

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02

PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ ROBOTY ZIEMNE

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45111200-0 ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ

I. WSTĘP

I.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z przebudową budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Witoszowie Górnym Nr 12, dz. nr 221/5 Obręb Witoszów Górny.

I.2 Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych w punkcie I.3.

I.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych dla zadania jw. w gruntach nieskalistych kat. III i IV.

Zakres robót obejmuje:

- 1) roboty przygotowawcze – oczyszczenie terenu, usuwanie kamieni i gruzu, odwodnienie terenu budowy, zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wody, wykonanie i oznakowanie wjazdu na teren budowy, przygotowanie dróg dojazdowych, wyznaczenie i zabezpieczenie miejsc składowania urobku z robót ziemnych,
- 2) roboty pomiarowe towarzyszące robotom ziemnym,
- 3) obwodowe odkopanie ścian fundamentowych budynku metodą odcinkową do poziomu nie niższego niż podstawa ław fundamentowych budynku w celu:
 - przeprowadzenia korekty wysokościowej terenu w bezpośrednim sąsiedztwie ścian zewnętrznych budynku, polegającej na jego obniżeniu, celem dostosowania się do poziomów wejścia od strony frontowej i wyjścia od strony ogrodowej,
 - wykonania rozbiórki ścian fundamentowych przybudówki,
 - wykonania pionowej i poziomej izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych budynku,
 - wykonania podejść odpływowych z rur spustowych do projektowanej kanalizacji deszczowej,
 - wykonania podejść przyłącza wodociągowego i kanalizacji sanitarnej wraz z uszczelnieniem przejść instalacyjnych przez ścianę budynku,
- 4) jednostronne, zabezpieczenie ścian wykopu wykonane zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I, zgodnie z wiedzą techniczną oraz przepisami bhp,
- 5) Roboty ziemne wykonać ręcznie oraz stopniowo wzdłuż kolejnych ścian budynku na odcinkach nie dłuższych niż 10,0 m, przy jednoczesnym zabezpieczeniu ścian wykopu. Pracownicy powinni posiadać indywidualne środki ochrony. Roboty ziemne w wykopach prowadzić pod stałym nadzorem technicznym kierownika budowy, kierownika robót i wyznaczonych pracowników asekurowujących. Zabrania się wykonywania robót ziemnych w wykopach przez pojedyncze i niezabezpieczone osoby, które wykonują pracę bez nadzoru technicznego,
- 6) utrzymanie wykopów w stanie technicznym umożliwiającym prowadzenie robót budowlanych – kontrola stanu technicznego wykopów, wyjść awaryjnych i zabezpieczenia ścian wykopu, odwodnienie wykopów,
- 7) wykonanie wąskoprzestrzennych wykopów pod projektowane elementy zagospodarowania. Wykopy wykonać ze skarpami o bezpiecznym pochyleniu lub o odpowiednio zabezpieczonych ścianach pionowych. O sposobie prowadzenia robót ziemnych, każdorazowo decyduje kierownik budowy uwzględniając lokalne warunki gruntowe, hydrologiczne, warunki pogodowe, lokalizację obiektu i jego sąsiedztwo, przewidywane obciążenia w strefie wykonywania robót budowlanych oraz infrastrukturę techniczną terenu. W bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy oraz w strefie inżynierskiego uzbrojenia technicznego terenu roboty ziemne wykonywać ręcznie. Poza strefą „niebezpieczną” roboty wykonywać koparkami podsiębiernymi. Ostatnie 20 cm gruntu w wykopie odspajać ręcznie z zachowaniem jego naturalnej struktury. Dno wykopu dogłębić ręcznie. W trakcie prowadzenia prac ziemnych szczególną uwagę zwracać na odwodnienie wykopów. Dno wykopu zabezpieczyć przed nawodnieniem i zaleganiem wody opadowej, roztopowej i gruntowej,
- 8) zasypanie i zagęszczenie wykopów z użyciem mieszanki mineralnej piaskowo-żwirową o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, równomiernie zagęszczanej ręcznie z użyciem płyty wibracyjnej lub wibratora spalinowego warstwami co 20 cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0,98$ według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Zarówno zagęszczenie gruntu jak i kontrola gruntów musi odbyć się pod kontrolą uprawnionego geologa,
- 9) wykopy liniowe pod projektowaną infrastrukturę techniczną wraz z ich odpowiednim zabezpieczeniem oraz wykonaniem podsypki, obsypki i zasyпки,
- 10) zasypanie warstwami i zagęszczenie wykopów liniowych jw. do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0,98$ według normalnej próby Proctora, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I Budownictwo ogólne,
- 11) roboty ziemne związane z zagospodarowaniem w zakresie utwardzenia terenu, wykonania ciągów komunikacji pieszej i kołowej: usunięcie zadarnionej ziemi urodzajnej, korytowanie podłoża gruntowego, wykonywanie warstwy odsączającej,
- 12) ręczny i mechaniczny transport technologiczny urobku w obrębie placu budowy do miejsca wbudowania w nasyp lub miejsca wyznaczonego na składowanie ziemi do czasu wywozu,
- 13) formowanie i zagęszczanie nasypów z użyciem spalinowych zagęszczarek w gruncie kat. III-IV - wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,98$,
- 14) ręczne roboty ziemne towarzyszące robotom mechanicznym,
- 15) ręczny transport technologiczny poziomy ziemi urodzajnej za pomocą taczek,
- 16) ręczne rozścielenie i wyrównanie ziemi urodzajnej w ramach zagospodarowania terenu

- 17) mechaniczny załadunek nadmiaru gruntu na środki transportu samochodowego,
- 18) wywiezienie nadmiaru ziemi samochodami samowyładowczymi w miejsce składowania urobku,
- 19) dowóz ziemi samochodami samowyładowczymi,
- 20) inne roboty budowlane ziemne konieczne do zrealizowania projektowanego zakresu inwestycyjnego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST- 00 - „Wymagania ogólne.”

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 - „Wymagania ogólne.”

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w części – ST-00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Przy robotach ziemnych występują materiały pomocnicze typu krawędziaki drewniane, brusy drewniane 6,3x8 cm, stemple okrągłe, pale drewniane dn 180-200, deski, gwoździe budowlane, drut miękki do wiązania, pręty stalowe służące do wyznaczania i stabilizacji punktów osnowy geodezyjnej, reperów roboczych, osi konstrukcyjnych i punktów charakterystycznych oraz zabezpieczeń wykopów.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne w miarę możliwości wykonywać mechanicznie z użyciem koparko-ładowarki o szerokości i pojemności łyżki dostosowanej do zakresu i charakteru robót. O doborze odpowiedniego sprzętu decyduje kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru. W rejonie zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym terenu oraz w miejscach, w którym wykonywanie robót ziemnych metodą mechaniczną jest niemożliwe, należy je prowadzić ręcznie przy użyciu narzędzi takich jak kilofy, młoty, kliny, tomy, łopaty, szufle, wiadra, taczki, ubijarki.

Rodzaj i ilość sprzętu przewidzianego do zastosowania przy realizacji robót ziemnych pozostawia się do wyboru Wykonawcy, który zobowiązany jest do uzgodnienia go z Inspektorem Nadzoru. Jakiegokolwiek narzędzia, sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania wymagań jakościowych robót oraz wymagań przepisów bhp i p.poż., zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do zastosowania. Wykonawca, bez zgody Inspektora na dopuszczenie sprzętu do wykonywania robót budowlanych, nie może go używać, chyba że na własne ryzyko i odpowiedzialność. Roboty będą wykonywane przy użyciu sprzętu adekwatnego do zakresu i charakteru wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

Transport technologiczny urobku z robót ziemnych, w obrębie placu budowy, należy w miarę możliwości prowadzić metodą mechaniczną za pomocą ładowarki, koparko-ładowarki lub spycharki do miejsca wbudowania w nasyp lub do miejsca wyznaczonego na składowanie urobku do czasu wywozu z placu budowy. Urobek z liniowych robót ziemnych gromadzić na odkład wzdłuż wykopów. Zасыpywanie zewnętrznych wykopów fundamentowych budynku wykonywać mechanicznie spycharkami z zagęszczeniem gruntu płytą wibracyjną oraz spalinowym ubijakiem skoczowym warstwami o miąższości 20-25 cm. Kwatery wewnętrzne zasypywać ręcznie z transportem ziemi za pomocą taczek oraz zagęszczeniem jw. Nadmiar ziemi wywozić z terenu budowy na wysypisko komunalne samochodami samowyładowczymi z mechanicznym załadunkiem za pomocą ładowarki, ostrówka itp.. Koszty związane z wywozem i składowaniem ziemi Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 i BN-88/8932-02.

5.1 Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu lub innych charakterystycznych punktów z danymi podanymi w projekcie. W tym celu wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian konstrukcyjnych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót budowlanych związanych z realizacją przedmiotowego zadania należy przeprowadzić roboty przygotowawcze. Sposób wykonania dojazdu i prowadzenia transportu wewnętrznego w obrębie placu budowy powinien zawierać projekt organizacji robót opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora.

5.2.1 Oczyszczenie terenu

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

- a) wycięcie krzew i krzewów wraz z karczowaniem pni i korzeni 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 zbędnych ogrodzeń i przeszkód występujących w obrębie placu budowy,
- d) przeniesienie, przełożenie lub stosowne zabezpieczenie urządzeń infrastruktury technicznej uzbrojenia terenu takich jak: przewody kablowe, słupy oświetleniowe, linii telefonicznych i elektroenergetycznych, sieci wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, sieci gazowe, instalacji ciepłych itp.

Przebudowa, zabezpieczenie lub przeniesienie wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonane przez wyspecjalizowane jednostki wykonawcze w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą.

5.2.2 Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej

1. Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli (powierzchni przewidzianej do zabudowy lub utwardzenia) z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie.
2. W przypadku gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płytami o wymiarach 0,2x0,30 m do 0,25-0,35 m, grubości 5-10 cm lub kwadratami o wymiarze boku ok. 30 cm i grubości 5-10 cm. Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu jej przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie.
3. Zaleca się zdjąć 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 2 razy do roku. Jeżeli nie ma takich możliwości, darzone należy składować w pryzmach o szerokości Ok. 1,0 m i wysokości do 60 cm.
4. Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego zagospodarowania i rządu terenu. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów atmosferycznych. Ziemię roślinną przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najezdzaniem na pryzmy pojazdów wywołujących zmiany strukturalne ziemi roślinnej.

5.2.3. Odwodnienie terenu budowy

1. 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..
2. 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 nie nawodnione, albo czy nie powodują powstawania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu.
3. Wykopy odwadniające powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.
4. Sprowadzenie wód z rowów ochronnych do studzienek zbiorczych można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.
5. Odwodnienia wgłębne drenażami, studniami depresyjnymi, studniami chłonnymi itp. powinny mieć urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu oraz pompy rezerwowe i dwa niezależne źródła zasilania w energię elektryczną. Efekt działania urządzeń odwodnienia wgłębne powinno być sprawdzony w specjalnie do tego celu wykonanych piezometrach.
6. Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych, bez odwodnienia wgłębne (odprowadzenie wód gruntowych powierzchniowych drenażami roboczymi lub rowkami), jest dopuszczalne jedynie do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych w gruntach spoistych i 0,3 m w gruntach piaszczystych.
7. Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być wykonane w przypadkach gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem b 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 wykonywanej budowli ani w podłożu obiektów sąsiednich.

5.2.4 Usunięcie gruntów o małej nośności

1. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentów, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w razie natrafienia na grunt silnie nawodniony lub kurzawkę, roboty ziemne powinny być przerwane do czasu ustalenia z inwestorem, inspektorem nadzoru, projektantem i kierownikiem budowy odpowiednich sposobów zabezpieczeń.
2. Jeżeli wskutek wcześniejszego niewykonania urządzeń odwadniających lub wykonania tych urządzeń w sposób niewłaściwy, grunt w poziomie posadowienia budynku lub budowli został nawodniony i stał się nieprzydatny do bezpośredniego posadowienia. Lu wykonania robót ziemnych, to taki grunt należy usunąć na niezbędną głębokość i zastąpić go innym odpowiednim rodzajem gruntu.

5.2.5 Przekopy kontrolne

Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przed realizacją przez Inspektora Nadzoru.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych,
- ustawieniem ław wysokościowych i reperów pomocniczych,
- wyznaczeniem krawędzi i załamów wykopów,
- niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu,
- pomiarem nachylenia skarp wykopu.

5.3 Wykonywanie wykopów

- W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić kwestię ochrony środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska - Dz. U. Nr 62 poz.627 z późniejszymi zmianami).
- W miejscu projektowanego budynku mieszkalnego wykonać wykop szerokoprzestrzenny o zróżnicowanej głębokości dna z uwagi na schodkowy układ ław fundamentowych budynku. Ściany wykopu wykonać ze skarpami wg poniższych warunków. W przypadku realizacji wykopów fundamentowych o ścianach pionowych stosować zabezpieczenie ścian wykopu pełnym szalowaniem brusami drewnianymi 6,3x8,0 cm wzmocnionymi palami drewnianymi dn 180 wbijanymi w grunt.
- Wzdłuż zewnętrznych ścian fundamentowych komory studni betonowej, na wieździe od strony północnej, wykonać obwodowy wykop liniowy szerokości 1,0 m i głębokości 1,50 m. Ściany wykopu zabezpieczyć jw.
- Pod projektowane słupki odrodeniowe wzdłuż północnej granicy działki wykonać mechanicznie jamiste wykopy fundamentowe 80x80x100 cm,

5.3.1 Zasady wykonywania wykopów

5.3.1.1 Wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia poziomu wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnienia ciśnienia spływowego, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszanie równowagi skarp wykopu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględnić:

- a) naturalną wilgotność gruntu,
- b) zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- c) przepuszczalność gruntu

5.3.1.2 Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów i nasypów należy uwzględnić:

- d) wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe,
- e) obciążenia terenu wokół projektowanego wykopu,
- f) wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu,
- g) wysokość skarp, nasypów i ukopów,
- h) obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót
- i) wilgotność gruntu w skarpach

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

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na statyczne działanie obciążeń, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp, należy nadać łagodniejsze pochylenie boków.

5.3.1.3 Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

Wykonywanie wykopów w gruntach spoiistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy mechanicznym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne dna wykopu o głębokości co najmniej: przy pomocy spycharki, zgarniarki, koparki wielonaczyniowej – 15 cm, przy pomocy koparki jednonaczyniowej – 20 cm. Pozostała do wybrania warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentu sposobem ręcznym.

Niezależnie od danych zawartych w projekcie, po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia przewidziane w dokumentacji projektowej. Sprawdzenia nośności gruntu może dokonać uprawniony geolog, a dane z przeprowadzonego badania zamieścić w protokole i przedstawić inspektorowi nadzoru do weryfikacji. Inspektor nadzoru po analizie badania nośności gruntu na poziomie dna wykopów wydaje zgodę na wykonywanie elementów konstrukcyjnych układu fundamentowego.

5.3.1.4 Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia, podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w nienawodnionych gruntach (suchych) oraz w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokości wykopu nie będzie większa niż: 2,0 m w skałach litych odpajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoiistych i 1,5 m w gruntach spoiistych. Wykopy o głębokości większej niż powyżej należy wykonywać ze skarpami o bezpiecznym pochyleniu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- a) pionowe – w skałach litych, mało spękanych,
- b) o nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoiistych,
- c) o nachyleniu 1:1 – w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- d) o nachyleniu 1:1,25 - w gruntach małospoiistych oraz rumoszach zwietrzeliowych gliniastych,
- e) o nachyleniu 1:1,5 - w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki)

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoiistych dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne nachylenie skarp powinno wynosić:

- a) 1:1,5 dla skarp wykopów do głębokości 2,0 m,
- b) 1:1,75 dla skarp wykopów do głębokości 3,0 m

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podst. obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- a) w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu- powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- b) w gruntach spoiistych podstawa skarpy powinna być zabezpieczona przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu w spadku w kierunku środka wykopu,
- c) stan skarp należy okresowo sprawdzać

5.3.1.5 Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

1. 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 występowania obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu, itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają ostrzejszych wymagań.
2. Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoiistości uniemożliwiającej wypadanie gruntu pomiędzy elementami szalujących. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoiistych, półzwałowych i zwałowych.
3. 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,
 - b) wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidywany ruch pojazdów,
 - c) rozpory powinny być tak umocowane aby uniemożliwione było ich samoczynne opadanie w dół,
 - d) w odległościach nie większych niż 20 m powinny znajdować się wyjścia awaryjne z wykopu,
 - e) w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
4. Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzany okresowo i niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np.: intensywne opady deszczu, śniegu, duże mrozy, silny wiatr, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Kontrole stanu zabezpieczeń wykopu należy rejestrować w dzienniku budowy.
5. Pogłębienie wykopów więcej niż 0,5 m w gruntach spoiistych i 0,3 m w gruntach pozostałych może odbyć się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy pogłębianiu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.
6. Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzone stopniowo w miarę zasypywania wykopów poczynając od dna wykopu.
7. Zabezpieczenie ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:
 - a) 0,5 m – z wykopów wykonanych w gruntach spoiistych,
 - b) 0,3 m – z wykopów wykonanych w innych gruntach.

5.3.1.6 Zejścia i wyjścia w wykopach

1. 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.
 2. Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie i podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.
- W wykopach umocnionych należy wykonać wyjścia awaryjne. Stan (umocnienia) ścian wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po np.: intensywnym deszczu.

5.3.1.7 Składowanie urobku z wykopów

1. Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia, na odkład przeznaczony do zasypywania wykopów po jego zabudowaniu lub wywieziony z placu budowy.
2. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podstawy skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
 - a) nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
 - b) nie mniej niż 5,0 m – na gruntach nieprzepuszczalnych.
3. Niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci okładów:
 - a) w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego,
 - b) w granicach klina odłamu gruntu.

5.3.1.8 Zasypywanie wykopów

1. Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio i niezwłocznie po zakończeniu robót fundamentowych i murów oraz innych niezbędnych robót budowlanych, np.: instalacyjnych, izolacyjnych.
2. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z gruzu, odpadków organicznych, materiałów budowlanych oraz odwodnione.
3. W przypadku zastosowania drenażu opaskowego wokół budynków jedno- lub wielopoziomowego zasypywanie wykopów wykonać w sposób uwzględniający wykonanie podsypki, obsytki i zasyпки filtracyjnej sączków drenarskich ze żwiru płukanego o parametrach określonych w części sanitarnej projektu budowlanego zabezpieczonych obwodowo drenarską geowłókniną filtracyjną. Zasypkę układać i zagęszczać w wykopie zgodnie z warunkami określonymi przez Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru. Roboty ziemne. Warszawa 1994 r. do poziomu warstwy odsączającej pod podbudowę nawierzchni utwardzonej wokół budynków.
4. W przypadku braku drenażu opaskowego zasypywanie wykonać gruntem wcześniej wydobytym z tego wykopu, nie zamarznętym, bez zanieczyszczeń, pod warunkiem potwierdzenia jego przydatności do wbudowania przez nadzór geologiczny – uprawnionego geologa, zapewniony przez kierownika budowy w trakcie trwania robót ziemnych. Warstwy gruntu o wilgotności optymalnej i miąższości do 20 cm zagęszczać ręcznie z użyciem zagęszczarek spalinowych (skoczkowych) oraz płyty wibracyjnej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ dla poszczególnych warstw. Zagęszczanie prowadzić równomiernie na całej powierzchni, po obu stronach fundamentu, aż do uzyskania założonego poziomu podłoża gruntowego pod warstwę podposadzkową, czy pod projektowaną nawierzchnię.
5. Ze względu na występowanie w podłożu gruntowym, na poziomie projektowanego posadowienia układu fundamentowego obiektu, gruntów spoiistych o charakterze tiksotropowym, zaleca się w czasie prowadzenia robót ziemnych przestrzegać następujących zasad:
 - roboty ziemne i posadowieniowe prowadzić w okresie o małym nasileniu opadów, z wyłączeniem okresu zimowego,
 - unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do robót posadowieniowych,
 - chronić wykopy przed wodami powierzchniowymi, ewentualne wody opadowe i gruntowe na bieżąco usuwać z wykopów,
 - dno i skarpy wykopu zabezpieczyć przed nadmiernym nawodnieniem,

- wskazane jest stabilizowanie gruntu w poziomie posadowienia warstwą chudego betonu gr. 15 cm w celu izolacji gruntu od niekorzystnego wpływu wód opadowych i ściekowych,
 - roboty ziemne oraz odwadnianie wykopów winny być prowadzone w taki sposób, aby nie dopuścić do naruszenia pierwotnej struktury gruntów w okresie bezpośrednio poprzedzającym wykonanie fundamentów,
 - wskazane jest wylewanie fundamentów budynku bezpośrednio po wykonaniu wykopów fundamentowych,
 - bezpośrednio po zakończeniu stanów zerowych obsypać mury fundamentowe do poziomu terenu,
 - podczas zagęszczania gruntów spoistych stosować metody statyczne nie powodujące vibracji podłoża o cechach tiksotropowych mogące powodować lokalne „upłynnie gruntu”.
6. Zasypanie wykopów po wewnętrznej stronie ścian fundamentowych (wewnątrz budynków), należy wykonać gruntem nieprzepuszczalnym dla wody (gliną) do poziomu ok. 20 cm ponad górną krawędź ław fundamentowych. Powyżej stosować grunt sypki - wielofrakcyjny piasek lub pospółka o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Warstwy zasyпки o wilgotności optymalnej i miąższości 20 cm zagęszczać ręcznie z użyciem zagęszczarek spalinowych (skoczkowych) oraz płyty wibracyjnej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,98$ dla poszczególnych warstw. Zagęszczanie prowadzić równomiernie na całej powierzchni, aż do uzyskania poziomu podłoża betonowego pod konstrukcję posadzek na gruncie.
- Do zasypywania wykopów po zewnętrznej stronie ścian fundamentowych używać gruntu nieprzepuszczalnego dla wody, bez zanieczyszczeń. Zagęszczanie gruntów spoistych wykonać metodą statyczną, zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne. W razie trudności z użyciem walca ręcznego do zagęszczania poleca się zastosowanie ręcznych ubijaków.

Uwaga:

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego przez Wykonawcę do zagęszczania. Wykonawca wykona odcinek próbnego zagęszczenia gruntu, przeprowadzi odpowiednie badania oraz przedstawi je wraz z opracowaną technologią do akceptacji inspektora nadzoru. Propozycja technologii zagęszczania gruntu powinna uwzględniać:

- a) wilgotność optymalną gruntu w odniesieniu do warunków i sprzętu przewidzianego przez wykonawcę do zagęszczania,
- b) największą dopuszczalną grubość zagęszczanej warstwy gruntu,
- c) najmniejszą liczbę przejść danym rodzajem sprzętu dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Pozytywna opinia inspektora nadzoru, potwierdzona wpisem do dziennika budowy, upoważnia wykonawcę do zastosowania przyjętej technologii zagęszczania gruntu do dalszego stosowania w ramach tych samych warunków. W przypadku zagęszczania gruntu spoistego w warstwie przewidzianej do zagęszczania nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien być większy niż połowa grubości zagęszczanej warstwy gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. W przypadku gdy wilgotność gruntu jest większa niż 120% wilgotności optymalnej grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony naturalnie.

Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Oznaczenie wilgotności optymalnej wykonać w aparacie Proctora.

Wilgotnością optymalną wopt nazywamy taką wilgotność, przy której w danych warunkach ubijania można osiągnąć największe zagęszczenie gruntu, a więc maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego ρ_{dmax} .

7. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu sypkiego przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:
 - a) nie większej niż 20 cm przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
 - b) nie większej niż 30 cm przy ubijaniu urządzeniami wibracyjnymi, np.: płytami wibracyjnymi.
8. Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości 30 cm nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczana ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.
9. Jeżeli w zasypanych wykopie znajduje się rurociąg, do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy zasypywać i zagęszczać ręcznie. Zasypanie i ubijanie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu.
10. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych 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.
11. W trakcie zasypywania ścian, jeżeli występują sączki drenarskie osadzone w ścianie oporowej, należy je zabezpieczyć przed zamuleniem i zapchaniem warstwą nasypu z piasku przez zastosowanie obsypki żwirowej otaczającej każdy sączek.

5.3.1.9 Odkłady gruntów

1. W przypadku konieczności wykonywania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości 1,5 m o pochyleniu skarp 1:1,5 i ze spadkiem korony od 2 do 5%. Odległość podstawy skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójna jego głębokość i nie mniej niż:
 - a) 3,0 m – w gruntach przepuszczalnych,
 - b) 5,0 m – w gruntach nieprzepuszczalnych,
 - c) 20 m – na odcinkach zawiewanych śniegiem.
2. Odkłady ziemne powinny być wykonywane od strony najczęściej wiejących wiatrów.

W trakcie wykonywania robót zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość występowania zewnętrznych instalacji budynku. Wykopy powinny być wykonywane ręcznie do poziomu ok. 15 cm poniżej górnej powierzchni ławy fundamentowej budynku, tak aby nie naruszyć gruntu w poziomie posadowienia fundamentów. Zabrania się wykonywania wykopów poniżej określonego poziomu, a w szczególności zabrania się naruszenia struktury gruntu w poziomie posadowienia układu fundamentowego i poniżej tego poziomu. Po zakończeniu robót termomodernizacyjnych ściany fundamentowej, naruszoną strukturę gruntu na dnie wykopu zagęścić mechanicznie. Zасыpywanie wykopów prowadzić warstwami do 30 cm i zagęszczać mechanicznie każdą warstwę do uzyskania stopnia zagęszczenia gruntu $I_d > 0,8$.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sprawdzenie obszaru i głębokości wykopów,
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- wyrównanie i zagęszczenie dna wykopów fundamentowych,
- kontrolę zagęszczenia gruntu zasypowego w wykopach po wykonaniu robót fundamentowych.

Tolerancje wykonywania wykopów:

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

0,02% - dla spadków terenu,

0,05% - dla spadków rowów odwadniających,

4 cm – dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,

± 5 cm – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,

± 15 cm - dla wymiarów wykopów w planie o szerokości dna większej niż 1,5 m,

± 5 cm - dla wymiarów wykopów w planie o szerokości dna poniżej niż 1,5 m,

± 2 cm - dla ostatecznej rzędnej dna wykopu,

± 10 % - dla nachylenia skarp wykopów.

W trakcie zasypywania wykopów należy na bieżąco kontrolować materiał zasypowy, używany do zasypywania fundamentów oraz stopień zagęszczenia poszczególnych warstw zasypowych. Z przeprowadzanych kontroli sporządzać protokoły i dołączać je do Dziennika Budowy.

7. JEDNOSTKA OBMIARU

Jednostki obmiarowe robót rozliczanych ryczałtem określone są w przedmiarze robót budowlanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00. Czynności odbiorowych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie kontroli jakości dostarczonych materiałów, wykonanych robót potwierdzonych odpowiednimi protokołami i zapisami w Dzienniku Budowy, na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganym zakresem robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów, badań i protokoły odbiorów częściowych. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- ogrodzenie, zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót,
- demontaż ogrodzenia, zabezpieczenia i oznakowania po ich zakończeniu,
- ustawienie, utrzymanie i demontaż tablic informacyjnych i ostrzegawczych przez okres wykonania robót,
- wszystkie wymagane kontraktem ubezpieczenia,
- prace pomiarowe, przygotowawcze i pomocnicze,
- zabezpieczenie innych obiektów i elementów zagospodarowania terenu oraz zieleni przed zniszczeniem lub uszkodzeniem,
- składowanie i segregowanie materiałów,
- załadunek na środki transportu,
- wykonanie wykopów liniowych, jamistych i szerokoprzestrzennych
- wykonanie i demontaż umocnienia ścian wykopów,
- zabezpieczenie wykopów przed wodami gruntowymi i opadowymi
- odwodnienie wykopów,
- okresowa kontrola stanu technicznego wykopów, wyjść awaryjnych i umocnień ścian wykopów,
- koszty związane z wywozem gruzu i składowaniem (opłaty składowe),
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- zabezpieczenie urządzeń (znaki drogowe),
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń dla osób trzecich,
- koszty badań, odbiorów,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i uporządkowanie miejsc prowadzonych robót
- zakup oraz transport materiałów niezbędnych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- odtworzenie istniejących oznakowań dróg i chodników,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,

- wykonanie wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).

Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie w szczególności niżej wymienione przepisy i normy.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach

Normy

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-89/B-32250	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
BN-72/8972-01	Budowle drogowe i kolejowe – Roboty ziemne

Inne dokumenty i instrukcje:

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I.