

## **D-02.01.01d. WYKONANIE NASYPU PRZECIĄŻAJĄCEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypu przeciążającego w ramach realizacji „Budowa drogi gminnej w m. Marków Towarzystwo i Grabce Józefpolskie na odcinku od drogi powiatowej DP 4715W do ul. Żyrardowskiej”.

W przypadku odniesienia do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 oraz ust. 3 ustawy PZP, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym, a odniesieniu takiemu towarzyszą wyrazy "lub równoważne".

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w ST 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nasyp przeciążający** – warstwa nasypu przeciążającego o obliczanej miąższości, zgodnie z dokumentacją projektową, uformowana na koronie projektowanego nasypu i pozostawiona na okres zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej, wykonywana z materiału o zakładanym ciężarze.

**1.4.2. Słabe podłoże** – warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania.

**1.4.3. Wzmocnienie podłoża** – geoinżynierskie metody modyfikujące właściwości fizyko mechaniczne gruntów poprzez trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Nasyp przeciążający**

Zaleca się stosować takie grunty, które będzie można wbudować w nasypy po rozbiórce przeciążenia.

Minimalna wymagana gęstość objętościowa wybudowanego nasypu przeciążającego wynosi 18 kN/m<sup>3</sup>. Możliwe jest stosowanie gruntu o wyższej gęstości objętościowej, jednak w takiej sytuacji należy dostosować wysokość nasypu przeciążającego do ciężaru zastosowanego gruntu. Dopuszcza się do zastosowania innego rodzaju gruntu mineralnego do budowy nasypów przeciążających (nie spełniającego wymagań dla gruntu nasypowego), z tym że należy zabezpieczyć nasypy przed zanieczyszczeniem takim materiałem (np. poprzez ułożenie geowłóknin separacyjnych). Po rozbiórce nasypu przeciążającego materiał taki zostanie usunięty z budowy.

Materiał przeznaczony do wykonania nasypów przeciążających musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

### **3. SPRZĘT**

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Należy także uwzględnić wpływ kolejności i sposobu wykonywania wzmocnienia (w tym również odwadnianie wykopów) oraz terminy i kolejność wykonywania innych robót na obszarach projektowanych wzmocnień lub do niej przyległych - na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego postępu całości robót na tych odcinkach.

W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanymi obiektami inżynierskimi, istniejącym i projektowanym uzbrojeniem na- i podziemnym, innymi rodzajami wzmocnień podłoża itp.

#### **5.2. Uzupełniające badania geotechniczne**

Przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie badań uzupełniających (odwiertów i sondowań), które umożliwią uszczegółowienia zasięgu zaprojektowanego wzmocnienia podłoża. Głębokość badań należy tak dobrać, aby zagłębiały się one minimum 3 m w warstwę gruntów nośnych podścielających grunty słabonośne podlegające wzmocnieniu. Zakres oraz lokalizację badań uzupełniających należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### **5.3. Projekt technologiczny**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologii i organizacji (projekt technologiczny) oraz harmonogram robót uwzględniający wszystkie uwarunkowania w jakich będą wykonywane roboty związane ze wzmocnieniem podłoża (m.in. sytuacyjne, geologiczne i wodne, szczególne), występujące na terenie robót. Należy także uwzględnić wpływ kolejności i sposobu wzmocnienia gruntu oraz terminy i kolejność wykonywania innych robót na obszarach

projektowanego wzmocnienia lub do nich przyległych - na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego postępu całości robót na odcinkach przewidywanego wzmocnienia.

W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanymi przepustami i przejściami ekologicznymi, podporami obiektów inżynierskich, istniejącym i projektowanym uzbrojeniem nad- i podziemnym, innymi rodzajami wzmocnień podłoża itp. Projekty technologiczne podlegają uzgodnieniu z Autorem Dokumentacji Projektowej.

Projekt Technologiczny wzmocnienia powinien zawierać w szczególności:

- schemat etapowania wznoszenia nasypu przeciążającego wrysowany na przekroju podłużnym drogi,
- obliczenia weryfikujące stateczność nasypu na każdym etapie wznoszenia nasypu przeciążającego (o ile nie zostały przeprowadzone na etapie projektu wykonawczego),
- lokalizację wykonanych badań geotechnicznych,
- wyniki wykonanych uzupełniających badań geotechnicznych,
- sposób wykonania i warunki kontroli robót.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji geotechnicznej należy, w uzgodnieniu z Projektantem i Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, odpowiednio dostosować w Projekcie Technologicznym wysokość nasypu przeciążającego oraz okres przeciążenia.

#### **5.4. Wykonanie nasypu przeciążającego**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien wykonać kontrolne badania geotechniczne wytrzymałości gruntów organicznych pod nasypem (w jego osi oraz pod krawędziami), w celu wyznaczenia wielkości "zerowych", pozwalających na ocenę szybkości procesu wzmocnienia podłoża. Rodzaj i częstotliwość badań geotechnicznych powinna wynikać z rozwiązań przyjętych przez Wykonawcę oraz pozwalać na prawidłowe opracowanie projektu technologicznego i realizację robót zgodnie z wymaganiami STWiORB.

Wykonawca przystąpi do wykonywania nasypów przeciążających po wykonaniu pomiaru odształceń reperów oraz innych systemów pomiarowych na danym obszarze, a także po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej górnej powierzchni robót ziemnych, na której będzie układany nasyp przeciążający. Pomiarów należy dokonać w każdej poprzeczce projektowej, przynajmniej w trzech punktach (w osi oraz na krawędziach korony nasypu).

Metoda budowy oraz rozbiórki nasypu przeciążającego nie odbiega od typowych robót ziemnych opisanych w STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”, z tym że nie wymaga się dla tych konstrukcji uzyskiwania i kontroli wskaźników zagęszczenia gruntu pod warunkiem, że nasyp przeciążający w całości zostanie rozebrany. Docelową wysokość nasypu przeciążającego należy określić w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych odcinków wzmocnienia podłoża. W ramach projektów technologicznych oraz po uwzględnieniu wyników prowadzonych na bieżąco pomiarów parametrów wzmocnianego (metodami konsolidacyjnymi) gruntu Wykonawca określi etapy wznoszenia nasypów przeciążających.

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo – wodnych i porównywania ich z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiedniego dobrania sprzętu do ewentualnego odwadniania wykopów.

Po wykonaniu przeciążenia, celem określenia końca czasu konsolidacji, będzie prowadzony monitoring osiadań. Pomiar osiadań prowadzone będą w stałych jednostkach czasu. Na podstawie wyników Projektant wzmocnienia zadecyduje o końcu przeciążenia i konsolidacji gruntu.

Należy zapewnić możliwość wjazdu sprzętu budowlanego na koronę nasypu przeciążającego poprzez wykonanie ramp o odpowiednim nachyleniu.

W trakcie budowy nasypów przeciążających należy bezwzględnie pilnować, aby zniszczeniu nie uległ system pomiaru przemieszczeń (repery talerzowe i inne). Podobnie należy postępować w trakcie jego rozbiórki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Badania i pomiary w trakcie wykonywania nasypów przeciążających**

Przydatność gruntu przeznaczanego do wbudowania w nasyp przeciążający należy kontrolować tak, jak grunt do budowy nasypów, zgodnie z STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Powyższy zapis nie dotyczy gruntów które po rozebraniu nasypu przeciążającego zostaną usunięte z placu budowy.

Po wykonaniu nasypu przeciążającego (lub po wykonaniu jego etapu - w przypadku takiej konieczności), należy wykonać geodezyjną inwentaryzację korony nasypu przeciążającego. Pomiarów należy dokonać w każdej poprzeczce projektowej, przynajmniej w trzech punktach (w osi oraz na krawędziach korony nasypu).

### **6.3. Kontrola po wykonaniu robót**

Weryfikacja obejmuje sprawdzenie czy wielkość osiadań przewidzianych w dokumentacji projektowej jest zgodna z osiadaniami w terenie, oraz czy zakładany stopień konsolidacji został osiągnięty. Weryfikacja należy do projektanta wzmocnienia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego nasypu przeciążającego,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) rozebranego nasypu przeciążającego,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9

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

Cena wykonania metra sześciennego [m<sup>3</sup>] nasypu przeciążającego obejmuje:

- prace pomiarowe, wytyczenie, oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie geotechnicznych badań uszczegóławiających, niezbędnych do opracowania projektów technologicznych wzmocnienia podłoża,
- opracowanie projektów technologicznych wraz z ich uzgodnieniem,

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych (technologicznych) Wykonawcy,
  - odpajanie, wydobywanie i przemieszczanie gruntu (niezależnie od rodzaju) przewidzianego do usunięcia z wykopów,
  - roboty załadunkowe i wyładunkowe związane z transportem materiału do wbudowania,
  - wszelkie koszty związane ze składowaniem i/lub utylizacją gruntów przeznaczonych na nasypy przeciążające, uzyskanie pozwoleń na składowanie, formowanie i zagospodarowanie gruntu na odkładach, likwidacja składowisk z doprowadzeniem do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań, koszty utylizacji, itp.
  - zakup, przywiezienie i wbudowanie materiału przeznaczonego na nasyp przeciążający (chyba że będzie to materiał przeznaczony do późniejszego wbudowania w nasypy – w takim przypadku koszty takiego materiału należy ująć w odpowiedniej pozycji dotyczącej budowy nasypów),
  - przygotowanie gruntu przeznaczonego do wbudowania (osuszanie, nawilżanie, inne zabiegi),
  - koszty geosyntetyków separacyjnych (w przypadku opisanym w niniejszych STWiORB, niezależnie od zakresu stosowania),
  - zagęszczenie materiału,
  - stały nadzór geotechniczny, w zakres którego wchodziły czynności związane bieżącą kontrolą wykonywania robót zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 5 STWiORB oraz zapewnienie właściwej kontroli jakości zgodnie z pkt 6 STWiORB,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń, wraz z kosztami opracowania wyników tych badań,
  - inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem i rozbiórką nasypów przeciążających,
  - zakup, dostarczenie, zastosowanie i późniejsze usunięcie wszystkich niezbędnych materiałów koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntów,
  - likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
  - koszty ewentualnego etapowego prowadzenia robót, koordynacja robót z robotami wykonywanymi w ramach innych branż,
  - opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- Cena rozebrania metra sześciennego [m<sup>3</sup>] nasypu przeciążającego obejmuje:
- prace pomiarowe, wytyczenie, oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
  - wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych (technologicznych) Wykonawcy,
  - odpajanie, wydobywanie i przemieszczanie gruntu (niezależnie od rodzaju) przewidzianego do usunięcia,
  - roboty załadunkowe i wyładunkowe związane z transportem materiału do usunięcia,
  - wszelkie koszty związane ze składowaniem i/lub utylizacją gruntów przeznaczonych z rozbiórki nasypu, uzyskanie pozwoleń na składowanie, formowanie i gruntu na odkładach, likwidacja składowisk z doprowadzeniem do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań, koszty utylizacji, itp.
  - inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem i rozbiórką nasypów przeciążających,
  - zakup, dostarczenie, zastosowanie i późniejsze usunięcie wszystkich niezbędnych materiałów koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntów,
  - likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
  - koszty ewentualnego etapowego prowadzenia robót, koordynacja robót z robotami wykonywanymi w ramach innych branż,
  - opracowanie dokumentacji powykonawczej,

- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

W cenach jednostkowych należy uwzględnić ewentualne dodatkowe zakresy wzmocnień, wynikające z lokalizacji dróg technologicznych, technologii budowy itp. W przypadku, gdy poziom wzmocnienia podłoża wykonany będzie niżej, niż jest to określone w Dokumentacji Projektowej (Projekt Wykonawczy), to Wykonawca uzupełni grunt do tego poziomu bez dodatkowej zapłaty.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-3:20012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
3. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
4. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozodporności metodą bezpośrednią.
5. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
6. PN-EN 1097-2:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metoda oznaczenia odporności na rozdrabianie.
7. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach
8. PN-EN ISO 10318-1:2015-12 Geosyntetyki - Część 1: Terminy i definicje.
9. PN-EN ISO 10318-2:2015-12 Geosyntetyki - Część 2: Symbole i piktogramy
10. PN-EN 13249:2016-11 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wytoczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM 2002r.
2. Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami – instrukcja ITB nr 429/2007.