

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
SST**

D-04.03.10

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA KOMPOZYTEM Z SYNTETYCZNEJ
SIATKI ZBROJONEJ O SZTYWNYCH WĘZŁACH NA PODŁOŻU
Z WŁÓKNINY**

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu pod nazwą :

”PRZEBUDOWA UL. KSIĘCIA BOLKA I W KAMIENNEJ GÓRZE”

1.3. Zakres Robót objętych SST

Zakres robót obejmuje wzmocnienie wykonane zgodnie z przyjętą konstrukcją:

- georuszt trójosiowy o sztywnych węzłach typu Q16; wymagania zgodnie z pkt. 2.1
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 o grubości 25 cm; wymagania zgodnie z pkt. 2.2

1.4. Określenia podstawowe - nazewnictwo

- 1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- 1.4.2. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi .
- 1.4.3. Georuszt trójosiowy – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego z otworami znacznie większymi niż elementy składowe oraz węzłami stanowiącymi integralną strukturę rusztu, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, sklejanej czy zgrzewanej.
- 1.4.4. Wzmocnienie geosyntetykiem połączenia nasypu - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu nasypu.
- 1.4.5. Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

Określenia podstawowe -

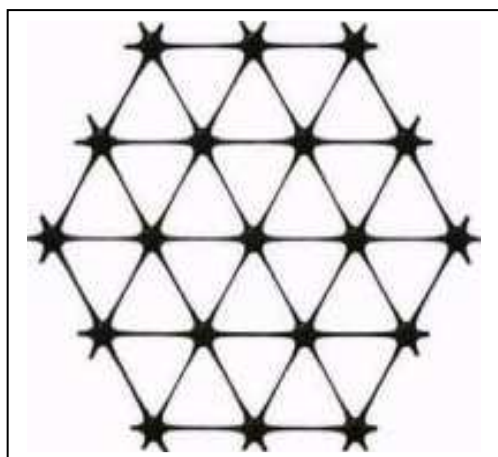
- georuszt polipropylenowy trójosiowy o sztywnych węzłach– pkt. 2.1;
- kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 – pkt. 2.2;

Przez system równoważny rozumie się wzmocnienie podłoża pod warstwą podatną (nie związaną spoiwem hydraulicznym), na której zostanie osiągnięta nośność pod konstrukcją nawierzchni $E_2 \geq 80$ MPa. Warunek ten powinien być potwierdzony badaniami zgodnie z pkt. 6.2.

2. MATERIAŁY

2.1. Georuszty trójosiowe o sztywnych węzłach - typ Q16

1. Elementem użytym do wzmocnienia powinien być georuszt trójosiowy produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej EN ISO 9001:2000 oraz ISO 14001:2004.
2. Jako zbrojenie należy użyć georusztu trójosiowego o sztywnych węzłach powstałego w procesie wyciągania z perforowanej płyty polipropylenu, o parametrach geometrycznych podanych na Rys. 1 oraz Tablicy 1. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzle w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony itp.



Rys. 1 Struktura georusztu trójosiowego.

3. Przekrój poprzeczny żeber poprzecznych i przekątnych powinien być prostokątny.
4. Otwór powinien mieć kształt trójkąta równobocznego (Rys. 1).

Tablica. 1 Parametry geometryczne georusztu trójosiowego typu Q16.

parametry \ kierunek	Podłużnie	Ukośnie	Poprzecznie	Ogólnie
Geometryczne				
Rozstaw węzłów (mm)	40	40	-	-
Wysokość w środku żebra (mm)	-	1.8	1.5	-
Szerokość w środku żebra (mm)	-	1.1	1.3	-
Grubość węzła (mm)	-	-	-	3.1
Kształt żebra	-	-	-	prostokątny
Kształt otworów	-	-	-	trójkątny

Parametry mechaniczne oraz trwałość podano w tablicy 2.

Tablica. 2 Parametry mechaniczne oraz trwałość georusztu trójosiowego typu Q16.

parametry \ kierunek	wartość	metoda badania
Mechaniczne		
Efektywność połączenia ⁽¹⁾ (%) (min)	100	EN ISO 10319
Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5% ⁽³⁾ (kN/m)	430	EN ISO 10319
Trwałość		
Odporność na degradację chemiczną ⁽⁴⁾ (%)	100	EPA 9090
Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne ⁽⁵⁾ (%)	100	ASTM D4355
Odporność na uszkodzenia przy wbudowywaniu ⁽⁶⁾ (%)	>90	ISO 10319:1996

Uwagi:

1. Zdolność przenoszenia obciążeń określona zgodnie z GRI-GG2-87 i GRI-GG1-87 wyrażona jako procent wytrzymałości na rozciąganie.
2. Sztywność skrętna w płaszczyźnie mierzona przez przyłożenie momentu w centralnym węźle próbki o wymiarach 225x225 mm, utwierdzonej na jej obwodzie zgodnie z metodą opracowaną przez Korpus Inżynierów Armii Stanów Zjednoczonych.
3. Sztywność radialna wyznaczona w badaniu wytrzymałości na rozciąganie przeprowadzonym zgodnie z ISO 10319:1996.
4. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy działaniu chemicznie agresywnego środowiska zgodnie z EPA 9090 - testy zanurzeniowe.
5. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy wystawieniu na 500 godzin działania światła ultrafioletowego i agresywnych warunków atmosferycznych zgodnie z ASTM D4355.
6. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej podczas wbudowywania przy mechanicznym oddziaływaniu kruszywa łamanego o ciągłej krzywej przesiewu. Georuszt powinien być odwzorowany zgodnie z BS 8006:1995, natomiast nośność powinna zostać ustalona zgodnie z ISO 10319:1996.
7. Wszystkie wymiary są typowe, o ile nie zostaną podane inaczej.
8. Georuszt trójosiowy powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwy na hydrolizę, musi być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

3. SPRZĘT

- 3.1. Geosyntetyki przeznaczone do wykonania wzmocnienia podłoża 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, ostrego noża.
- 3.2. Do wykonania robót związanych z układaniem i zagęszczaniem kruszywa powinien być stosowany sprzęt zgodnie ze specyfikacją SST D-M.00.00.00. W przypadku układania kruszywa bezpośrednio na georuszcie należy użyć sprzętu, umożliwiającego sypanie ziaren kruszywa z góry na georuszt, np. koparka o łyżce z otwierającym się dnem lub ładowarka. Pozwala to uzyskać bardzo dobre zazębienie gruntu z georusztem.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport materiałów

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

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.

Georuszty trójosiowe typ Q16 mogą być układane zarówno równolegle jak i prostopadle do osi drogi.

5.2. Wykonywanie wzmocnienia podłoża

1. W pierwszej kolejności należy wyprofilować podłoże do rzędnych podanych w projekcie i dogęścić do $I_s \geq 0,97$ oraz $E_2 \geq 80$ MPa, aby możliwe było ułożenie materaca.
2. Po spełnieniu powyższego warunku należy rozłożyć georuszt trójosiowy typu Q16. Georuszt należy układać prostopadle do osi jezdni stosując stosowne wywinięcia przy krawężnikach (w celu wykonania wywinięcia na kruszywo podbudowy); Stosować zakładki pas na pas 40 cm
3. Następnie należy wbudować warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 o parametrach jak dla podbudowy pomocniczej zgodnie z normą PN-S-06102, przy czym należy ograniczyć zawartość ziaren mniejszych od 0,075mm do max 5%. Warstwa kruszywa po wbudowaniu powinna mieć grubość 20 cm.
4. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami georusztu trójosiowego zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 40 cm.
5. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na geosyntetyku. Uzyskuje się to poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem warstwy kruszywa.
6. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na georuszcie.
7. W miejscu urządzeń obcych w jezdni należy siatkę naciąć w „kopertę” i końce wywinąć do góry – nie należy ich obcinać.
8. Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyku podczas wbudowywania. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na georuszcie warstwy kruszywa o grubości, co najmniej 15 cm.
9. Kruszywo na podbudowę dostarczane samochodami samowładowymi powinno być dowożone „od czoła” i zrzućane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio z samochodu na geosyntetyk.
10. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
11. Sprawdzenie powyższego warunku powinno się odbywać raz na 40mb oraz w miejscach wątpliwych, wskazanych przez Inżyniera.

W przypadku występowania w podłożu gruntów plastycznych należy dokonać ich wymiany; po wymianie gruntu (wg wskazań geologa) należy układać georuszt i wykonać podbudowę

5.3. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny dłg min 30 m na całej szer. jezdni,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

6.6. Należy przeprowadzić następująca badania na budowie

- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia materiału nasypowego układanego na georuszcie,
- sprawdzenie nośności podłoża pod konstrukcją.

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

- sprawdzenie braku mechanicznych uszkodzeń georusztu,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem georusztu,
- sprawdzenie sposobu i szerokości wykonanych zakładów georusztu,,
- sprawdzenie przylegania georusztu do podłoża (brak fałd i nierówności),

6.7. Kontrola systemu równoważnego do TBS

Po wykonaniu odcinka próbnego systemu równoważnego, należy wykonać badania wtórnego modułu odkształcenia Ev_2 płytą VSS. Ilość badań powinna być nie mniejsza niż 5 punktów pomiarowych. Wyniki pomiarów powinny być w 100% przypadków nie mniejsze od zakładanych dla TBS.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² ułożonego georusztu, zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w SST. Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych, wyników badań wykonanych z bieżącej kontroli jakości materiałów i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia podłoża w technologii Tensar Base System obejmuje:

Podstawą płatności jest metr kwadratowy [m²] ułożenia geosyntetyku zgodnie z obmiarem i oceną jakości ułożonej warstwy.

- koszt georusztu trójosiowego typ Q16 wraz z transportem,
- rozłożenie georusztów typu Q16 z wymaganymi zakładami.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
2. Zalecenia producenta georusztu dotyczące technologii wbudowania.