

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.02.01.01

45112000-5

**WYKONANIE WYKOPÓW
W GRUNTACH I-V KATEGORII.
CPV : Roboty ziemne i wykopaliskowe**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów dla zadania „Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu:

- wykopów mechanicznie w gr. kat. I-V – roboty ziemne poprzeczne
- wykopów mechanicznie w gr. kat. I-V z wywozem urobku w nasyp
- wykopów mechanicznie w gr. kat. I-V z wywozem urobku na odkład
- wykonanie wykopów ręcznie w gr. kat. I-V z wywozem urobku na odkład.

UWAGA:

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zapewnić nadzór archeologiczny nad pracami ziemnymi związanymi z realizacją inwestycji.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

1.4.4. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

1.4.8. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nieokreślony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.9. 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.

1.4.10. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.11. 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 [7], (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481 [4], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.12. 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).

1.4.13. 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 [5],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205 [5].

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 [1].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5 [1].

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 [1].

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205 [5]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	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 – zwietrzelin a gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna Hkb	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB D-02.03.01 pkt 2 [3].

2.3. 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.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały 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 nieprzydatne do budowy nasypów tj. grunty organiczne o zawartości części organicznych $>2\%$, torfy, gytie, namuły, grunty spoiste o $w_L > 60\%$, grunty trudno zagęszczane, których maksymalna gęstość objętościowa $\rho_{dmax} < 1,6\text{g/cm}^3$ i kreda jeziorna powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

2.4 Odkłady

Odkłady należy stosować w postaci nasypów o wysokości do 2,5 m i o pochyleniu skarp 1:1,5 ze spadkiem korony od 3 % do 5 %. W terenie o małym pochyleniu odkłady można

wykonać z obu stron wykopu. Odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna być:

- a) w gruntach przepuszczalnych - nie mniejsza niż 3 m,
- b) w gruntach o współczynniku filtracji $k_{10} < 10^{-5}$ m/s - nie mniejsza niż 5 m.

Na odcinkach zagrożonych przez zawiewanie budowli śniegiem odkłady wykonuje się od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości od 20 m do 30 m od krawędzi wykopu.

Zaleca się wykorzystywać odkłady jako wały przeciwhałasowe.

Przy pochyleniu terenu do 20 % odkłady wskazane jest wykonywać od górnej strony wykopu w celu ochrony od wody stokowej, jeżeli obliczenie wykaże dostateczną stateczność zbocza. W terenie o pochyleniu większym niż 20% zaleca się lokalizować odkłady poniżej wykopu. Odkłady, a także rozplantowany nadmiar gruntu należy obsiać trawą i obsadzić krzewami, ewentualnie drzewami.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

3.2. Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera i podanego w STWiORB D.02.03.01 [3].

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4 [1].

4.2. Transport gruntu

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu, jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 [1].

Zasady prowadzenia robót

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.

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 dolnych warstw nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Warunki ogólne

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.01.02.02 [2] po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.3. Wykonanie wykopów

5.4.1 Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 5 cm.

Wartości dopuszczalnych odchyłeń rzędnych robót ziemnych w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

Szerokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Głębokość dna rowów nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

5.5. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed 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.

5.6. 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. 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 odsparzania 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.

5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

A. Wskaźnik zagęszczenia I_s

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla drogi	
	KR3-KR6	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

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 , podanych w tablicy 1.

Tolerancja dla wilgotności jak w STWiORB D-02.03.01 [3].

Pod warstwami ulepszanego podłoża w wykopach w gruncie o grupie nośności G2-G4 wymagany jest wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,97$ (jak dla strefy przemarzania poniżej ulepszanego podłoża) – zgodnie z zapisami punktu 2.10.1 PN-S-02205 [5].

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość, należy określić laboratoryjnie wg PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu”.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją:

- W gruntach niespoistych $\pm 2\%$
- W gruntach mało i średnio spoistych $+0\%, -2\%$

W przypadku przewilgocenia, grunt należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna.

Jeżeli określone wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie 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 STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia wg PN-S-02205 [5] równego stosunkowi E_2 do E_1 .

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu nie powinien przekraczać dla żwirów pospółek i piasków 2,2 dla $I_s \geq 1,0$ i 2,5 dla $I_s < 1,0$ i 2,0 dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych i ilów) 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pyłów piaszczystych, pospółek gliniastych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) i 4,0 dla narzutów kamiennych i rumoszy.

B. Wtórny moduł odkształcenia (E_2)

Dla gruntów podłoża o grupie nośności odpowiednio:

- G1* $E_2 \geq 100$ MPa
- G2 $E_2 \geq 80$ MPa
- G3 $E_2 \geq 50$ MPa
- G4 $E_2 \geq 50$ MPa

*w przypadku nawierzchni nie posiadających w-wy ulepszanego podłoża:

- drogi kategorii ruchu KR3 – KR6 $E_2 > 120$ MPa,
- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2 $E_2 > 100$ MPa.

Jeżeli określone wartości wtórnego modułu odkształcenia nie zostaną osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy wykonać stabilizację warstwy podłoża przy zastosowaniu spoiw hydraulicznych, która pozwoli uzyskać wymaganą wartość wtórnego modułu odkształcenia. Możliwe do zastosowania spoiwo hydrauliczne oraz grubość warstwy stabilizowanej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Koszt stabilizacji podłoża ponosi Wykonawca.

Moduły należy oznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa dla podłoża gruntowego i od 0,15 do 0,25 MPa dla ulepszanego podłoża oraz dla przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń wg wzoru:

$$E_2 = \frac{3}{4} \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm;

Δp – przyrosty obciążenia, MPa;

Δs – przyrost odkształcenia, mm.

5.8. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

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.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.9 Nadzór archeologiczny

Wykonawca na własny koszt zobowiązany jest zapewnić stały nadzór archeologiczny nad pracami ziemnymi, związanymi z realizacją inwestycji. Zapewnienie stałego nadzoru archeologicznego umożliwi obserwację przez archeologa odsłanianych warstw, ich właściwą dokumentację czyli sporządzenie zdjęć fotograficznych i wykonanie planów. Zapewni także wydobywanie we właściwy sposób znajdujących się w ziemi przedmiotów będących zabytkami archeologicznymi, ich zabezpieczenie i konserwację oraz przekazanie tych zabytków do muzeum.

5.10. Odkłady

5.10.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

5.10.2. Lokalizacja odkładu

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i musi być ona zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.10.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt 5.10.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6 [1].

6.2. Sprawdzenie odwodnienia wykopów.

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.3. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w STWiORB lub odpowiednich normach.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
 - zapewnienie stateczności skarp,
 - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
 - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
 - zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.7.
-

6.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Rzędne w osi podłużnej jezdni i krawędzi jezdni co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla górnej strefy korpusu (warstwy o grubości 20 cm i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych), lecz nie rzadziej niż raz na każde 1000 m ²
9	Nośność gruntu - badanie sprawdzające Inżyniera raz na 5000 m ² warstwy drogi DW685 i innych dróg w podłożu G1 ale bez warstwy ulepszonego podłoża.	E ₂ określać nie rzadziej niż raz na 1000 m ² warstwy

6.5. 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, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

6.6. Badania przydatności gruntów podłoża w wykopie

Wykonanie odkrywek (dołów próbnych) pozwoli uszczegółowić informację na próbkach pobieranych w miarę postępu robót, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 1500 m² podłoża. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości (zależnie od rodzaju gruntu):

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 [4] lub alternatywnie wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4, dopuszcza się badanie przy użyciu laserowych mierników cząstek,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481 [4] lub metodą Turina, (w uzasadnionych przypadkach w razie zaobserwowania obecności substancji organicznej),
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481 [4],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481 [4],
- granicę płynności, według PN-B-04481 [4], lub alternatywnie wg PKN-CEN ISO/TS 17892-12 [9] (grunty spoiste),
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [6] lub PN-EN 933-8 [8] (grunty sypkie),

W przypadku uzyskanych wyników badań uniemożliwiających wykorzystanie danego gruntu jako górnej strefy robót ziemnych należy przedsięwziąć środki w celu ulepszenia tego gruntu lub jego wymiany.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7 [1].

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3) wykonanego wykopu.
W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8 [1].

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9 [1].

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania wykopów mechaniczne i ręcznie w gruncie kat. I-V z transportem urobku na nasyp:

- prace pomiarowe, przygotowawcze i pomocnicze,
 - oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
 - ręczne wykonanie wykopów w miejscach występowania sieci uzbrojenia,
 - mechaniczne wykonanie wykopów,
 - transport urobku w nasyp, obejmujący: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
 - odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
 - osuszenie gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna,
-

- wykonanie stabilizacji gruntu spoiwem hydraulicznym w celu uzyskania wymaganych wartości wtórnego modułu odkształcenia,
- zakup i transport spoiw hydraulicznych lub wapna do osuszenia i/lub stabilizacji gruntu,
- zakup i transport spoiw hydraulicznych lub wapna do osuszenia gruntu,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- plantowanie powierzchni skarp wykopu, dna rowu i korony wykopu
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- wykonanie, utrzymanie i rozebranie tymczasowych dróg dojazdowych,
- nabycie i dostarczenie oraz odwiezienie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- wykonanie nadzoru archeologicznego,
- wykonanie dokumentacji archeologicznej (zdjęć fotograficznych i planów),
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie bagrowania z transportem urobku na odkład.

W zakresie wykonania wykopów mechaniczne i ręcznie w gruncie kategorii I-V z transportem urobku na odkład:

- prace pomiarowe, przygotowawcze i pomocnicze,
 - oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
 - ręczne wykonanie wykopów w miejscach występowania sieci uzbrojenia,
 - mechaniczne wykonanie wykopów,
 - transport urobku na odkład, obejmujący: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
 - odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
 - osuszenie gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna,
 - wykonanie stabilizacji gruntu spoiwem hydraulicznym w celu uzyskania wymaganych wartości wtórnego modułu odkształcenia,
 - zakup i transport spoiw hydraulicznych lub wapna do osuszenia i/lub stabilizacji gruntu,
 - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
 - plantowanie powierzchni skarp wykopu, dna rowu i korony wykopu
 - profilowanie dna wykopu, rowów i skarp,
 - zagęszczenie powierzchni wykopu,
 - rozplantowanie urobku na odkładzie,
 - wykonanie, utrzymanie i rozebranie tymczasowych dróg dojazdowych,
 - nabycie i dostarczenie oraz odwiezienie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
 - wykonanie nadzoru archeologicznego,
 - wykonanie dokumentacji archeologicznej (zdjęć fotograficznych i planów),
 - koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
 - koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
 - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
-

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- | | | |
|-----|------------|----------------------------------|
| [1] | D.00.00.00 | Wymagania ogólne |
| [2] | D-01.02.02 | Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej |
| [3] | D-02.03.01 | Wykonanie nasypów |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| [4] | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| [5] | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| [6] | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| [7] | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| [8] | PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego |
| [9] | PKN-CEN ISO/TS 17892-12 | Badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów - Część 12: Oznaczanie granic Atterberga |

10.3. Inne dokumenty

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978
- [11] Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – zwane warunkami tdp.
- [12] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [13] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997
- [14] Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
-

