

## **D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, wykonania nasypów dla Projektu parkingu i chodników przy dworcu kolejowym w Będzinie przy ulicy Sienkiewicza.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują wykonanie nasypów w celu regulacji rowów i korekty istniejącego nasypu z gruntów pozyskanych z wykopu. Wykonanie nasypów obejmuje ponadto:

- zasypanie projektowanego przepustu pod zjazdem.

Roboty obejmują cały zakres projektowanej inwestycji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podanymi w ST 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, ST i poleceniami Kierownika Projektu/Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

**2.1.** Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205.

Ponadto grunty użyte do wykonania nasypów powinny spełniać następujące warunki:

- a) wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 3$  z zachowaniem p. d);
- b) do budowy górnych i dolnych warstw nasypów nie stosować:
  - gruntów spoistych o granicy płynności powyżej 60%,
  - gruntów organicznych o zawartości części organicznych  $I_{om} > 2\%$  z wyjątkiem piasków próchnicznych o  $I_{om} \leq 5\%$ ,
  - gruntów trudnozagęszczalnych, których gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż  $1,6 \text{ g/cm}^3$  (nie dotyczy żużli i popiołów),
- c) do budowy górnych warstw nasypów nie stosować gruntów spoistych o granicy płynności  $W_L > 35$ ;
- d) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ;
- e) wskaźnik nośności gruntu wnoś wyznaczony zgodnie z załącznikiem „A” do normy PN-S-02205 powinien spełniać warunek  $w_{noś} \geq 15\%$ ;
- f) nasyp nad drenem francuskim w pasie rozdziału należy wykonać z gruntu przepuszczalnego gr. 20 cm.

Wykonawca w ramach Robót Kontraktu pozyska na własny koszt oraz własnym staraniem ukop dla pobrania gruntu w celu wykonania nasypów.

**2.2.** W wypadku, gdyby grunty przeznaczone do tego celu w stanie rodzimym nie spełniały odpowiednich wymogów szczegółowych, należy je ulepszyć przez:

- zmianę wilgotności,
- doziarnienie,
- zastosowanie spoiw w tym hydraulicznych,
- dodanie substancji aktywnych chemicznie.

**2.3.** Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownika Projektu/Inżyniera lokalizację oraz badania gruntu z ukopu przeznaczonego do wykonania nasypów, jak również ewentualny sposób jego ulepszenia oraz sposób rekultywacji ukopu, w terminie 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji ukopu.

### **3. SPRZĘT**

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

- koparka,
- spycharka gąsienicowa,
- samochody wywrotki,
- walce okołkowane, gładkie i ogumione,
- ubijaki spalinowe,
- lekkie walce ręczne.

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i uzyskać akceptację Kierownika Projektu/Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Przewiduje się transport gruntu z ukopu z odległości 25 km i składowiska przyobiektowego z odległości 1 km.

**4.1.** Używany do transportu i załadunku sprzęt nie może powodować zmian właściwości gruntów, w szczególności jego w tym jego zanieczyszczenia, zawilgocenia, rozsegregowania lub zmiany uziarnienia czy składu chemicznego. Wykonawca na własny koszt wymieni grunt, który zostanie zdegradowany i nie będzie nadawał się do wykonania nasypów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane nasypy. Stosowane technologie Robót nie mogą powodować pogorszenia

właściwości gruntów używanych do budowy nasypów, w szczególności jego zanieczyszczenia, zawilgocenia, rozsegregowania lub zmiany uziarnienia czy składu chemicznego. Wykonawca na własny koszt wymieni grunt, który zostanie zdegradowany i nie będzie nadawał się do wykonania nasypów.

**5.2. Ochrona warstwy odcinającej i podłoża przed działaniem czynników atmosferycznych i ruchem budowlanym**

**5.2.1.** Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego, jak również ruchu innych pojazdów (z wyjątkiem ruchu zaaprobowanych maszyn wykonujących warstwę zamykającą roboty ziemne) po warstwach znajdujących się poniżej warstwy zamykającej roboty ziemne, jeżeli nie są one odpowiednio chronione.

**5.2.3.** Wykonawca przed dopuszczeniem ruchu budowlanego lub innego ruchu po warstwach znajdujących się poniżej warstwy zamykającej lub po warstwie podłoża (zamykającej) powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji, propozycję dotyczącą sposobu ochrony tych warstw, w miejscach gdzie rzędne istniejącego terenu po zdjęciu ziemi urodzajnej znajdują się nie więcej niż 300 mm powyżej tych warstw.

**5.2.4.** Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu/Inżynierowi celem akceptacji propozycje dotyczące ochrony warstwy odcinającej i podłoża przed działaniem niekorzystnych czynników atmosferycznych.

**5.3. Składowanie materiałów**

**5.3.1.** Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować składowanie materiałów przydatnych oraz obróbkę materiałów nieprzydatnych i zapewnić w tym celu odpowiednie miejsca składowania.

**5.3.2.** Wykonawca, na skutek zastosowanej przez siebie metody składowania materiałów, użycia sprzętu lub lokalizacji tymczasowych budynków lub budowli, nie może pogorszyć stateczności wykopów i nasypów oraz warunków ekologicznych terenu.

**5.3.3.** W przypadku, gdy Wykonawca składowuje materiał przydatny lub ziemię urodzajną tymczasowo, jest zobowiązany chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji. Materiały, które mogą stać się materiałami nieprzydatnymi powinny zostać zastąpione przez Wykonawcę materiałami przydatnymi lub pozostawione dopóki nie staną się ponownie przydatne. Wielokrotne przemieszczanie należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

#### **5.4. Odwodnienie**

Wykonawca powinien zabezpieczyć obszar robót ziemnych przed przewilgoceniem i nawodnieniem, a w szczególności powinien:

- zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się na terenie robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła,
- stosując odpowiednie metody obniżyć poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wzniesienie korpusu drogowego,
- zabezpieczyć tereny sąsiednie przed zalewaniem wodą z nasypów.

#### **5.5. Zasady wykorzystania materiałów**

**5.5.1.** Z terenu budowy nie należy wywozić gruntów przydatnych, uzyskanych przy wykonywaniu wykopów lub materiałów przeznaczonych do dalszej obróbki w celu uczynienia ich przydatnymi, poza materiałami stanowiącymi nadmiar objętości robót ziemnych w stosunku do wymagań Kontraktu. Materiały, których nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrożenia, należy pozostawić na terenie budowy do czasu kiedy staną się przydatne, chyba że Kierownik Projektu/Inżynier wyrazi zgodę na ich wywiezienie i zastąpienie materiałami przydatnymi.

**5.5.2.** Jeżeli jakikolwiek materiał przydatny lub nieprzydatny, lecz przewidziany do ulepszenia został za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera wykorzystany przez Wykonawcę do celów innych niż budowa nasypów i zasypanie wykopów, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia takiej ilości materiałów przydatnych, których objętość po zagęszczeniu jest równoważna objętości odspojonego gruntu, o ile Kierownik Projektu/Inżynier nie postanowi inaczej.

**5.5.3.** Jeżeli Wykonawca usunął z terenu budowy materiał przydatny lub nieprzydatny, lecz przewidziany do ulepszenia w celu związanym z zastosowaną przez niego metodą wykonywania Robót, powinien uzupełnić jakikolwiek związany z tym niedobór materiałów.

**5.5.4.** Wykonawca powinien nadmiar przydatnego materiału w stosunku do ogólnych wymagań Obiektów Stałych oraz cały nieprzydatny materiał przewieźć na miejsce odkładu wybrane przez Wykonawcę, chyba że Kierownik Projektu/Inżynier zezwoli na inne rozwiązanie.

**5.5.5.** W przypadku, gdy w trakcie prowadzenia wykopu zostanie stwierdzone występowanie warstw gruntów przydatnych razem z gruntami nieprzydatnymi, Wykonawca powinien, o ile nie uzgodniono inaczej z Kierownikiem Projektu/Inżynierem, wykonywać wykop w taki

sposób, aby materiał przydatny, przeznaczony do wykonania Obiektów Stałych był odspajany oddzielnie, bez zanieczyszczenia go materiałem nieprzydatnym.

## **5.6. Materiały niebezpieczne**

**5.6.1.** W przypadku odkrycia w trakcie robót materiałów niebezpiecznych, Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Kierownika Projektu/Inżyniera. Wykonawca powinien zastosować wszelkie niezbędne środki, w celu bezpiecznego wydobycia i usunięcia niebezpiecznych materiałów w uzgodnieniu z właściwymi służbami ratowniczymi i organami ochrony środowiska.

## **5.7. Zakres wykonywania Robót**

### **5.7.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć Roboty przygotowawcze. Ponadto należy wykonać rowkowanie skarp w miejscach, w których nasypy dotyczą poszerzenia skarpy.

### **5.7.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów**

Wartości wtórnych modułów odkształcenia  $E_2$  badanych według załącznika „B” normy PN-S-02205:1998, wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  badanego według normy BN-77/8931-12 oraz wskaźnika odkształcenia  $I_o = E_2 / E_1$ , powinny odpowiadać parametrom podanym w tab. 3 i 4 normy PN-S-02205, w zależności od głębokości od powierzchni robót ziemnych oraz rodzaju gruntów używanych do wykonania nasypów. Dla projektowanego obiektu należy przyjmować parametry jak dla dróg o ruchu bardzo ciężkim i ciężkim.

### **5.7.3. Zasady wykonania nasypów**

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

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) zasypanie należy wykonać metodą warstwową równomiernie na całej szerokości,
- b) grubości warstwy w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia,

- c) grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości wykopu,
- d) warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ ,
- e) grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być niezwłocznie wbudowany w nasyp.

#### **5.7.4. Zagęszczenie gruntu w nasypie**

**5.7.4.1.** Grubość warstwy zagęszczonej gruntu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$  dla gruntów sypkich i  $+0\% -2\%$  dla gruntów mało i średnio spoistych.

#### **5.7.4.2. Wymagania dotyczące zagęszczania:**

Wartości mechaniczne zagęszczonego nasypu powinny co najmniej spełniać wymagania podane w p. 5.7.2.

#### **5.7.5. Dokładność wykonania nasypów**

- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych Robót ziemnych nie może przekraczać  $\pm 3$  cm,
- szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm,
- krawędzie nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamania,
- pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10%,
- maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przydatności gruntów do wykonania nasypu**

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp. 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 organicznych,
- c) wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego,
- d) wskaźnik nośności,
- a) granica płynności,

Dodatkowo dla górnych warstw nasypu należy określić:

- b) zawartość cząstek pylastych,
- c) wskaźnik piaskowy,
- d) współczynnik filtracji badany zgodnie z normą PN-B-02205.

Wyniki badań powinny być zgodne z niniejszą ST oraz dokumentach związanych, w podanej powyżej kolejności.

## **6.2. Badanie wykonania nasypów**

Polega na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,
- c) zagęszczenia.

## **6.3. Sprawdzenie zagęszczenia**

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż dwa razy na działkę roboczą, nie mniej jednak niż 1 badanie na każde 500 m<sup>2</sup> powierzchni zagęszczonego nasypu. Bada się - wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  wg BN-77/8931-02, lub płytą VSS wg PN-S-02205.

Wyniki kontroli zagęszczania Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Zagęszczenie i wtórny moduł odkształcenia powinny spełniać wymagania podane w niniejszej ST oraz dokumentach związanych, w podanej powyżej kolejności.

Brak osiągnięcia wskaźników podanych w p. 5.2.2. powoduje konieczność spalchnienia warstwy miąższości co najmniej 50 cm oraz ponownego ich zagęszczenia, bądź wymiany całej warstwy gruntu podlegającego odbiorowi.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych nasypów z wszelkimi czynnościami mającymi na celu pozyskanie gruntu, jego transport, przygotowanie podłoża i wykonanie nasypu zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej ST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Kierownika Projektu/Inżyniera na zasadach określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) 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 i jego przygotowanie do poboru gruntu,
- załadunek i dowóz gruntu do miejsca wbudowania z ukopu i składowiska przyobiektowego,
- ewentualne ulepszenie gruntu i doprowadzenie go do stanu godnego z niniejszą Specyfikacją,
- odwóz gruntu przewidzianego do usunięcia,
- rekultywacja ukopu wraz ze wszelkimi kosztami związanymi z ich likwidacją,
- przygotowanie powierzchni skarp do poszerzenia - wycięcie stopni,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,

- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia Robót, w tym wykonanie niezbędnego projektu odwodnienia robót ziemnych wraz z przedstawieniem go do akceptacji Kierownikowi Projektu/Inżynierowi.
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.

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

PN-60/B-04493. Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

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

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

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.