez obecności głazów, gruzu, drewna, odpadów i innych ciał obcych, mogących mieć wpływ na możliwość jego zagęszczania, jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu.
Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu Wykopy powinny być zasypywane warstwami. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem zasypki. Grubość warstw ma być dostosowana do możliwości zastosowanego sprzętu do zagęszczenia gruntu w wykopach i do przyjętego sposobu zagęszczania i powinna wynosić:
· nie więcej niż 25 cm - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
· od 0,5 do 1,0 m - przy ubijaniu ubijakami mechanicznymi o działaniu udarowym lub ciężkimi tarczami (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty),

· około 0,4 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
Wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego, w przypadku braku określenia jego wartości w Dokumentacji, powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.
Przy zagęszczaniu gruntów, dla uzyskania równomiernego wskaźnika zagęszczenia, należy:
- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.
Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.
Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm po nad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy nie może być większa niż 20 cm. Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.
Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.
Wykopy wokół fundamentów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak, aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy.

Rekultywacja terenu
Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie lub przewidzianych w projekcie zieleni.

5.5. WYKONANIE WYKOPÓW – ZASADY PROWADZENIA ROBÓT

Ręczne odspajanie gruntów
Do ręcznego odspajania gruntów należy stosować narzędzia przystosowane do tych robót i sprawne:
- do odspajania gruntów mało zwięzłych; szufla, łopata, szpadel prostokątny, szpadel zaokrąglony,
- do odspajania gruntów zwięzłych: oskard z dziobem i dłutem, oskard dwudziobowy, kilof,
- do odspajania skał: kliny, drągi.

Mechaniczne odspajanie gruntów
Młotki pneumatyczne i lekkie, średnie i ciężkie powinny być stosowane do odspajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania lub rozbiórki obiektów lub nawierzchni przewidzianych do usunięcia z placu budowy. W przypadku braku sprężarek dostarczających powietrze do młotków pneumatycznych mogą być stosowane młotki elektryczne lub spalinowe przy zachowaniu ostrożności z punktu widzenia bezpiecznego wykonywania robót.
W przypadkach technicznie uzasadnionych, a w szczególności przy wykonywaniu robót ziemnych liniowych, mogą być stosowane zrywarki, używane do:
a) rozluźniania gruntów na określoną głębokość jako prac przygotowawczych do użycia spycharek, równiarek, zgarniarek lub koparek
b) do usuwania korzeni, krzewów i kamieni narzutowych o niewielkich rozmiarach,
c) zrywania nawierzchni starych istniejących na placu budowy, nie wyłączając nawierzchni betonowych.
Przy rozluźnianiu gruntów młotami pneumatycznymi należy przestrzegać stosownych przepisów BHP.

Wydobywanie gruntu koparkami
Do odspajania, ładowania gruntu na środki transportowe w czasie wykonywania wykopów, rowów, formowania skarp lub załadunku gruntu z hałdy, 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:
a) koparki łyżkowej przedsiębiernej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu, do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy
b) koparki łyżkowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót ziemnych koparką przedsiębierną. Koparki te mogą być również stosowane do wykonywania wykopów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych
c) koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz gruntów torfiastych poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych. Koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich
d) 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 równie stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych.
e) koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej (lub koparki kubełkowe) do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz

do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich. Użycie koparek wieloczerpakowych powinno być uzależnione od wielkości robót ziemnych i celowości użycia tego rodzaju koparek ze względu na dużą ich wydajność. Koparek tego typu nie należy stosować przy wykonywaniu robót ziemnych w gruntach zmarzniętych.

Przy wydobywaniu gruntu koparkami należy zapewnić bezpieczną i bezawaryjną ich pracę przez:
a) stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
b) unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach,
c) zabezpieczenie koparki przed stoczeniem się,
d) utrzymywanie w stanie suchym stanowiska roboczego koparki,
e) prawidłowy dobór pojemności łyżki lub innego czerpaka do posiadanych środków transportu.
Wysokości ściany wykopu dla koparki przedsiębiernej lub głębokości wykopu dla koparki podsiębiernej powinny być tak dobrane, aby na stępowało całkowite napełnianie czerpaka gruntem. Przy urabianiu gruntu sposobem podsiębiernym wysokość ściany wykopu nie powinna być większa od największej wysokości kopania łyżką koparki.
Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana, aby była zapewniona jej stabilność. Zabezpieczenie koparki przed zsunięciem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów. Jakiekolwiek nadwieszki i podkopy gruntu pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne.
W przypadku pracy koparki na gruntach słabych należy w celu zmniejszenia nacisku na podłoże gruntowe stosować specjalne podkłady wykonane z ceowników i tarcicy sosnowej.

Przy wykonywaniu robót ziemnych koparkami należy przestrzegać, aby zachowane były bezpieczne odstępy:
a) w zasięgu obrotu koparki i nadwozia nie mniej niż 1.0 m.
b) między krawędzią łyżki a górną krawędzią pojemnika środka transportowego 0,5 do 0,80 m,
c) między dwoma koparkami przy opuszczonych wysięgnikach 10 m.
Przy pracy koparkami powinny być zachowane następujące wymagania bezpiecznej ich pracy:
a) do obsługi koparek danego typu mogą być dopuszczeni pracownicy mający odpowiednie uprawnienia, przeszkoleni w zakresie BHP,
b) koparki po skończonej pracy nie powinny być pozostawione bez opieki, a dostęp do nich osób postronnych jest zabroniony; na koparce powinien znajdować się napis ostrzegawczy, że przebywanie w zasięgu pracy koparki grozi śmiercią,
c) przebywanie osób w odległości mniejszej niż 10 m od koparki oraz pod konstrukcją przeciwciężaru koparki oraz wchodzenie i schodzenie z niej podczas jej pracy lub przemieszczania jest zabronione,
d) zmiana kąta nachylenia wysięgnika przy napełnionej łyżce jest zabroniona,
e) przy nabieraniu gruntu koparkami podsiębiernymi nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu. Powstałe nawisy należy usuwać z powierzchni terenu, a pracownicy usuwający je powinni być ubezpieczeni odpowiednim sprzętem,
f) przy urabianiu gruntów sposobem podsiębiernym koparką chwytakową lub zbierakową, koparka powinna znajdować się poza płaszczyzną odłamu gruntu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m,
g) czyszczenie łyżki koparki (czerpaków) oraz jej naprawa mogą być wykonywane tylko po zatrzymaniu koparki i wyłączeniu silnika,
h) łyżka koparki nie powinna być przemieszczana nad kabiną kierowcy, a otwieranie łyżki nie powinno być dokonywane na wysokości większej niż 0,5 m nad dnem skrzyni samochodu w przypadku ładowania gruntów sypkich i 0,25 m przy ładowaniu urobku kamiennego. Wyładowywanie zawartości łyżki na środek transportowy może być dokonane po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki,
i) po zakończeniu pracy łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, a silnik wyłączyć, zablokować podwozie i kabinę zamknąć. Operatorowi koparki nie wolno opuścić swego stanowiska, gdy łyżka lub podnoszony ciężar zawieszony jest na linach nad ziemią przy zablokowanych hamulcach.

Przemieszczanie gruntu ładowarkami
Do przemieszczania rozluźnionych gruntów w trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym.
Dopuszcza się zwiększenie zakresu prac ładowarki (np. do skrawania warstwy gruntu) po zaopatrzeniu jej w specjalistyczny osprzęt (np. w urządzenie zrywakowe).
Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

Przemieszczanie gruntu równiarkami
Równiarki mogą być stosowane do wykonywania prawie wszystkich robót ziemnych, a w szczególności do:
a) wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
b) wyrównywania i zgarniania gruntów nasypach,
c) wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,
d) rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich,
e) utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
f) stabilizacji gruntów,
g) wykonywania rowów odwadniających,
h) rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.
Równiarki mogą być stosowane do wykonywania robót ziemnych w kombinacji z innymi maszynami, np. z przenośnikami taśmowymi.
Przy wykonywaniu robót ziemnych równiarkami należy przestrzegać, aby w czasie sprawdzania lub naprawy równiarki silnik był wyłączony, a cięższe prace, jak np. przestawianie noża lemiesza, było wykonywane przez dwie osoby.
Mechanizmy robocze równiarki i droga jej posuwu powinny być dobrze oświetlone, obowiązkowo w czasie złej pogody, o zmroku i w nocy.

Stosowanie sprzętu innego rodzaju
Przy wykonywaniu robót ziemnych może być stosowany inny rodzaj sprzętu, jak np. walce, przenośniki taśmowe. Wymagania techniczne stosowania tego sprzętu omówiono przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót ziemnych i wynika to z organizacji placu budowy.

5.6. WYKONANIE NASYPÓW

Przygotowanie podłoża pod nasypy
W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany w sposób określony w p. 5.4. Roboty przygotowawcze.
Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być nasypany i ubity grunt określony w projekcie. Jeżeli projekt nie przewiduje wymiany gruntów słabych, a ich ujawnienie nastąpiło dopiero w fazie wykonywania robót ziemnych, roboty powinny być przerwane do czasu ustalenia przez projektanta dalszego toku postępowania. W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża.

Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie
Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno być zgodne z projektem.
W przypadku gdy projekt nie określa dokładnego rozmieszczenia gruntów w nasypie, powinno ono odpowiadać następującym warunkom:
- grunty drobnoziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, a 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 1,0 m,
- 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, aby 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 30 cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego, zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,0mm, tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.

Wykonywanie nasypów sąsiadujących z budowlą
Nasypy sąsiadujące z budowlą (betonową, murowaną itp.), znajdującą się w nasypie, powinny być wykonywane w taki sposób, aby przy zagęszczaniu gruntu przy tego rodzaju budowlach liczba przejść sprzętu zagęszczające go przy styku gruntu z budowlą była większa o 50% w stosunku do liczby przejść dla dane go rodzaju gruntu, ustalonych przy próbnym zagęszczeniu gruntu.

Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu
Jeżeli zachodzi potrzeba wyrównania zagłębień terenu przy jego niwelacji, zasypywanie wgłębień powinno być wykonywane warstwami gruntu o grubości nie większej niż 30 cm. Zagłębienia terenu, na którym są wykonywane roboty niwelacyjne, o głębokości do 0,5 m mogą być zasypywane gruntem uzyskanym przez zebranie warstwy wierzchniej terenu niwelowanego, z wyjątkiem warstwy ziemi roślinnej.
W przypadku gdy przy niwelacji terenu zachodzi konieczność zasypywania zagłębień większych niż 0,5 m lub wyrównania terenu znajdującego się na spadku do poziomu, wykonanie niwelacji powinno być wykonane w sposób przewidziany dla nasypów. Zagęszczanie warstw gruntu nasypywanego w zagłębienia terenu powinno być dokonywane odpowiednim sprzętem (najczęściej lekkim).

Zagęszczanie gruntów w nasypach
Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (wałowanie, ubijanie lub wibrowanie). Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego do zagęszczenia. Próbne zagęszczanie powinno być wykonywane zgodnie z wytycznymi opracowanymi dla danego rodzaju robót ziemnych, akceptowanymi przez nadzór techniczny Zamawiającego.

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 na całej 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 szerokości 5-20 cm,
- w przypadku zagęszczania warstwy 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.

Wykonywanie zagęszczania
Wykonywanie zagęszczenia warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim (jeśli jest to możliwe) wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody. Przed układaniem następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.
Zagęszczenie 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 ułożonej poziomo; liczba niezbędnych przejść sprzętu powinna być w tym przypadku ustalona doświadczalnie.
Zagęszczanie skarp może nie być dokonywane, jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy, a nadmiar gruntu jest usuwany podczas profilowania skarp, oraz w przypadku, gdy użyty grunt umożliwia wykonanie prawidłowego zagęszczenia na krawędzi układanej warstwy.

5.7. ROBOTY ZIEMNE WYKOŃCZENIOWE I PORZADKOWE

Zakończenie robót ziemnych i prace porządkowe winny być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji jako:
1. Plantowanie terenu poprzez wyrównywanie terenu (w gruncie rodzimym) do zadanych projektem rzędnych przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień, o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypań nie przekraczających 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m przy pracy zmechanizowanej i do 30 m przy pracy ręcznej
2. Rozplantowanie odkładu lub ziemi wydobytej z przekopu lub rowu poprzez rozmieszczenie mechaniczne lub ręczne ziemi warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym przekopie lub rowie. Nie dopuszcza się wykonywania nasypów w formie grobli wzdłuż koryt cieków spełniających funkcję przewidzianą dla wałów p.powodziowych.
3. Obrobienie z grubsza powierzchni wykopów, przekopów, nasypów lub odkładów poprzez obrobienie powierzchni skarp, korony lub dna w wykopie lub przekopie, oraz na nasypie lub okładzie.
4. Obrobienie na czysto powierzchni skarp i korony przekopów lub nasypów stałych ręcznie poprzez obrobienie powierzchni po wykonywanych robotach ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót zgodnie z ogólną specyfikacją dział nr 6.

6.1. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Badania przed rozpoczęciem robót
Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien sprawdzić otrzymaną od zamawiającego Dokumentację robót ziemnych i zgłosić ewentualne nieprawidłowości w terminach określonych w umowie. Sprawdzenie dokumentacji technicznej polega na sprawdzeniu jej kompletności i stwierdzeniu, czy na jej podstawie można wykonać dane roboty ziemne lub budowle ziemną.
W uzasadnionych przypadkach, określonych w dokumentacji projektowej, przed rozpoczęciem robót należy wykonać badania gruntów. W takim wypadku Wykonawca robót powinien zorganizować na placu budowy polowe laboratorium, przystosowane do wykonywania niezbędnych na budowie badań gruntu. Laboratorium to powinno być przystosowane do wykonywania co najmniej następujących badań:
- analiz makroskopowych,
- wilgotności gruntu,
- maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowe go i wilgotności optymalnej (badanie Proctora),
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nasypowego,
- stopnia zagęszczenia gruntu piaszczystego.

W przypadku, gdy zorganizowanie takiego laboratorium na budowie nie jest możliwe, należy zapewnić stałą współpracę z najbliższym laboratorium wykonującym techniczne badania gruntów (instytut, laboratorium drogowe itp.).
Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w razie potrzeby, Wykonawca robót powinien wykonać terenowe badania gruntu, dla określenia ich rodzaju i grubości warstw zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalenia rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w momencie rozpoczynania robót.
Terenowe badania gruntów na potrzeby budowy powinny być wykonywane niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej. Badania te mogą być przeprowadzone za pomocą:
- dołów próbnych w przypadku badania do głębokości 3,0 m,
- wierceń gruntu do głębokości posadowienia obiektu.

Rozmieszczenie otworów badawczych i ich liczba powinny umożliwiać wymaganą dla wykonawcy robót charakterystykę gruntów.
W przypadku natrafienia na namuły lub torfy należy przeprowadzić badania szczegółowe przez jednostkę do tego uprawnioną.
Z przeprowadzonych na terenie budowy badań gruntu należy sporządzić protokół i porównać uzyskane wyniki z projektem.
Protokół powinien być dołączony do dziennika budowy i przedstawiony przy odbiorze gotowego obiektu.
Pobieranie próbek gruntu i badania gruntów powinny być zgodne z normami.
Przed rozpoczęciem robót ziemnych, po wykonaniu prac przygotowawczych, należy dokonać kontroli ich wykonania.
Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu zgodności wymagań podanych w p. 5.2 i 5.3 z wynikami kontroli w terenie.
Sprawdzanie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich wykonania z wymaganiami podanymi w p. 5.4.
Kontrolą należy objąć następujące prace: oczyszczenie terenu, zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej i ich zmagazynowanie, usunięcie kamieni i gruntów o małej nośności, wykonanie odwodnienia w miejscu wykonywania robót ziemnych, zabezpieczenia przed osuwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

Badania w trakcie robót
Kontrola prawidłowości wykonywania robót powinna być prowadzona zarówno w trakcie wykonywania wykopów i nasypów

(kontrola bieżąca) jak i po ich zakończeniu (kontrola końcowa). W ramach kontroli należy sprawdzić wszystkie elementy wykonywanych robót ziemnych.
1. Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów pod fundamenty budowli lub inne urządzenia podziemne, polega na skontrolowaniu wymagań określonych w p. 5.3 i 5.5 ze szczególnym zwróceniem uwagi na: zabezpieczenie stateczności i stanu skarp, wykopów, stan rozparcia i podparcia ścian wykopów (każdorazowo przed rozpoczęciem robót w wykopie) prawidłowość odwodnienia wykopu oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia obiektu inżynierskiego itp.) oraz na zachowanie warunków bezpieczeństwa robót. 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.
2. Sprawdzenie zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu w podłożu z przyjętymi w projekcie należy wykonać po zakończeniu wykopu pod fundamenty (zgodnie z zasadami prowadzenia robót ziemnych) i przed rozpoczęciem wykonywania nasypów. Odbioru podłoża przez geotechnika dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Taki odbiór powinien być przeprowadzony przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, betonu wyrównawczego (tzw. chudego betonu) oraz innych warstw izolacyjnych bądź wyrównawczych. Wyniki sprawdzenia rodzaju i stanu gruntu w podłożu powinny być wpisywane do dziennika budowy.
3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek należy wykonywać w trakcie zasypywania wykopów i po jego zakończeniu. Grunt w zasypywanych wykopach powinien być starannie zagęszczony warstwami w czasie ich zasypywania. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wyników badań zagęszczenia gruntu w zasypywanych wykopach. Ilość i częstotliwość prowadzonych badań zagęszczenia oraz wymagany stopień zagęszczenia jest określony w dokumentacji technicznej lub ustalony przez Inspektora nadzoru. Wyniki sprawdzenia zagęszczenia zasypek powinny być wpisywane do dziennika budowy.
4. Sprawdzenie wykonania nasypów polega na skontrolowaniu ich wykonania z wymaganiami podanymi w p. 5.7 ze szczególnym zwróceniem uwagi na: jakość gruntów wbudowanych w nasyp, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu oraz dokładność zagęszczania poszczególnych warstw. W szczególności należy sprawdzać: przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie i odwodnienie nasypów oraz skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia. Ilość badań i lokalizacja miejsc ich wykonywania dla poszczególnych warstw zasypek i nasypów wynika z wymogów dokumentacji lub wytycznych Inspektora nadzoru.
5. Sprawdzenie tymczasowego odwodnienia wykopu polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5.5.10 i 5.7.3 oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na: właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych, zabezpieczające przed rozmywaniem skarp i zawilgoceniem gruntu, właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych, zapewniające ciągłe obniżenie zwierciadła wody poniżej dna wykopu przez cały okres prowadzenia robót, aż do zasypania wykopów.
6. Sprawdzanie prawidłowości wykonania i zabezpieczenia skarp polega na skontrolowaniu zgodności wykonania z wymaganiami podanymi w p. 5.7.4 tj. kontroli nachylenia skarpy i jej umocnienia za pomocą pomiarów.
7. Sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych lub obiektów przed napływem wody polega na skontrolowaniu jakości zabezpieczeń i zgodności z wymaganiami podanymi w p. 5.7.3, ze szczególnym zwróceniem uwagi na 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.
Sprawdzenia kontrolne w czasie wykonywania robót ziemnych powinny być przeprowadzone w takim zakresie, aby istniała możliwość kontroli stanu i prawidłowości wykonania robót ziemnych przy odbiorze końcowym na podstawie wyników badań w czasie wykonywania robót

6.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Obmiarów robót dla poszczególnych rodzajów robót należy wykonać zgodnie z ogólna specyfikacja techniczną dział nr 7.
Jednostkami obmiarowymi są:
- 1 m – wymiary liniowe wykopów,
- 1 m_3 - objętości wykopów i zasypki,
- 1 m-g (maszynogodzina) – praca pomp przy obniżeniu zwierciadła wód gruntowych w wykopie,

Prowadzenie szczegółowych obmiarów robót jest niezbędne tylko dla prac, które zgodnie z zapisami umowy rozliczane będą na podstawie cen jednostkowych i ilości rzeczywiście wykonanych robót i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia niniejszego punktu. Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót dla poszczególnych rodzajów robót wykonać zgodnie z punktem 8 ogólnej specyfikacji technicznej.
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.
Odbiór 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, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót. O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru.
Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji wymienionej w p. 8.1.2, protokółów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót. W razie, gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą.
Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

Dokumenty odbiorowe :
dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
· zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych, zgodnie z p. 6.2 wraz z protokółami sprawdzeń,
· robocze orzeczenia jakościowe,
· analizę wyników badań wraz z wnioskami,
· aktualną dokumentację rysunkową wraz z niezbędnymi przekrojami,
Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków.
W przypadku, gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków.
Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

ODBIÓR POGWARANCYJNY
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny stanu obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego zgodnie z opisem w ogólnej OST pkt. 8.6. oraz zgodnie z zapisami w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za roboty wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST.
Warunki płatności będą określone w umowie.
Cena winna obejmować pełen zakres robót podstawowych i powiązanych zgodnie z projektem.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty stanowiące podstawy prawne odbioru robót zgodnie z pkt. 10 ogólnej specyfikacji technicznej
Rozporządzenia
· Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 3 października 2005 r. ws. szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. nr 201 poz. 1673).
· Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 września 1998 r. ws. ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U z 1998 r. nr 126 poz. 839).
Normy
· PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
· PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów
· PKN-CEN ISO/TS 17892:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów
· PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
· PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
· PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
· PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
· PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych –
· PN-EN 13331:2004 Obudowy ścian wykopów