

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.02.01.01**

**45112000-5**

**WYKONANIE WYKOPÓW  
W GRUNTACH NIESKALISTYCH.  
CPV : Roboty ziemne i wykopaliskowe**



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące robót przy wykonaniu wykopów dla zadania „Przebudowa drogi gminnej Stawnica – Stare Dzierżążno”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna 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 zasad wykonywania wykopów w gruntach kategorii I-V i obejmują:

- roboty ziemne poprzeczne – zużycie na miejscu,
- wykonywanie wykopów z wywozem urobku na odkład,
- wykonywanie wykopów z wywozem w nasyp,

### **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, nie określony 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 nie wykorzystanych 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:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [7], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

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

**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 powtórnym 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-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt. 1.5.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.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	Jed-	Grupy gruntów
-----	------------------	------	---------------

	właściwości	nostki	niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</li> <li>żwir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelin a gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>głina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>ił warwowy</li> </ul>
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 [2].

### 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:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniejsza niż 3 m,
- w gruntach o współczynniku filtracji  $k_{10} < 10^{-5} \text{ m/s}$  - 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 i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 [1].

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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, 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.).

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport gruntów**

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-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 [1].

#### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni robót ziemnych nie może przekraczać  $-2$  cm i  $+0$  cm.

Nierówności powierzchni podłoża nawierzchni lub warstwy podłoża ulepszonego mierzone łatą 3-metrową nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm, a pochylenie poprzeczne  $\pm 0,5\%$  projektowanego.

Pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych pod warstwą ulepszonego podłoża może odbiegać od projektowanego o  $\pm 1\%$ .

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  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. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp pod warstwą ziemi urodzajnej nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, a na powierzchni ziemi urodzajnej  $\pm 5$  cm.

Szerokość rowu może się różnić od projektowanej o  $\pm 5$  cm a rzędne dna mogą odbiegać od projektowanych o  $+1$  cm i  $+3$  cm.

### **5.3. Odwodnienia 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, albo ich osuszenia do wilgotności optymalnej.

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. Według dokumentacji projektowej, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 3% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania 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.

## 5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną w pkt 5.2.

## 5.6. 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 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 a nieprzydatne przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu 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 warstwy ulepszanego podłoża lub podbudowy pomocniczej należy je dogęścić po doprowadzeniu do wilgotności optymalnej do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 2.

Tolerancja dla wilgotności jak w STWiORB D-02.03.01 [2].

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].

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 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 zwęzłych 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.

Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ )

Dla gruntów o grupie nośności G1:

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

Dla gruntów podłoża o grupie nośności odpowiednio:

G2  $E_2 \geq 60$  MPa

G3  $E_2 \geq 40$  MPa

G4  $E_2 \geq 30$  MPa

W przypadku  $E_2 < 30$  MPa należy wykonać stabilizację gruntu wapnem o grubości warstwy 25 cm.

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 ulepszonego 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;

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa;

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm.

## 5.8. Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania powierzchni 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.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6 [1].

## 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

### 6.2.1. 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.

### 6.2.2. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.2. i 5.7. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odpajania 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 pkt 5.6.

## 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3.

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuków co 100 m, na łukach o $R \geq 100m$ i co 50m na łukach o $R < 100m$ oraz w miejscach które budzą wątpliwości.
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar równości skarp	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Co 10m oś i rzuty krawędzi jezdni dla drogi klasy S i łuki poziome klas niższych oraz co 20m dla klasy GP i niższych
7	Pomiar spadku podłużnego lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu - badanie sprawdzające Inżyniera raz na 5000 m <sup>2</sup> warstwy.	Wskaźnik zagęszczenia lub odkształcenia określać nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup> warstwy
9	Nośność gruntu - badanie sprawdzające Inżyniera raz na 5000 m <sup>2</sup> warstwy i innych dróg w podłożu G1 ale bez warstwy ulepszanego podłoża.	E <sub>2</sub> określać nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające 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.

#### **6.5. 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 m<sup>2</sup> podłoża. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości (zależnie od rodzaju gruntu):

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 [3] lub alternatywnie wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4, dopuszcza się badanie przy użyciu laserowych mierników cząstek,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481 [3] lub metodą Turina, (w uzasadnionych przypadkach w razie zaobserwowania obecności substancji organicznej),
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481 [3],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481 [3],
- granicę płynności, według PN-B-04481 [3], 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-M.00.00.00 pkt 7 [1].

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonanego wykopu.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 8 [1].

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową 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 podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 pkt 9 [1].

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup>: robót ziemnych poprzecznych bez transportu wykonywanych mechanicznie w gr. kat. I-V, wykopów mechanicznych w gr. kat. I-V z wywozem urobku w nasyp, wykopów mechanicznych w gr. kat. I-V z wywozem urobku na odkład (z doprowadzeniem do parametrów nadających się do wbudowania w nasyp) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wierceń penetracyjnych,
- wykonanie wykopu z transportem lub przerzutem urobku w nasyp lub na odkład, obejmujące: odspojenie, załadunek, przemieszczenie, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie powierzchni robót ziemnych,
- doprowadzenie gruntu do wilgotności optymalnej przez osuszenie (zmieszanie z wapnem) lub nawilżenie,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- ewentualne wykonanie stabilizacji wapnem
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- wszystkie inne koszty pozyskania i utrzymania odkładu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- |     |              |                   |
|-----|--------------|-------------------|
| [1] | D-M.00.00.00 | Wymagania ogólne  |
| [2] | D-02.03.01   | Wykonanie nasypów |

### 10.2. Normy

- |     |                         |   |
|-----|-------------------------|---|
| [3] | 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] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z 1999 r. poz. 430)

[11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

[12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

[13] Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

[14] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

