

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:

dla zadania: „Projekt wydzielenia pożarowego i oddymiania głównej klatki schodowej wraz z wykonaniem instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP w budynku W-3 (10-21) WIEiK - Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej , położonego na działce 3/12, obr. 118 przy ul. Warszawskiej 24, Kraków - Śródmieście”.

SST 1.8.0. - Roboty ziemne.

(CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowywania terenu pod budowę oraz roboty ziemne)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie architektoniczno-budowlanym podczas prowadzenia robót ziemnych przy realizacji zadania: „Projekt wydzielenia pożarowego i oddymiania głównej klatki schodowej wraz z wykonaniem instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP w budynku W-3 (10-21) WIEiK - Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej , położonego na działce 3/12, obr. 118 przy ul. Warszawskiej 24, Kraków - Śródmieście”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) i jest dostosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zakresu robót wymienionych w pkt.1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac ziemnych przy realizacji zadania: „Projekt wydzielenia pożarowego i oddymiania głównej klatki schodowej wraz z wykonaniem instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP w budynku W-3 (10-21) WIEiK - Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej , położonego na działce 3/12, obr. 118 przy ul. Warszawskiej 24, Kraków - Śródmieście”.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-01) „Specyfikacja Techniczna - Ogólna” pkt. 1.4.

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.

Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania

wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m^3),
 ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Fundament konstrukcji - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany znormalizowany uzyskuje maks. gęstość objętościową pds.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w S.T.-1.0.0.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

1.5. Wymagania dotyczące prowadzenia robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót są podane w ST (kod CPV 45000000-01) „Specyfikacja Techniczna – Ogólna”.

1.6. Założenia ogólne.

1.6.1. Wszystkie roboty ziemne takie jak wykopy, nasypy i zasypy, formowanie skarp i inne powinny odpowiadać niżej wyszczególnionym Polskim Normom.

1.6.2. Wykonawca przeprowadzi wszystkie prace zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wykonawca będzie posługiwał się wyłącznie najnowszymi, obecnie obowiązującymi wersjami Polskich Norm, Instrukcji ITB i innych przepisów technicznych tam cytowanych.

1.6.3. Jeśli jakiegokolwiek z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w Polskiej Normie lub Instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej, obowiązującym jest wymaganie określone w Specyfikacji.

2. Wymagania i zalecenia.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w S.T. 1.0.0. (CPV 45000000-01) „Specyfikacja Techniczna – Ogólna”

Ponadto wszelkie materiały stosowane do prowadzenia robót powinny posiadać:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W szczególności materiały winny odpowiadać wymogom zawartych w katalogach i instrukcjach producentów wymienionych w założeniach szczegółowych do poszczególnych rozdziałów.

Materiały dostarczane na budowę muszą być sprawdzone pod względem jakości, wymiarów, konsystencji itp. z wymaganiami określonymi w ww. warunkach technicznych i dokumentacji budowy.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producentów.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do zakresu robót.

2.2. Wszystkie szkody spowodowane przez Wykonawcę w wyniku prowadzenia robót ziemnych będą naprawione wyłącznie na koszt Wykonawcy.

2.3. Prace ziemne wzdłuż granic działki powinny być prowadzone ostrożnie i jeśli jest to konieczne, wykonane ręcznie.

Jeśli do wykonania robót ziemnych albo składowania materiału niezbędne będzie tymczasowe wykorzystanie terenu sąsiadującego, Wykonawca dokona własnymi siłami i na własny koszt wszelkich niezbędnych uzgodnień.

2.4. Wykonawca zapewni Klientowi wgląd we wszystkie etapy wykonywania robót ziemnych.

2.5. Wykonawca podejmie wszystkie niezbędne działania w celu zabezpieczenia obiektów budowlanych, instalacji i drzew znajdujących się na placu budowy i jego sąsiedztwie przed uszkodzeniami lub przemieszczeniami, mogących wynikać z prowadzonych robót ziemnych albo składowania materiału. Koszty tych zabezpieczeń ponosi Wykonawca.

2.6. Materiał ziemny z terenu budowy oraz materiał przywieziony podlegają ogólnej klasyfikacji:

- materiał dopuszczalny - materiał, który spełnia wymagania dopuszczenia do stosowania określone Specyfikacją lub Polskimi Normami

- materiał niedopuszczalny - materiał, który nie powinien być stosowany, ponieważ jego właściwości lub skład nie spełniają wymaganych warunków, (przykładowo: torf, materiał zawierający glinę o wskaźniku plastyczności wyższym od 65%, materiał podatny na samozapłon, materiał o niebezpiecznych właściwościach chemicznych lub fizycznych)

Wykonawca odpowiada za zgodność materiałów wyselekcjonowanych do robót ziemnych z Polskimi Normami i ze Specyfikacją, za sposób ich składowania oraz wykorzystania. Wszystkie materiały oraz sposób ich składowania i wykorzystywania podlegają zatwierdzeniu przez Klienta.

2.7. Wykonawca natychmiast powiadamia Klienta w wypadku gdy warunki gruntowe różnią się od założonych w projekcie oraz w wypadku gdy ulegają pogorszeniu podczas wykonywanych prac.

2.8. Dopuszczalne odchyłki poziomów niwelety robót ziemnych od poziomów pokazanych na rysunkach albo wyliczonych na podstawie rysunków są następujące:

pod fundamentami betonowymi	+20, - 20mm
pod płytami i stopami żelbetowymi	+15, -15mm
dla dróg i parkingów	+20, -20mm
dla innych nasypów i wykopów	+50, -50mm

2.9 Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca zapozna się z rysunkami i wykazami wszystkich podziemnych instalacji w granicach prowadzonych robót i sprawdzi ich rzeczywiste położenie.

2.10. Dokumentacja geologiczna-inżynierska oraz orzeczenie geotechniczne zostaną udostępnione Wykonawcy przez Klienta. Nie będą uwzględniane żadne koszty dodatkowe koszty wynikające z nie zapoznania się z warunkami gruntowymi.

Wykonywanie wykopów.

2.11. Nachylenie skarp wykopów powinno być, o ile to możliwe, równe naturalnemu kątowi tarcia gruntu, w którym dokonuje się wykopu. Należy uwzględnić margines bezpieczeństwa w wypadku gdy w sąsiedztwie skarpy prowadzone są roboty przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego. Tam gdzie jest to konieczne wykopy powinny być zabezpieczone w odpowiedni sposób, zaakceptowany przez Klienta. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metoda wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

2.12. Dno wszystkich wykopów pod fundamenty powinno być uformowane według linii i poziomów pokazanych na rysunkach. Klient ma prawo zażądać usunięcia napotkanego niedopuszczalnego materiału (miękki grunt, sypki ziarnisty materiał lub grunt z zawartością części organicznych). Powstała przestrzeń zostanie wypełniona materiałem dopuszczalnym (dobrze uziarnionym materiałem bez frakcji przekraczającej 50 mm) lub betonem klasy B10.

2.13. Wykopy oraz składowany materiał będą utrzymane we właściwym stanie aż do ukończenia wszystkich robót i inspekcji tam prowadzonych. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zagospodarowania terenu. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu. Który nie będzie użyty do zasypywania, powinien być wywieziony przez Wykłodowcę na odkład.

2.14. Jeśli grunt na dnie wykopu może być w przyszłości przyczyną nieregularnych albo nieprzewidzianych osiadań budynku lub innych konstrukcji, należy go usunąć do dostatecznej głębokości poniżej dna wykopu. Powstałe ubytki powinny być wypełnione i zagęszczone według instrukcji Klienta. Patrz zastrzeżenia punktu 2.17.

2.15. Wykopy do końcowego poziomu pod fundamenty oraz płyty powinny być prowadzone bezpośrednio przed rozpoczęciem zasypów, zagęszczania lub prac konstrukcyjnych. Patrz zastrzeżenia punktu 2.17. Niweleta wykopu ma być przygotowana bez uszkodzeń pozostawionych przez urządzenia konstrukcyjne. Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne środki w celu zabezpieczenia docelowego poziomu dna wykopu przed deszczem lub innymi czynnikami mogącymi powodować jego uszkodzenie.

2.16. Wykopy wymagające zasypywania powinny pozostawać odkryte tylko przez czas projektowanych robót. Patrz zastrzeżenia punktu 2.17.

2.17. Wykonawca przygotowuje szczegółowy harmonogram wykonywania wykopów uwzględniający możliwie krótki czas ich ekspozycji przed przystąpieniem do budowania zasypów lub robót konstrukcyjnych. Harmonogram będzie uwzględniał zalecenia orzeczenia geotechnicznego oraz podlega zatwierdzeniu przez projektanta części konstrukcyjnej.

Wykonawca zapewni stałe monitorowanie poziomu wód gruntowych podczas wykonywania wykopów oraz będzie stale zasięgał informacji o poziomie wód rzeki Wisły.

2.18. Obecność i wykorzystanie ciężkiego sprzętu do formowania wykopów zostanie ograniczona do niezbędnego minimum. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Rodzaj sprzętu do wykonywania wykopów i sposób jego zastosowania podlega akceptacji Klienta.

Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST D-02.03.01 pkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliński - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy	- piasek pylasty - zwietrzelnina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	mało wysadzinowe - glina piaszczysta czysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty

					- glina piaszczysta, glina, glina pylasta - ił warwowy
2	Zawartość cząstek £ 0,075 mm £ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	³ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera 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 Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera tj. łopaty, kilofy, wiadra, taczki, ubijarka, itp.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),

Roboty należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót. W bezpośrednim sąsiedztwie ścian budowli i ostatnią warstwę ziemi wybrać ręcznie.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. Wykonanie robót.

5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane

w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowiło podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną.

5.2. Wykonanie wykopów.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2.0 m, a koparką do 4.0 m. W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inżyniera, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić inwestora w celu ustalenia w porozumieniu z nadzorem autorskim odpowiednich zabezpieczeń.

5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W wykopie należy uwzględnić w szerokości dna dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

5.4. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.5. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.6. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami. Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- a) używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
 - b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
 - c) wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
 - d) pozostawić pas terenu co najmniej 0.5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
 - e) środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2.0 m od krawędzi skarpy wykopu,
 - f) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
 - g) sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.
- Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- a) głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być

- dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- b) roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- c) zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- d) rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- e) robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

5.7. Zabezpieczenie przed wodą.

Wykonawca będzie utrzymywał obszar prowadzonych robót ziemnych wolny od obecności wody przez usuwanie wody napływającej do wykopów, niezależnie od ich źródła.

W celu spełnienia wymagań punktu 3.1 Wykonawca powinien:

- formować i utrzymywać wykopy, nasypy i zasypy z właściwymi spadkami, oraz, jeżeli będzie konieczne, uszczelniać eksponowane powierzchnie,
- wprowadzić, jeżeli konieczne, odpompowanie wody zbierającej się w wykopie - Wykonawca zabezpieczy pompy o odpowiedniej wydajności aby czas ich wprowadzenia na budowę w razie konieczności był jak najkrótszy
- odprowadzać zebraną wodę do kanalizacji, tam gdzie będzie to możliwe.

Wykonawca przygotuje projekt odwodnienia terenu podczas prowadzenia robót ziemnych i przedłoży go do akceptacji Klienta.

Odprowadzenie wody z terenu robót ziemnych musi być wykonane za zgodą odpowiednich władz lokalnych. Wykonawca odpowiada za uzyskanie wszystkich potrzebnych pozwoleń, zatwierdzeń i aprobat.

5.8. Wykonywanie zasypów i nasypów.

Zasypy i nasypy (będące także wynikiem wymiany gruntu) powinny być wypełniane warstwami o grubości nie przekraczającej 200 mm, w warunkach suchych, a zasypka zagęszczana w sposób spełniający podane wymagania.

Zasypy i nasypy należy formować powyżej określonej wysokości, uwzględniając przewidywane osiadanie gruntu podczas zagęszczania.

Tam gdzie wymagane jest zasypanie konstrukcji po obu stronach do tego samego poziomu, zasypki na przeciwnych stronach powinny być wykonywane warstwowo, a chwilowa różnica wysokości po obu stronach nie powinna przekroczyć 200 mm, chyba że Klient postanowi inaczej. Powyższe dotyczy również ścian oporowych przed osiągnięciem ostatecznego poziomu po niższej stronie.

5.9. Zagęszczanie.

Grunt rodzimy lub nasypowy pod fundamentami będzie mechanicznie zagęszczany warstwami o grubości nie przekraczającej 250 mm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu poniżej wszystkich fundamentów powinien wynosić $I_s = 0.97$. Wykonawca przedstawi Klientowi do aprobaty wszystkie wyniki badań przed rozpoczęciem wykonania podsypki i fundamentów.

Podłoże gruntowe pod warstwą pospółki powinno po zagęszczeniu charakteryzować się modułem wtórnego odkształcenia E_2 nie mniejszym niż 80 MPa i stosunkiem modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego E_2/E_1 (tak zwanym wskaźnikiem odkształcenia) nie większym od 3.0. Jeżeli określone parametry nie zostaną osiągnięte, Wykonawca ulepszy podłoże gruntowe przez doziarnienie pospółką lub kruszonym betonem/cegłą albo dokona wymiany gruntu. Decyzja o konieczności i sposobie wzmocnienia powinna być podjęta w konsultacji z Klientem.

Górna powierzchnia podbudowy pod ławami fundamentowymi powinna po zagęszczeniu charakteryzować się modułem wtórnego odkształcenia E_2 nie mniejszym niż 120 MPa i stosunkiem modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego E_2/E_1 nie większym od 2,5.

Moduły ścisłości i odkształcenia powinny być sprawdzone przy pomocy próby z płytą sztywną (stalowa płyta średnicy 300mm) według PN-S-02205:1998. Próby z płytą sztywną powinny być prowadzone w liczbie - co najmniej jedno badanie dla każdej ławy i nie rzadziej niż co 20 m.

Typ sprzętu, którego Wykonawca zamierza używać (szczególnie jeżeli pracuje w sąsiedztwie istniejących budynków i magistrali wodociągowej) jak również planowana liczba przejazdów podlegają aprobacie Klienta.

5.10. Uwagi końcowe

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s .

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze.

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie wykonanych zasypki i nasypów,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru ostatecznego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i ostatecznych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w PN

7. Obmiar robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

8. Podstawa płatności.

Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Zgodnie z obmiarem (m^2 i m^3), płatności następują po odbiorach poszczególnych robót.

Ogólne zasady odbioru oraz rozliczenia płatności podano w ST-1.0.0 „Wymagania ogólne”.

9. Odbiór robót ziemnych i kontrola jakości.

9.1. Wykonawca przedłoży informacje o sprzęcie i metodzie wykonania robót ziemnych, zapewniających spełnienie wszystkich postanowień niniejszej SST.

Przedstawić należy:

- proponowany sprzęt do wykonywania wykopów, zasypów i zagęszczeń,
- metodę wykonywania wykopów i zasypów oraz ewentualnego ulepszenia i wymiany gruntu,
- sposób ochrony instalacji i budynków podczas prowadzenia prac w ich pobliżu,
- proponowany sposób zabezpieczenia terenu robót przed wodami opadowymi i gruntowymi,
- sposób prowadzenia monitorowania poziomu wód gruntowych

9.2. Wykonawca zawiadomi Klienta z odpowiednim wyprzedzeniem o zamiarze zakrycia wykonanych robót ziemnych aby Klient mógł dokonać odbioru robót ulegających zakryciu. Wyprzedzenie wynosić powinno minimum 24 godziny.

9.3 Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sprawdzenie obszaru i głębokości wykopu
- zapewnienie stateczności ścian wykopów

- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- zagęszczenie zasypanego wykopu

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN- B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN- B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN- B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4. PN-B-06050. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badania przy odbiorze.
5. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

7. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
9. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.