

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D – 04.04.04a**

### **ZBROJENIE SKARPY NASYPU W TECHNOLOGII TSS**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia skarpy przy budowie kładki rowerowej, w związku z budową ścieżki rowerowej Krzyż Wlkp. – Drawsko przy drodze powiatowej 1323P, w technologii TSS.

TSS jest to technologia budowy skarp z gruntu zbrojonego wykorzystująca 4 podstawowe elementy:

- georuszty polipropylenowe typu T7 oraz E2 ,
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego,
- szpilki stalowe.

Wszystkie elementy w Systemie posiadają określone parametry mechaniczne, które są uwzględnione na etapie obliczeń. W związku z tym wymiana jakiegokolwiek elementu niesie za sobą konieczność ponownego przeliczenia oraz przeprojektowania Systemu.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST D.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.2.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania zbrojenia skarpy nasypu drogowego w technologii TSS przy kładce rowerowej.

## 2. MATERIAŁY

Elementy TSS:

- georuszty polipropylenowe – typ E2 oraz T7 jako zbrojenie zasadnicze
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego,
- szpilki stalowe

### 2.1. Georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach – typu T7

1. Georuszty o sztywnych węzłach, powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów.
2. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych bądź klejonych/zgrzanych.
3. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
4. Wytrzymałość projektowa ( $P_{des}$ ) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C ( $P_c$ ) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:
  - a. ekstrapolację i zmienność produkcji –  $f_m = 1,0$ ;
  - b. uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] –  $f_d = 1,18$ ;
  - c. degradację środowiskową [pH = 2÷12,5] –  $f_e = 1,0$ ;i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

5. Minimalna wytrzymałość projektowa  $P_{des}$  z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

$$P_{des} \geq 17,50 \text{ kN/m}$$

- Georuszty typu T7 są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty posiadają oznakowanie CE. **Parametry georusztu takie jak wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C ( $P_c$ ) oraz wartości współczynników korekcyjnych powinny być potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej (np. BBA, BTG, TBU itp.).**

## 2.2. Georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach – typu E2

- Georuszty o sztywnych węzłach, powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów.
- Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych bądź klejonych/zgrzanych.
- Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
- Wytrzymałość projektowa ( $P_{des}$ ) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C ( $P_c$ ) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:
  - ekstrapolację i zmienność produkcji –  $f_m = 1,0$ ;
  - uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] –  $f_d = 1,07$ ;
  - degradacja środowiskowa [pH = 2÷12,5] –  $f_e = 1,0$ ;
 i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

- Minimalna wytrzymałość projektowa  $P_{des}$  z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

$$P_{des} \geq 25,50 \text{ kN/m}$$

- Georuszty typu E2 są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty posiadają oznakowanie CE. **Parametry georusztu takie jak wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C ( $P_c$ ) oraz wartości współczynników korekcyjnych powinny być potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej (np. BBA, BTG, TBU itp.).**

## 2.3. Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego

Do łączenia pasm georusztów ze sobą oraz do łączenia pasm georusztu z końcówkami zabetonowanymi w panelach należy stosować prefabrykowane łączniki z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) przystosowane do współpracy z wszystkimi typami georusztów. Łączniki o wymiarach 1350 x  $\Phi$ 13 [mm] powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Producent łączników przedstawi wyniki badań potwierdzających, że wytrzymałość połączenia jest równa co najmniej wytrzymałości georusztu.

## 2.4. Szpilki stalowe

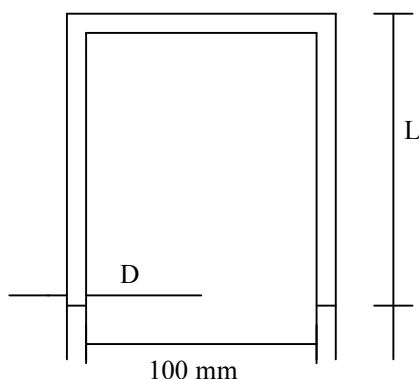
W celu przytwierdzenia geosyntetyków do podłoża należy zastosować szpilki dwuramienne wykonane ze stali miękkiej.

Typowe wymiary szpilek, tzn. długość i średnica pręta zastosowanego do wykonania szpilki, w zależności od rodzaju podłoża podano poniżej w tablicy 2 oraz na rysunku 1.

**Tablica 2 Wymagania dla szpilek mocujących**

Typowe wymiary szpilek		
Rodzaj gruntu	L [mm]	D [mm]
gleba	350	8
głina	350	8
pył	450	10
piasek	500	10

**Rys 1 Schemat szpilki stalowej**



### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

Wykonawca jest zobowiązanych do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania gruntu zasypowego należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania zbrojenia skarpy nasypu w technologii TSS są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora czy ostrego noża.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

#### **5.1. Uwagi ogólne**

Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki wg odrębnych wymagań.

Geosiatki typ E2 oraz T7 powinny być układane w kierunku prostopadłym do lica skarpy zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w Projekcie.

Przed przystąpieniem do robót należy przygotować pasma geosyntetyków o min. długości efektywnej (długość zakotwienia pasma wynikająca z projektu) przy czym cięcie pasma powinno być wykonane w połowie odległości pomiędzy żebrami.

Sąsiednie pasma geosiatki typ E2 oraz T7 należy układać obok siebie na styk, bez zakładu. Kolejne pasma geosiatki łączy się za pomocą prefabrykowanych łączników z tworzywa sztucznego.

## 5.2 Kolejność czynności podczas wykonywania zbrojenia nasypu w technologii TSS

### 5.2.1 Zasady ogólne

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST.

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

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp;
- jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni 4% □ 1% i szerokości 1,0m;
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- nasypy powinny być wykonane z gruntów niespoistych, które przy wskaźniku zagęszczenia  $I_s=0.98$  będą posiadały kąt tarcia wewnętrznego min 30°.
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5,18 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \square 3,5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku konieczne jest sprawdzenie nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (np. styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około 4% do 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy w gruntach słabo przepuszczalnych lub przeciwnym do spadku zbocza w gruntach w dużej przepuszczalności (co najmniej piaskach średnioziarnistych).
- wbudowanie materiałów innych niż pochodzenia naturalnego wymaga indywidualnej zgody Zamawiającego.

### 5.2.2 Wykonanie nasypów zbrojonych. Uwagi ogólne

1. Należy wyprofilować podłoże do wymaganych rzędnych zgodnie z projektem.
2. Po wyprofilowaniu i dogęszczeniu podłoża pod nasypem georuszt należy rozwijać i układać w kierunku prostym do lica skarpy (tak aby nie powstały sfalowania), przy czym należy zacząć od strony wewnętrznej skarpy, tak by część przeznaczona na wywiniecie pozostała przy licu skarpy.
3. Na rozłożonej pierwszej warstwie georusztu należy ułożyć w jednej lub w dwóch warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0.98$ . Po zagęszczeniu warstwa gruntu powinna posiadać odpowiednią grubość (patrz Projekt).
4. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń georusztu. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po georuszcie przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na georuszcie warstwy gruntu nasypowego o grubości, co najmniej 15 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, aż do jej skraju.
5. Następnie należy powtórzyć powyższe czynności podane w punkcie 2 ÷ 4 kierując się wytycznymi projektowymi, aż do momentu osiągnięcia wymaganej w projekcie wysokości nasypu h. Ostatnie wywiniecie należy zagłębić minimum 30 cm pod konstrukcją chodnika.
6. Nasyp może być wykonywany z niewielkim nadmiarem w jego szerokości 0,3 – 0,5 m, a po zagęszczeniu skarpa powinna być ścięta i wyprofilowana do wymaganych pochyleń. Geosyntetyki powinny być instalowane poza tą strefą aby nie uległy uszkodzeniu przy ścinaniu i profilowaniu skarpy.
7. Powierzchnię skarpy należy dogęścić.
8. Zbrojenie skarp należy wykonywać zgodnie z rysunkami wyszczególnionymi zawartymi w Projekcie.

### 5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego.

### 5.2.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

## 5.3. Zagęszczenie gruntu

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego. Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Inspektora nadzoru.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określony wg normy BN-88/8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania:

a) droga ekspresowa i łącznice

1. górna warstwa o grubości 0÷2,0 m -  $I_s = 1,00$ ;  $E_2 = 60$  MPa

2. warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 2 m:  $I_s = 0,97$ ;  $E_2 = 40$  MPa

c) pozostałe drogi:

1. warstwa nasypu do głębokości 1,2 m od niwelety robót ziemnych:  $I_s = 0,97$ ;  $E_2 = 45$  MPa

2. warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 1,2 m:  $I_s = 0,95$ ;  $E_2 = 40$  MPa

Jako zastępcze kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2 dla wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  oraz  $\leq 2,5$  dla wskaźnika zagęszczenia  $I_s < 1,00$ . Natomiast nośność nasypu określa się modułem wtórnym.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

#### 5.3.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$  jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2% jej wartości, to gruntu należy osuszyć. Metody osuszania gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem. W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inspektora nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
  - protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.
- Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w ST D.02.01.01.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu

#### 6.3.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03
- wskaźnik różnoziarnistości.

#### 6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup>,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosyntetyków,
- sprawdzenie przylegania geosyntetyków do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie poprawności wykonania zakładów geosyntetyków.

#### 6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.3.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Nośność należy badać na powierzchni robót ziemnych co najmniej raz na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora nadzoru wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.3.4. Pomiary kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.4. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w ST D.02.01.01.

#### 6.5. Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty potwierdzające wytrzymałość projektową oraz współczynniki redukcji, aprobaty techniczne, certyfikaty CE, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
  - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica.

Tablica. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg dokumentacji projektowej
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty techniczne
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożenia zbrojenia nasypu,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego nasypu,

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyków,
- wbudowanie nasypu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz niniejszej ST.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności jakiegokolwiek z elementów Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawienia na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> wykonania nasypów zbrojonych obejmuje:

- koszt georusztu T7 wraz z transportem
- koszt georusztu E2 wraz z transportem
- koszt szpilek stalowych wraz z transportem
- rozłożenie georusztu
- wbudowanie gruntu nasypowego o grubości podanej w projekcie
- zagęszczenie gruntu nasypowego
- koszt pozyskania gruntu zasypowego wraz z transportem

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

### 10.2. Normy

4. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
6. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
8. PN-EN 933-8 Badanie wskaźnika piaskowego
9. PN-EN-963:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne
10. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
11. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.3. Inne dokumenty

12. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205,
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
14. Zalecenia producenta geotkaniny dotyczące technologii wykonywania robót

