



Dotyczy	„Opracowanie dokumentacji na przebudowę przepustów w ciągu drogi powiatowej nr 1264R Wola Zarczycka – gr. pow. Wólka Niedźwiedzka w km 0+772 i w km 3+198 w miejscowości Wola Zarczycka”..
Inwestycja	Leżajsk
Nazwa firmy	Eko Projekt s.c..

## **D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

### **D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I – V KAT.**

#### **D.02.01.01.13. WYKONYWANE WYKOPÓW MECHANICZNIE W GR. KAT. I-V Z TRANSPORTEM UROBKU NA ODL. 2-5 KM**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach KAT. I – V z transportem urobku na odl. 2 - 5 km dla zadania: „Opracowanie dokumentacji na przebudowę przepustów w ciągu drogi powiatowej nr 1264R Wola Zarczycka – gr. pow. Wólka Niedźwiedzka w km 0+772 i w km 3+198 w miejscowości Wola Zarczycka”.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

###### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1, związanych z wykonaniem wykopów w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. 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 i w korpusie drogowym

**1.4.2. Pas drogowy** – wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługa ruchu i ochrona środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi

**1.4.3. Wykop** – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu

**1.4.4. Korona drogi** – część powierzchni drogi, obejmująca jezdnie z poboczeniami i pasem dzielącym oraz ewentualnie inne elementy dodatkowe

**1.4.5. Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania

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

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

**1.4.8. Grunt nieskalisty** – każdy grunt rodzimy, nie określony w pkt. 1.4.9 jako grunt skalisty

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

**1.4.10** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

### **2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty z wykopów należy w maksymalnym stopniu wykorzystać do budowy nasypów. W tym celu należy na bieżąco badać ich przydatność w tym względzie, zgodnie z wymaganiami STWiORB.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera. Przy wykonywaniu Robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania - dobrany odpowiednio do robót,
- sprzęt do robót ręcznych,
- sprzęt do odwodnienia wykopów zgodnie z technologią Wykonawcy zatwierdzoną przez Inżyniera, pozwalający na odwodnienie wykopów dla wykonywania Robót poniżej zwierciadła wody gruntowej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport gruntów

Grunty pozyskane z wykopów, po przebadaniu i stwierdzeniu ich przydatności do budowy nasypów należy przewieźć bezpośrednio w miejsce wbudowania. Grunty z wykopów, dla których nie jest możliwe bezpośrednie przeprowadzanie badań, należy przewieźć na składowisko przyobiektowe Wykonawcy i na bieżąco badać ich przydatność do budowy nasypów. Za pozyskanie miejsca odkładu, które przekaże do akceptacji Inżyniera, odpowiada Wykonawca. Grunty nie spełniające stosownych wymagań należy odwieźć na wysypisko Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszelkie koszty składowania i utylizacji.

Zwiększenie odległości transportu ponad wielkości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

Jako środki transportowe można użyć samochody samowyładowcze, samochody skrzyniowe, inne przedstawione w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane wykopy.

### 5.2. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopu polega na wybraniu gruntu do odpowiedniej głębokości, wyprofilowaniu powierzchni dna wykopu do wymaganego spadku oraz zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów zgodnie z tabelą 1 określającą minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.

**TABLICA 1: Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości  $I_s$ , podanych w tabelicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 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. Koszty ulepszania gruntu ponosi wykonawca i winien je przewidzieć i ująć w ofercie. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, 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 rysunek 4.

Zagęszczenie dna wykopu należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z BN-77/8931-12 lub płytą statyczną VSS wg PN-S-02205 (tylko w przypadku występowania w wykopie gruntów gruboziarnistych lub w przypadku równoczesnego badania nośności dna wykopu).

Po wykonaniu wykopów Wykonawca dokona zabezpieczenia wykopów przed przedostawaniem się do niego wody (opadowej i gruntowej). Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Jeżeli nastąpi

zawilgocenie gruntu w wykopie, to osuszenie gruntu oraz dodatkowe naprawy wykopu i nasypu Wykonawca wykona na własny koszt.

Wilgotność gruntu w wykopie przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone dno wykopu uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania warstw nasypu lub konstrukcji nawierzchni należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia lub użyć w tym celu środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania Robót ziemnych, zaleca się postępowanie z wykopem w kierunku podnoszenia się niwelety. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera przewidywany sposób odwodnienia wykopów oraz sprzęt do tego przewidziany. Akceptacja odwodnienia przez Inżyniera nie wyłącza odpowiedzialności Wykonawcy za doprowadzenie gruntu do wilgotności optymalnej.

Sposób i kolejność realizacji wykopów musi uwzględniać etapowanie Robót i ich postęp w pozostałych branżach. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopów z wyprzedzeniem powodującym utrudnienia w realizacji innych Robót lub w sposób powodujący zagrożenie ruchu pieszego lub kołowego.

Warunkiem rozpoczęcia wykopów jest w wypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie tego zwierciadła do poziomu umożliwiającego wykonywanie Robót.

Wykopy należy wykonywać w sposób zapewniający stateczność oparcia obiektów sąsiednich oraz skarp wykopu. W przypadkach wątpliwych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania obliczenia stateczności skarp oraz zabezpieczenia obiektów sąsiednich. Obliczenia te podlegają sprawdzeniu przez Inżyniera.

Jakiegokolwiek uszkodzenia obiektów sąsiednich oraz wykonanych skarp nasypu na skutek obsunięcia się gruntu, Wykonawca usunie własnym staraniem i na własny koszt.

Grunty z wykopów należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe. W wypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera.

### 5.3. Wymagania dla wykonanych wykopów

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem poniższych wymagań.

#### 5.3.1. Gdy dno wykopu stanowi bezpośrednie koryto pod konstrukcję nawierzchni (bezpośrednio pod warstwę mrozochronną)

- nierówność powierzchni mierzona łata długości 3m nie może być większa niż  $\pm 3\text{cm}$ ;
- pochylenie poprzeczne powierzchni nie może różnić się od założonego o więcej niż  $0,5\%$ ;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać  $+ 1\text{cm}$ ,  $- 3\text{cm}$ ;
- szerokość korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż  $\pm 10\text{cm}$  od projektowanej;
- oś korpusu ziemnego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ ;

#### 5.3.2. Gdy dno wykopu stanowi koryto pod warstwę wzmacniającą podłoże

- nierówność powierzchni mierzona łata długości 3 m nie może być większa niż  $\pm 4\text{cm}$ ;
- pochylenie poprzeczne powierzchni nie może różnić się od założonego o więcej niż  $\pm 1,0\%$ ;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać  $+ 2\text{cm}$ ,  $- 3\text{cm}$ ;
- szerokość korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż  $\pm 10\text{cm}$  od projektowanej;
- oś korpusu ziemnego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ ;

#### 5.3.3. Skarpy i przeciwskarpy w wykopie

- pochylenie skarp i przeciwskarp rowów w wykopie nie może różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 10\%$ ;
- maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarp w wykopie przed humusowaniem nie może przekraczać  $\pm 10\text{cm}$ .

#### 5.3.4. Rowy

- szerokość dna rowu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ;
- rzędne profilu dna rowu nie mogą przekraczać  $+1\text{cm}$ ,  $- 3\text{cm}$ ;

### 5.4. Ruch budowlany

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

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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Sprawdzenie wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- zapewnienie stateczności skarp;
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu;
- dokładność wykonania wykopów;
- zagęszczenie i nośność gruntu w wykopie;
- bieżące oczyszczanie nawierzchni jezdni z zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt.

TABLICA 2 : Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Rzędne powierzchni dna wykopu	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem: - w punktach głównych łuku, na prostych - w odstępach co 200m, - na łukach o $r \geq 100$ m - co 100 m, - na łukach o $r < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości - co 50 m, - przy wykopach nieliniowych, miejscowych (np. przepusty) - punktach charakterystycznych
2	Równość powierzchni dna wykopu pod konstrukcję nawierzchni	
3	Pochylenie poprzeczne powierzchni dna wykopu pod konstrukcję nawierzchni	
4	Pochylenie skarp	
5	Równość skarp	
6	Szerokość rowów	
7	Rzędne profilu dna rowu	
8	Badanie wskaźnika zagęszczenia	
9	Badanie nośności	

Wymagania dotyczące dokładności wykonania wykopów podano w pkt. 5.3.

## 6.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Bezpośrednio po profilowaniu dna wykopu należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora, zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku gdy w dnie wykopu występują grunty, dla których określenie wskaźnika zagęszczenia jest trudne lub gdy jednocześnie badany jest moduł odkształcenia, do badania można wykorzystać płytę statyczną typu VSS, wg PN-S-02205:1998.

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D=300$ mm, stopniowo co 0,05MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej

- 0,25MPa – dla dna wykopu w stanie rodzimym (wg PN-S-02205:1998)
- 0,35MPa – dla dna wykopu po wzmocnieniu lub ulepszeniu (wg PN-S-02205:1998)

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie:

- od 0,05 do 0,15 MPa – dla dna wykopu w stanie rodzimym (wg PN-S-02205:1998)
- od 0,15 do 0,25MPa – dla dna wykopu po wzmocnieniu lub ulepszeniu (wg PN-S-02205:1998)

obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D – średnica płyty ( $D=300$ ), mm
- $\Delta p$  – różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa
- $\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_2/E_1$ , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tablicy 3.

Badanie nośności pod elementy kanalizacji i przepusty w korpusie drogowym, wykonać za pomocą lekkiej płyty do badań dynamicznych, poprzez określenie dynamicznego modułu odkształcenia podłoża  $E_v$ . Wartość  $E_2$  określa się poprzez przeliczenie parametru  $E_v$  z wykorzystaniem stosownych dla gruntu w podłożu współczynników korelacyjnych.

TABLICA 3: Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i nośności

Rodzaj wykopu	$I_s$	$I_0$	$E_2$
dno wykopu jako podłoże-koryto bezpośrednio pod konstrukcję nawierzchni dróg kategorii KR3 ÷ KR 4	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120$ MPa
dno wykopu jako podłoże-koryto bezpośrednio pod konstrukcję nawierzchni dróg kategorii kr2 i kr1 (podwarstwą odsączającą)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ mpa
dno wykopu jako podłoże-koryto pod nawierzchnią zjazdów	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie sprawdza się
dno wykopu pod elementy odwodnienia	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 45^{(1)}/60^{(2)}$ mpa <sup>3)</sup>
- na głębokości do 1,20m od powierzchni podłoża-koryta	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{(1)}/40^{(2)}$ mpa <sup>3)</sup>
- na głębokości > 1,20m od powierzchni podłoża-koryta			

- 1) dot. gruntów spoistych w podłożu
- 2) dot. gruntów niespoistych w podłożu
- 3) nośność dna wykopu badana jedynie dla wykopów pod przepusty i elementy kanalizacji w korpusie drogowym

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia oraz nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu w wykopie, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ,  $I_d$ ) oraz wtórnego modułu odkształcenia ( $E_s$ ). Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntu w wykopie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia oraz nośności konkretnej warstwy w wykopie powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanego wykopu jest odpowiednio dla:

- wykonania wykopów mechanicznie w gruntach kat. I - V z transportem urobku na odkład lub na wysypisko
- Wykonawcy - metr sześcienny ( $m^3$ ),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWiORB jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach dadzą wyniki zgodne z wymaganiami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanego wykopu na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu
- odwiezienie gruntu na składowisko przyobiektove, odkład bądź na miejsce wbudowania lub wysypisko Wykonawcy, łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania lub utylizacji,
- profilowanie dna wykopu oraz skarp w wykopie i rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- zagęszczenie dna wykopu,
- ewentualne wykonanie obliczeń stateczności skarp wykopu w sytuacjach przewidzianych p.5.2,
- zabezpieczenie skarp wykopu w sposób określony przez Wykonawcę na zasadach wg p.5. oraz we wszelkich niezbędnych przypadkach (deskowania stałe lub przesuwne, albo inne sposoby określone przez Wykonawcę w PZJ),
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu,
- odwodnienie wykopu na czas niezbędny do jego wykonania i utrzymania,
- doprowadzenie gruntu do właściwej wilgotności, także w wypadku nadmiernego nawilgocenia,
- koszty ulepszenia gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w p.6.3,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni - usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- rekultywacja terenu ewentualnego wysypiska i opłaty z tym związane,
- koszt nadzoru geologicznego,
- ewentualne wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-8 I/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

### **10.2. Inne dokumenty**

Dz. U. Nr 62, poz. 628, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002



## **D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **D.02.03.01.14 WYKONANIE NASYPÓW MECHANICZNIE Z GRUNTU KAT. I-VI Z POZYSKANIEM I TRANSPORTEM GRUNTU NA ODL. 6 – 15 KM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów dla zadania: „Opracowanie dokumentacji na przebudowę przepustów w ciągu drogi powiatowej nr 1264R Wola Zarczycka – gr. pow. Wólka Niedźwiedzka w km 0+772 i w km 3+198 w miejscowości Wola Zarczycka”.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1, związanych z wykonaniem nasypów oraz wymianą gruntu rodzimego na grunt piaszczysty, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, Dokumentacją Projektową oraz definicjami zawartymi w STWiORB DM.00.00.00."Wymagania ogólne" p.1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt. 2.

##### **2.2. Grunty i materiały do nasypów**

###### **2.2.1. Wymagania dla materiałów**

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998;

- pod względem przydatności do budowy nasypów
- jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami - z zachowaniem zastrzeżeń w tablicy 2 powyższej normy,
- pod względem wysadzinowości
- jako grunty niewysadzinowe i wątpliwe (ale dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami j w.).

Ponadto grunty użyte do wykonania nasypów powinny spełniać następujące warunki:

- a) wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 3$ ,
- b) wskaźnik nośności gruntu wnoś wyznaczony zgodnie z załącznikiem „A” do normy PN-S-02205:1998 powinien spełniać warunek  $wnoś \geq 10\%$ ,
- c) zawartość części organicznych  $I_{om} \leq 2\%$  (z wyjątkiem piasków próchniczych o  $I_{om} \leq 5\%$ ).

Grunty niespoiste, niewysadzinowe lub kruszywa o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynnika filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s (5,2 m/d) oraz pozostałych cechach jw., należy zastosować do wykonania:

- górnej warstwy nasypu grubości minimum 50cm (poniżej warstw wzmacniających podłoże - w przypadku konstrukcji ze wzmocnionym podłożem, poniżej warstwy odsączającej - w przypadku konstrukcji bez wzmocnionego podłoża),
- wypełnienia poboczy nad warstwą odsączającą do wysokości dna umocnienia.

###### **2.2.2. Materiał z ukopu / dokopu**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera lokalizację oraz wyniki badań gruntu z ukopu i dokopu przeznaczonego do wykonania nasypów, jak również ewentualny sposób jego ulepszenia oraz sposób rekultywacji dokopu, w terminie 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji dokopu.

Odpowiedzialnym za miejsce odkładu gruntu z ukopu i dokopu poza pasem drogowym jest Wykonawca, który poniesie wszelkie koszty i spełni wszystkie formalności (m.in. ochrony środowiska) związane z jego przygotowaniem, składowaniem i późniejszą rekultywacją. Miejsce odkładu należy zatwierdzić u Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego**

Przy mechanicznym wykonywaniu Robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- walce gładkie i ogumione,
- ubijaki spalinowe,
- lekkie walce ręczne,
- sprzęt do robót ręcznych.

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 pkt. 4.

#### **4.2. Transport gruntów**

Przewiduje się transport gruntu następującymi środkami transportu:

- samochodami samowyladowczymi,
- samochodami skrzyniowymi
- innym sprzętem przedstawionym przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonym przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

#### **5.2. Ukop i dokop**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej pozyska i/lub ulepszy grunt do wykonania nasypów. Grunt ten powinien spełniać wymagania określone w p. 2. Wykonawca przed dowiezieniem gruntu na miejsce wbudowania, przedstawi każdorazowo Inżynierowi badania danej partii materiału, potwierdzające przydatność gruntu do wykonania nasypu.

Dla gruntu pozyskanego z dokopu Wykonawca we własnym zakresie przygotowuje, zabezpieczy, a po zakończeniu robót zlikwiduje dokop, jak również w ramach Ceny Kontraktowej ureguje wszelkie roszczenia z tego tytułu.

#### **5.3. Wykonanie nasypów**

##### **5.3.1. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów**

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p.6.

Nasypy wykonuje się z gruntów pozyskanych przez Wykonawcę z ukopu (wykop w obrębie budowy) i dokopu (materiał z dowozu). Materiał z dokopu winien odpowiadać wymaganiom dla gruntu na nasyp.

##### **5.3.2. Ogólne zasady wykonania nasypów**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej.

Podstawowe zasady wbudowywania gruntów w nasyp:

- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu w miejscu wbudowania, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem;
- Budowanie nasypów należy przeprowadzać metoda warstwową, równomiernie na całej jego szerokości;
- Grubości warstw w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej;
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości wykopu. W przypadku wykonywania nasypów z gruntów spoiistych należy wbudowywać je jedynie do wysokości 2m od poziomu podłoża-koryta. Górne warstwy nasypu wykonujemy z gruntów niespoistych;

- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody;
- Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać równocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.
- W przypadku poszerzenia istniejącego nasypu, należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.
- W przypadku budowy nasypu na zboczu o pochyleniu od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć go przed zsuwaniem się po zboczu, przez wycięcie w podstawie nasypu (zboczu) stopni j w.

### 5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa o więcej niż 10% od wartości wilgotności optymalnej.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy po zakończeniu robót ziemnych powinny mieć równe powierzchnie i spadki wymagane dla prawidłowego odwodnienia.

Nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli grunt w warstwie niezagęszczonej uległ nadmiernemu zawilgoceniu (powyżej 10% od wartości wilgotności optymalnej), a Wykonawca nie jest w stanie go osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać usunięcie wadliwej warstwy na koszt i staraniem Wykonawcy oraz ponowne poprawne jej wykonanie.

### 5.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarza, to nie należy jej przed rozmarznieniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw. Po rozmarznieniu gruntu w warstwie należy ponownie wykonać całość badań jakościowych warstwy wg p.6 (wilgotność naturalną, zagęszczenie, nośność, równość, spadki itp.).

### 5.3.5. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej przez Inżyniera:

#### a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru lub piasku, którym przez ubijanie lub wibrowanie wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów stosować można okrychy skał, kamienie i odpady przemysłowe miękkie i niemrozoodporne, a jako materiał wypełniający – materiały sypkie o wskaźniku piaskowym nie mniejszym niż 40 oraz wielkości ziarn do 5mm, jak piasek, wysiewki z żużla wielkopiecowego wg PN-?B-23004:1988 (PN-88/B-23004), mieszaniny popiołowo żużlowe z elektrownianych osadników i stawów osadowych itp.

#### b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

#### c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

### 5.3.6. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:1 do 1:1,5 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się poprzez zastosowanie gabionów zgodnie z dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

### 5.3.7. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

### 5.3.8. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków gruntowo-wodnych.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie w zależności od rodzaju gruntu i typu maszyny.

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

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

### 5.3.9. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstw nasypu należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 lub wyznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_o$  poprzez porównanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.  $E_2/E_1$  wg PN-S-02205:1998. Kontrolę zagęszczenia na podstawie określenia wskaźnika odkształcenia  $I_o$  należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz w przypadku konieczności równoczesnego oznaczania wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę nośności na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wg PN-S-02205:1998 należy przeprowadzić dla wszystkich warstw nasypu, w tym jego podstawy. Za zgodą Inżyniera badanie nośności warstw nasypu do przedostatniej warstwy nasypu oraz jako wypełnienia poboczy, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych.

Badanie podstawy nasypu oraz ostatniej górnej warstwy nasypu stanowiącej podłoże-koryto pod konstrukcję nawierzchni należy przeprowadzać wyłącznie poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998.

Badanie nośności warstw nasypu w granicach korpusu drogowego, jako obsypki i zasypki elementów przepustów oraz wypełnienia poboczy, wykonywać za pomocą lekkiej płyty do badań dynamicznych, poprzez określenie dynamicznego modułu odkształcenia  $E_v$ . Wartość  $E_2$  określa się poprzez przeliczenie parametru  $E_v$  z wykorzystaniem stosownych dla gruntu w nasypie współczynników korelacyjnych.

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D=300\text{mm}$ , stopniowo co  $0,05\text{MPa}$ . Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej  $0,25\text{MPa}$  (wg PN-S-02205:1998).

Moduł odkształcenia – iloczyn stosunku przyrostu odkształcenia badanej warstwy podłoża w ustalonym zakresie obciążeń jednostkowych, pomnożonych przez  $0,75$  średnicy płyty obciążającej, wyznacza się ze wzoru:

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

gdzie:

$D$  – średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$\Delta p$  – przyrost nacisku płyty MPa

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający przyrostowi nacisku płyty, mmm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o$  oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.

Tablica 2: Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i modułu

Badana warstwa nasypu	$I_s$	$I_o$	$E_2$
<b>KR4 i KR3</b>			
górną warstwę nasypu jako podłoże-koryto bezpośrednio pod konstrukcję nawierzchni	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120\text{ MPa}$
przedostatnią warstwę nasypu na głębokości 0,2m od powierzchni podłoża-koryta	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 60^{(1)} / 100^{(2)}\text{ MPa}$
warstwę nasypu na głębokości poniżej 0,2m do 1,2m od powierzchni podłoża-koryta <sup>3)</sup>	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 30^{(1)}/60^{(2)}\text{ MPa}$
warstwę nasypu na głębokości poniżej 1,2m od powierzchni podłoża-koryta <sup>3)</sup>	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{(1)}/40^{(2)}\text{ MPa}$
podłoże nasypu <sup>3)</sup>	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{(1)}/40^{(2)}\text{ MPa}$
<b>KR2 i KR1</b>			
górną warstwę nasypu jako podłoże-koryto bezpośrednio pod konstrukcję nawierzchni dróg kategorii KR2 i KR1 (pod warstwą odsączającą)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100\text{ MPa}$
przedostatnią warstwę nasypu na głębokości 0,2m od powierzchni	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 60\text{ MPa}$

podłoża-koryta			
warstwy nasypu na głębokości poniżej 0,2m do 1,2m od powierzchni podłoża-koryta <sup>3)</sup>	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 30 <sup>1)</sup> /45 <sup>2)</sup> MPa
warstwy nasypu na głębokości poniżej 1,2m od powierzchni podłoża-koryta <sup>3)</sup>	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 30 <sup>1)</sup> /40 <sup>2)</sup> MPa
podłoże nasypu <sup>3)</sup>	≥ 0,92	≤ 2,50	≥ 30 <sup>1)</sup> /40 <sup>2)</sup> MPa
<i>Inne</i>			
górną warstwę nasypu jako podłoże-koryto pod nawierzchnię zjazdów	≥ 1,00	≤ 2,20	nie sprawdza się
nasyp jako wypełnienie poboczy	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 120 MPa
<sup>1)</sup> dot. gruntów spoistych w nasypie <sup>2)</sup> dot. gruntów niespoistych w nasypie <sup>3)</sup> w przypadku gdy warstwy nasypu dotyczą zasypek elementów odwodnienia (przepustów, kanalizacji, itp.) w granicach korpusu drogowego, badanie nośności wykonujemy za pomocą płyty do obciążeń dynamicznych, jeśli poza korpusem drogowym – badanie nośności nie jest wymagane			

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia oraz nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu w nasypie, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) oraz modułu odkształcenia ( $E_s$ ). Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Cena Kontraktowa ujmie koszty ulepszenia gruntu.

Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntu w nasypie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia oraz nośności konkretnej warstwy w nasypie powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 5.3.9.1. W przypadku ulepszania gruntu w nasypie Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy gruntu w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia wymaganej ilości ulepszacza oraz liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odsączającej/odcinającej na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 600 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu wyników z odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.4. Odkłady

#### 5.4.1. 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 harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

#### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu winna być wybrana przez Wykonawcę, musi być ona zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

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

Wszelkie zobowiązania finansowe wynikające z zajęcia terenu pod lokalizację odkładu pozostają po stronie Wykonawcy.

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

#### **5.4.3. Zasady wykonania odkładów**

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie 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.

Odsparowanie 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, STWiORB lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, 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 DM.00.00.00 pkt. 6.

#### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukoju i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukoju i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.2 niniejszej specyfikacji. Kontrola będzie polegać na sprawdzeniu:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- b) zachowaniu kształtu zboczy, zapewniających ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukoju.

#### **6.3. Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów**

Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów powinny być przeprowadzone zgodnie z PZJ na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp lecz nie rzadziej niż 1 raz na każde 3000 m<sup>3</sup>. Program badań określony jest w normach przytaczanych w niniejszej Specyfikacji.

W każdym badaniu należy określić w szczególności następujące właściwości:

- a) skład granulometryczny z określeniem wskaźnika różnoziarnistości,
- b) zawartość części pylastych <0,075mm,
- c) zawartość części ilastych <0,02mm,
- d) zawartość części organicznych,
- e) wskaźnik piaskowy<sup>1)</sup>,
- f) kapilarność bierną<sup>1)</sup>,
- g) współczynnik filtracji<sup>2)</sup>,
- h) granicę płynności<sup>3)</sup>,
- i) wilgotność naturalną,
- j) wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- k) wskaźnik nośności CBR.

1) dodatkowe kryteria przy określaniu wysadzinowości, stosowane w przypadkach wątpliwych, podstawowe kryterium — zawartość drobnych cząstek gruntu,

2) kryterium wymagane dla materiału na górną warstwę nasypu gr. 0,5m i do wypełnienia poboczy dot. gruntów spoistych

3) W przypadku gdy do budowy nasypów stosowane są grunty niewysadzinowe, o udokumentowanej przez Wykonawcę stałości wymaganych cech, Inżynier może ograniczyć na jego wniosek, badane parametry do pozycji: a), b), d), e), g), i) oraz j).

W przypadku wykonywania nasypów z gruntu z wykopów należy przewidzieć koszty jego ulepszenia do stanu odpowiadającego wymaganiam przydatności gruntów do wykonywania nasypów.

Inżynier w dowolnym czasie może zażądać przedstawienia pełnych wyników badań dla danej partii materiału.

#### **6.4. Badania jakości wykonania nasypów**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) wilgotności naturalnej wydobywanego gruntu – dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  % wilgotności optymalnej
- d) grubości każdej wykonanej warstwy - dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$ cm,

- e) wskaźnika zagęszczenia warstwy - wg p.5.3.9,
- f) nośności-wg p.5.3.9,
- g) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

## 6.5. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności warstw nasypu

Zagęszczenie i nośność każdej warstwy nasypu, nie grubszej niż 40 cm, należy kontrolować wg p.5.3.9 nie rzadziej niż:

- 3 razy na każde 1000 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy nasypu lecz nie mniej niż 3 badania na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej, dla nasypu pod konstrukcję nawierzchni;
- 2 x na warstwę nasypu jako obsypki i zasypki przepustów;
- 1 x / 50 mb wypełnienia poboczy.

## 6.6. Dokładność wykonania nasypów

Powinny zostać spełnione poniższe warunki:

### 6.6.1. Dla górnej warstwy nasypu stanowiącej bezpośrednie koryto pod konstrukcję nawierzchni

- nierówności powierzchni mierzone łatą długości 3m nie mogą być większe niż  $\pm 3$ cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni nie może różnić się od założonego o więcej niż  $\pm 0,5$  %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać + 1cm, - 3cm;
- szerokość korpusu ziemnego w nasypie nie większa niż  $\pm 10$ cm od projektowanej;
- oś korpusu ziemnego w nasypie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż  $\pm 10$ cm;

### 6.6.2. Skarpy i przeciwskarpy nasypu

- pochylenie skarp i przeciwskarpy rowów nie może różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 10$ %;
- maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarpy przed humusowaniem nie może przekraczać  $\pm 10$ cm.

### 6.6.3. Rowy

- szerokość dna rowu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm;
- różnice w rzędnych profilu dna rowu nie mogą przekraczać + 1cm, - 3cm;

### 6.6.4. Pomiary powyższe należy wykonać taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą elektroniczną lub niwelatorem. Częstotliwość pomiarów wynosi:

- co 200 m - w punktach głównych łuku, na prostych,
- 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,
- przy wykonywaniu nasypów nieliniowych, miejscowych - w punktach charakterystycznych.

## 6.7. 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.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanych nasypów jest w rozbiu na:

- wykonanie nasypów mechanicznie z grantu uzyskanego z wykopu - metr sześcienny (m<sup>3</sup>),
- wykonanie nasypów mechanicznie w miejscach wymiany gruntów, z pozyskaniem i transportem gruntu - metr sześcienny (m<sup>3</sup>),

z uwzględnieniem gruntów z wykopu (ukopu) oraz gruntu z dokopu, z wszelkimi czynnościami mającymi na celu pozyskanie grantu, jego transport i składowanie, przygotowanie podłoża i wykonanie nasypu zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt.8.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami pkt. 5 i 6.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie górnej warstwy nasypu i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne" pkt.8. dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg. p.7.2 wykonanego nasypu, na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- pozyskanie ukopu/dokopu i jego przygotowanie do poboru gruntu z wszystkimi kosztami, w tym pozyskania miejsca odkładu, składowania,
- pozyskanie innego zatwierdzonego przez Inżyniera materiału
- prace przygotowawcze i wytyczeniowe,
- załadunek i dowóz gruntu do miejsca składowania i wbudowania gruntu
- ewentualne ulepszenie gruntu i doprowadzenie go do stanu zgodnego z niniejszą Specyfikacją,
- w przypadku konieczności ulepszania górnej w-wy nasypu - wykonanie odcinka próbnego zgodnie z ustaleniami Inżyniera,
- odwóz gruntu przewidzianego do usunięcia wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- rekultywacja dokopu oraz miejsca odkładu wraz ze wszelkimi kosztami związanymi z ich likwidacją,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- utrzymanie w czystości dróg transportowych
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia Robót, łącznie z doprowadzeniem gruntu do właściwej wilgotności,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.

### **10.2. Inne dokumenty**

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

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych,

GDDP, Warszawa 1998. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002