**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)**

**D - 05.03.26a**

**WZMOCNIENIE GRUNTU POPRZEZ UŁOŻENIE GEOSIATKI POLIESTROWEJ**

**DWUKIERUNKOWEJ**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) opracowanej na bazie OST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem gruntu geosiatką poliestrową przy budowie ścieżki rowerowej w m. Żarówka na odcinku 250 mb na zadaniu inwestycyjnym pn. „**Utwardzenie nawierzchni ścieżki rowerowej w Żarówce (przebudowa drogi wewnętrznej) w km 0+115 do 0+300 i w km 0+ 420 do 0+485 ”.**

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1..

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ścieżki rowerowej w miejscowości Żarówka na długości łącznej 250 m

Zakres wykonania obejmuje:

-ułożenie geosiatki celem wzmocnienia gruntu na całej długości i szerokości ścieżki rowerowej przed wykonaniem podbudowy z kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0/63 mm

## 1.4. Określenia podstawowe

1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatanymi) w węzłach lub ciągnionymi

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Geosiatki

**GEOSIATKA POLIESTROWA**

- przeznaczone są do wzmocnienia, stabilizacji i zbrojenia gruntu.

**Zastosowanie:**

* wzmacnianie słabego podłoża wszelkich nasypów komunikacyjnych
* wzmacnianie poboczy dróg i skarp
* stabilizacja osuwisk
* zbrojenie podbudowy dróg w celu zmniejszenia zużycia kruszyw kamiennych
* budowa placów postojowych i parkingowych w trudnych warunkach geologicznych
* zwiększenie stabilności budowli na słabonośnym podłożu
* budowa nasypów i konstrukcji oporowych
* budowa tymczasowych dróg leśnych i rolniczych
* wzmacnianie słabonośnych podłoży i nasypów torowisk kolejowych

**Charakterystyka**

**GEOSIATKI POLIESTROWE**  przeznaczone są do wzmocnienia, stabilizacji i zbrojenia gruntu, przeplatane w węzłach i równomiernej strukturze, są wykonane z włókien poliestrowych o bardzo wysokiej wytrzymałości. Wytwarzane są nowoczesną technologią dziewiarską. Zarówno technologia produkcji jak też użyte surowce dają gwarancję wysokiej jakości produktu i długoletnią trwałość parametrów technicznych. Wysoką  jakość produktu potwierdzają wyniki badań wykonane w akredytowanych laboratoriach.   
     Technologia wytwarzania geosiatek poliestrowych powoduje, iż węzły w swojej konstrukcji są nieprzesuwalne i sztywne w zakresie całkowicie spełniającym wymogi do stosowania w celu wzmacniania gruntu, przy wykonaniu zgodnym z przyjętą technologią. W celu zwiększenia wytrzymałości i odporności na znajdujące się w glebie związki chemiczne pochodzenia naturalnego geosiatki poliestrowe są powleczone warstwą termoplastycznego polichlorku winylu PCV. Proces łączenia wątku i osnowy oraz wykończenie grubą warstwą PCV powodują stabilność konstrukcji wyrobu i sztywne mocowanie obu układów względem siebie.   
     Struktura geosiatek pozwala na dostosowanie się do profilu podłoża i utrzymuje z nim kontakt w długim okresie czasu. Geosiatki poliestrowe dostosowują się do znacznych lokalnych deformacji gruntu i profilu podłoża, wydłużają się bez obawy przerwania ciągłości materiału, posiadają doskonałą współpracę z gruntem i różnymi kruszywami, doskonale kopiują teren oraz utrzymują z nim kontakt w długim okresie czasu.

**GEOSIATKI POLIESTROWE**  pomagają rozwiązać  złożone problemy geotechniczne dotyczące występowania uciażliwych deformacji, spowodowanych uplastycznieniem i osiadaniem warstw słabych, w wyniku utraty równowagi między obciążeniem i siłami wewnętrznymi. Geosiatki poliestrowe nie ulegają biodegradacji, są odporne na działanie mikroorganizmów, czynników środowiskowych. Geosiatka nie zostaje uszkodzona na skutek występowania takich zjawisk jak penetracja chlorkowa (głównie z soli odladzających jezdnie), opadów atmosferycznych zawierających kwaśne deszcze, penetracji CO2 z atmosfery i korozji siarczanowej od gazów spalinowych; wykazuje wysoką odporność na spotykane w gruncie środki chemiczne, jest odporna na kwasy. Geosiatka nie ulega hydrolizie, jest odporna na wodne roztwory soli, kwasów i zasad. Poliestrowa geosiatka posiada dużą odporność na szczególnie niebezpieczne promieniowanie, zawdzięcza to zastosowanemu materiałowi jak również pokrywającej ją powłoce z PCW. Geosiatka nie ma negatywnego wpływu na pitną wodę, jest nieszkodliwa dla ludzi i zwierząt.   
     Cechą charakterystyczną geosiatek poliestrowych jest ich duża i równomierna wytrzymałość na rozciąganie, zarówno w kierunku poprzecznym, jaki i podłużnym, przy małych odkształceniach. Geosiatki poliestrowe nie są kruche, łamliwe i nie ulegają trwałym zagięciom.  
 W Tablicy 1 . podane są wymagane parametry .

Tablica 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Parametry | Wymagania |
| 1 | Wytrzymałość na rozciąganie siatki z włókien szklanych  - w kierunku podłużnym (kN/m)  w kierunku poprzecznym (kN/m) | > 38 do 45  > 38 do 45 |
| 2 | Maksymalne odkształcenie przy zerwaniu włókien szklanych | 3 % |
| 3 | Wymiary oczek siatki z włókna szklanego (mm) | 25x35; 27x34; 33x33 |

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

**2.3 Cechy charakterystyczne geosiatek poliestrowych**  
Geosiatki poliestrowe pełnią w gruncie funkcje zbrojenia pasmowego, otwarta "oczkowa" struktura geosiatki umożliwia obustronne przenikanie ziaren gruntu przez oczka. Zastosowanie kruszyw o odpowiedniej granulacji powoduje zaklinowanie" ziaren w oczkach siatki, co ogranicza poziome przemieszczanie się kruszywa. Uzyskuje się lepszy rozkład obciążeń w podbudowie, a w efekcie mniejsze deformacje podłoża, obciążonego od góry ruchem kołowym. Sztywniejsze dzięki temu podłoże nie poddaje się liniowym naciskom kół, co zmniejsza głębokość kolein i umożliwia zwiększenie dopuszczalnych obciążeń konstrukcji nawierzchni. Geosiatka poliestrowa dostosowuje się do znacznych lokalnych deformacji gruntu i profilu podłoża, ma doskonałą współpracę z gruntem i różnymi kruszywami, doskonale kopiuje teren oraz utrzymuje z nim kontakt w długim okresie czasu. Geosiatki nie są wrażliwe na wahania temperatury, dlatego można je rozkładać w różnych warunkach pogodowych. Duża elastyczność geosiatek poliestrowych daje łatwą możliwość układania ich na nierównym podłożu oraz formowania z niej różnych kształtów. Siatka daje się łatwo przecinać za pomocą ostrego noża odpowiedniej wielkości.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

# 3. sprzęt

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## 3.4. Układarki geosiatek

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli.

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4.2. Transport geosiatek

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

## 4.3. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

# 5. wykonanie robót

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2 Przygotowanie gruntu lub podłoża przed ułożeniem geosiatki poliestrowej

## Projekt budowy powinien określać sposób przygotowania gruntu, na który zostanie ułożona geosiatka poliestrowa (nie zakłada) W większości zastosowań przygotowanie gruntu sprowadza się do jego wyrównania ręcznego lub maszynowego oczyszczenia z elementów, które mogłyby uszkodzić siatkę oraz do zagęszczenia metodą wałowania lub ubijania wibracyjnego. W zastosowaniach unikalnych, specyficznych sposób przygotowania podłoża pod rozłożenie geosiatki określa projekt. Przed przystąpieniem do układania geosiatki należy sporządzić plan układania i sposobu łączenia, których realizacja zapewni, że nie zostanie on uszkodzony podczas układania i jego wartość funkcjonalna nie ulegnie zmianie. Plan układania powinien być sporządzony przed rozpoczęciem prac. Ma on na celu określenie ułożenia każdej roli geosiatki, umiejscowienia na podłożu i kolejności układania. Powinien podawać sposób zachodzenia na siebie pasów geosiatki, uwzględniający kierunek zsypywania materiału wypełniającego, nachylenie podłoża, kierunek przepływu wody, szerokość pasów a także sposób łączenia pasów i mocowania geosiatki do podłoża. 5.3 Rozkładanie geosiatki poliestrowej

## Na odpowiednio i zgodnie z projektem przygotowanym podłożu rozwija się geosiatkę bądź w kierunku równoległym do drogi (nasypu), bądź prostopadłym, co precyzuje projekt budowlany. Role geosiatki w zależności od wielkości i wagi mogą być przenoszone i rozkładane ręcznie lub wymagają urządzeń do podnoszenia i transportu. Ponieważ role posiadają rdzeń (rura papierowa), możliwe jest ich przemieszczanie lub rozkładanie przy użyciu zawiesi, za pomocą znajdujących się na miejscu ładowarek. Geosiatkę lekko wstępnie naprężyć, prostopadle i równolegle do osi podłużnej nasypu (drogi), celem likwidacji fałd, sfalowań i załamań. Efektywność działania geosiatki zależy w znacznej mierze od sposobu jej kotwienia poprzecznego jak i wstępnego naprężenia. Jeżeli zachodzi konieczność ułożenia siatki na dużej powierzchni, konieczne staje się stosowanie zakładek. Jeden pas siatki powinien zachodzić na sąsiedni na szerokość od 30 cm do 100 cm, szerokość zakładki jest uzależniona od nośności gruntu i winna być określona przez projektanta. Celem zapobieżenia rozsuwania się założonych pasów geosiatki należy zastosować mocowanie do gruntu za pomocą stalowych igieł lub klamer (z prętów stalowych fi 8mm) w kształcie litery U, w odstępach od 4 do 5 m. Szczególnie starannie należy wykonać kotwienie w strefie styków geosiatki oraz w strefach przyskarpowych. Końcowym etapem prac powinno być dostosowanie powierzchni wzmocnienia do kolidujących z nim elementów uzbrojenia podziemnego oraz dodatkowe uzupełnienie zbrojenia gruntu geosiatką w miejscach osłabień. 5.4 Układanie materiału wypełniającego na geosiatce poliestrowej Rozkładanie materiału wypełniającego (którym są kruszywa o różnej granulacji) powinno odbywać się w kierunku przeciwnym do kierunku ułożenia pasów siatki i metodą "od środka do brzegów". Profilowanie i zagęszczanie gruntu powinno się odbywać w kierunku równoległym do osi nasypu. Kruszywo powinno być zasypywane na warstwę siatki metodą od góry", z zastosowaniem na przykład ładowarki. Nie wolno kruszywa na siatkę nasuwać (na przykład równiarką). Grubość warstwy kruszywa określa projekt budowlany - z reguły grubość ta nie powinna być mniejsza niż 15 cm, a ułożoną na siatce warstwę kruszywa należy zagęścić. Winno się tak dobrać sprzęt i technologię zagęszczania, aby uzyskać wymagany wskaźnik zagęszczenia, przy jednokrotnym ułożeniu warstwy kruszywa. W celu uniknięcia sytuacji odkrycia siatki, bądź jej miejscowego naciągnięcia przez koła samochodów dowożących kruszywo, należy tak zorganizować prace, aby samochody jeździły po warstwie już ułożonego i zagęszczonego materiału. W wypadku układania warstwy z szorstkich, ostrych kamieni narzucanych na geosiatkę, należy chronić ją przed przebiciem lub przecięciem, poprzez np. delikatne zsypywanie z ciężarówki lub wstępne ułożenie cienkiej warstwy amortyzującej z drobnego materiału. Zasypywanie wykonuje się za pomocą spycharek lub innych uniwersalnych maszyn drogowych. Pierwsza warstwa gruntu jest zagęszczana za pomocą odpowiedniego urządzenia zagęszczającego. Dalsze prace prowadzi się zgodnie z procesem technologicznym dla danej budowli ziemnej. Silnie zagęszczona warstwa materiału wypełniającego wzmocni nośność podłoża oraz podwyższy jego odporność zarówno na poziome odkształcenia zagęszczające jak i rozluźniające. Zależnie od warunków, geosiatki mogą być okresowo poddane działaniu ruchu pojazdów, przynajmniej w niektórych miejscach. Przemieszczanie ciężkiego sprzętu, szczególnie pojazdów gąsienicowych, okołkowanych, walców wibracyjnych, jest zakazane

# 6. kontrola jakości robót

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
2. wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2,
3. sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

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

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

# 7. obmiar robót

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest **m2 (metr kwadratowy)** zabezpieczonej geosiatką powierzchni nawierzchni stabilizowanej.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
| 1. | Badanie ułożenia geosiatki (ocena wizualna wg p. 5.6 niniejszej SST) | Cała siatka | Wg p. 5.6 |

# 8. odbiór robót

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. rozłożenie geosiatki bez fałd z przymocowaniem do podłoża

# 9. podstawa płatności

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni wzmacnianej z geosiatką obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. dostarczenie i przygotowanie do wbudowania geosiatki
3. wbudowanie pasma siatki
4. odtransportowanie sprzętu z placu budowy
5. przeprowadzenie pomiarów i badań

# 10. przepisy związane

## 10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST) 10.2. Inne dokumenty

* Aprobata Techniczna producenta geosiatki.
* Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie, dopuszczający wyrób do stosowania w drogowych robotach ziemnych w celu wzmocnienia stalego podłoża i wydłużenia okresu eksploatacji nawierzchni
* Certyfikat CE Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie na zgodność zakładowego systemu kontroli produkcji, spełniającymi wymagania Zharmonizowanej Normy Europejskiej PN-EN 13249:2002 Geotekstylia 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)
* Certyfikat CE Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie na zgodność zakładowego systemu kontroli produkcji, spełniającymi wymagania Zharmonizowanej Normy Europejskiej PN-EN 13250:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych