

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów, które odnoszą się do wymagań wspólnych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane zgodnie z opisem podanym w specyfikacji D.M.00.00.00.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania wykopów w gruntach nieskalistych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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.

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.

Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

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

w którym:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m³).

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

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

w którym:

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, pod warunkiem przydatności do budowy nasypów zgodnie z normą PN-S 02205.

Miejsce i sposób ich wbudowania należy ustalić na etapie prowadzenia robót zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej specyfikacji. 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 będące 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, określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tabela 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności w odspajaniu (tabela ma charakter informacyjny)

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym Mg/m ³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
I	Piasek suchy bez spoiwa	1,57	od 5 do 15
II	Piasek wilgotny	1,67	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twar doplastyczne i plastyczne	1,77	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	1,27	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,67	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub małospoisty	1,67	od 15 do 25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	1,86	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z		

	gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1, 77	od 20 do 30
	Gлина, глина ciężka i ility wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów	1,96	od 20 do 30

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1a.

Tabela 1a. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998.

Lp.	Właściwości	Jedn.	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> piasek pylasty zwietrzeliina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, głina, głina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek				
	≤ 0,075 mm	%	< 15	od 15 do 30	> 30
	≤ 0,02 mm	%	< 3	od 3 do 10	> 10
3	Kapilarność bierna H _{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inżyniera po przedstawieniu wyników badań laboratoryjnych stwierdzających przydatność gruntu do budowy nasypu wymienionych w pkt 2.1 D-02.03.01 Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.)

- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Wybór sprzętu należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia, które nie zapewniają bezawaryjnej pracy, bezpieczeństwa lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosownego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajności środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu(materiału).

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

Na działkach, które zostały objęte nadzorem archeologicznym roboty prowadzić pod nadzorem archeologicznym. W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, niewypałów lub innych pozostałości wojennych, wstrzymać prace ciężkiego sprzętu budowlanego w rejonie odkrycia, zabezpieczyć teren przed wtargnięciem osób postronnych i powiadomić odpowiednie instytucje.

Roboty przygotowawcze – odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz z poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane 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. O ile dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5m powyżej

projektowanych rzędnych robót ziemnych. Roboty ziemne w rejonie istniejących drzew należy wykonywać ręcznie, aby nie uszkodzić bazy korzeniowej.

Odspojone grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów (np. torfy) powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Z powodu nadmiernej wilgotności Inżynier może nakazać czasowe pozostawienie gruntu na terenie budowy.

5.1. Wykonywanie wykopów sprzętem mechanicznym

Grunt wydobywany z wykopów sposobem mechanicznym powinien być niezwłocznie przewieziony do budowy nasypów albo na odkład. Wykonawca powinien prowadzić roboty w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odstępstwo od powyższej zasady jest możliwe tylko w przypadku skomplikowanego układu warstw geotechnicznych lub przy małym zakresie robót i wymaga zgody Inżyniera. Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania następnej warstwy.

Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli Wykonawca nie zapewni odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczenia warstw nasypu zabezpieczając materiał przed nadmiernym zawilgoceniem. W przypadku zamrożonego gruntu można go odpajać tylko do głębokości 0.5m powyżej projektowanego podłoża gruntowego.

5.2. Wykonanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych
- w dolnej strefie wykopów fundamentowych, dla której zgodnie z dokumentacją projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, 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 przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Wykonanie wykopów należy przeprowadzić z uwzględnieniem przewidzianych w projekcie rowów stokowych i robót odwodnieniowych. W razie potrzeby należy przewidzieć wcześniejsze osuszenie terenu. Wykonywanie

wykopów i robót odwodnieniowych powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

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 ręcznym odpajaniu zaleca się wykonywanie wykopów stopniami wysokości nie większej niż 1,5 m.

5.5. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.

5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s wg BN-77/8931-12. Jeżeli badanie wskaźnika zagęszczenia I_s jest utrudnione ze względu na gruboziarnisty materiał w podłożu badanie zagęszczenia można oprzeć na badaniu wskaźnika odkształcenia I_o podłoża za pomocą obciążeń płytowych. Badania przeprowadza się płytą o średnicy $D \geq 300$ mm. Na podstawie badania określa się wartości pierwotnego E_1 i wtórnego modułu odkształcenia E_2 wg PN-S-02205 i wartość I_o jako stosunek modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 .

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia: według wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm”

Obliczenie wartości wskaźnika odkształcenia

$$I_o = E_2/E_1$$

w którym:

I_o - wskaźnik odkształcenia

E_2 - wtórny moduł odkształcenia

E_1 - pierwotny moduł odkształcenia

Badanie oznaczenia modułu należy wykonać zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w podłożu wykopów podano w tabeli 2.

Kategoria ruchu KR na poszczególnych drogach określono w dokumentacji projektowej w przekrojach normalnych.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności w wykopach (podłoże) i miejscach zerowych robót ziemnych.

		Kategoria ruchu KR3-KR5			Kategoria ruchu KR1- KR2		
Strefa korpusu liczona od poziomu robót ziemnych	Poziom [m]	E ₂ [MPa]			E ₂ [MPa]		
		I _s	N _{sp}	Sp	I _s	N _{sp}	Sp
poziom robót ziemnych, podłoże pod stabilizację	0,0		80	60		80	60
w-wa o grub. od 0 do 0,20 m		1,0			1,0		
poziom w-wy na głębokości	0,20		60	45		60	30
w-wa o grub. od 0,2 m do 0,5 m		1,0			0,97		
poziom w-wy na głębokości	0,50		60	45		60	30

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania są następujące:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków: $I_0 \leq 2.2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1.0$,
 $I_0 \leq 2.5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1.0$,
- b) dla gruntów drobnopziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłłów: $I_0 \leq 2.0$,
- c) dla gruntów różnypziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych): $I_0 \leq 3.0$.
- d) dla gruntów rodzimych ulepszanych spoiwami $I_0 \leq 2.2$

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub nośności, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 2. Jeżeli wartości nośności i wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 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 Specyfikacji, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera. Jeżeli w wykopie i w miejscach zerowych robót znajdują się w obliczeniowej strefie przemarzania grunty wysadzinowe i wątpliwe to należy je ulepszyć spoiwami (cementem, wapnem, popiołami itp.)

5.7. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

5.8. Przebiecia hydrauliczne

Jeżeli podczas wykonywania wykopu nastąpi przesączanie się wody gruntowej na skarpach wykopu należy skarpy zabezpieczyć poprzez wykonanie drenażu skarpowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

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:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- b) zapewnienie stateczności skarp poprzez nadawanie im odpowiedniego nachylenia 1:1 1:1,5 lub 1:2
- 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 punkcie 5.7.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.01. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami Specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.01. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3. Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z wykorzystaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Nie więcej niż 30m lub zgodnie z częstotliwością przekroi poprzecznych w dokumentacji projektowej
2.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Nie więcej niż 30m lub zgodnie z częstotliwością przekroi poprzecznych w dokumentacji projektowej
3.	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach nie więcej niż 30m lub zgodnie z częstotliwością przekroi poprzecznych w dokumentacji projektowej
4.	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5.	Pomiar równości skarp	
6.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Nie więcej niż 30m lub zgodnie z częstotliwością przekroi poprzecznych w dokumentacji projektowej
7.	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej warstwy lecz nie rzadziej niż trzy razy na każde 5000m ²
8.	Badanie nośności gruntu	Określać dla warstwy lecz nie rzadziej niż trzy razy na każde 2000m ²

6.3.02. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -0 cm + 10cm.

6.3.03. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5cm.

6.3.04. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż – 2cm, + 0cm.

6.3.05. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.06. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm.

6.3.07. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.08. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż - 2cm lub +0cm.

6.3.09. Nośność i zagęszczenie gruntu

Wtórny moduł odkształcenia gruntu określony zgodnie z PN-S 02205 powinien być zgodny z założonym w specyfikacji w pkt 5.7

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w specyfikacji w pkt 5.7

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w m³ (metrach sześciennych) w stanie rodzimym i sprawdzone przez Inżyniera. Obliczenia będą oparte na Dokumentacji Projektowej i pomiarach w terenie.

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonania wykopów z transportem urobku w nasyp lub na odkład.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------|---|
| 1. PN –B-02481 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar. |
| 2. PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| 3. PN- B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| 4. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| 5. PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej. |

- 6. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne..
- 7. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 8. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- 9. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- 10. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- 11. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 12. BN-76/8950-03 Obliczania współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.

10.2. Inne dokumenty

- 13. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
- 14. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP – 1998