

D-10.09.04.WZMOCNIENIE PODSTAWY KORPUSU DROGOWEGO Z ZASTOSOWANIEM GEOSIATEK KOD CPV 45233220-7

1.WSTĘP

1.1.PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem podstawy korpusu drogowego z zastosowaniem geosiatki podczas wzmacniania podłoża kolumnami żwirowymi w związku z budową drogi ekspresowej S3 na odcinku I, od węzła „Klucz” do węzła „Pyrzyce”, od km 0+000.00 do km 28+200.00..

1.2.ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem wzmocnienia podstawy korpusu drogowego za pomocą geosiatek i warstwy kruszywa o grubości 50 cm, nad kolumnami żwirowymi KSS, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

1.4.OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Geosyntetyk - rolowany materiał w postaci tkaniny, włókniny lub siatki (bądź ich kombinacji) wykonany z tworzywa odpornego na czynniki chemiczne i biologiczne, stosowany do wzmacniania budowli ziemnych, a także w celu poprawy współpracy między nawierzchnią a podłożem gruntowym lub między poszczególnymi warstwami konstrukcji nawierzchni.

Geosiatka - geosyntetyk wyprodukowany z włókien syntetycznych zespolonych w płaskie sploty krzyżujące się ze sobą i przeplatane w węzłach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Zakres wglębnego wzmocnienia podłoża kolumnami żwirowymi przyjęto na podstawie badań geologicznych. Konieczność zastosowania geosiatek ustali Inżynier podczas wykonywania robót.

2. MATERIAŁY

2.1.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2.GEOSIATKA

Geosiatka poliestrowa.

Należy stosować geosiatki odpowiedniego typu materiału geosyntetycznego, zgodnie z konstrukcjami wzmocnień przedstawionych w dokumentacji projektowej (część rysunkowa). Geosiatka powinna być wykonana z włókien poliestrowych, powinna być pokryta w procesie technologicznym cienką warstwą tworzywa termoplastycznego z PCV, która stabilizuje strukturę siatki i charakteryzuje się odpornością na działanie wody oraz na ścieranie.

Geosiatka powinna się charakteryzować odpornością na kwasy, zasady i substancje organiczne oraz na mikroorganizmy (bakterie, pleśnie) występujące w gruncie.

Geosiatka musi posiadać atest producenta i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym (Aprobata IBDiM)

Wymagane właściwości fizyko-mechaniczne dla poszczególnych typów materiału geosyntetycznego określają tablice 1-2.

Tablica 1. Geosiatka (materiał geosyntetyczny) typ „A”

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Badania wg: |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|
| 1 | Masa powierzchniowa | g/m ² | 1100 | PN-EN 965:1999 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma w poprzek pasma | kN/m kN/m | ≥224 ≥35 | PN-ISO 10319:1996 |
| 3 | Wydłużenie względne przy obciążeniu max wzdłuż pasma w poprzek pasma | % % | ≤12 ≤12 | |
| 4 | Siła rozciągająca przy wydłużeniu 2% wzdłuż pasma w poprzek pasma | kN/m kN/m | 40 6 | |
| 5 | Siła rozciągająca przy wydłużeniu 3% wzdłuż pasma w poprzek pasma | kN/m kN/m | 50 7 | |
| 6 | Siła rozciągająca przy wydłużeniu 5% wzdłuż pasma w poprzek pasma | kN/m kN/m | 60 9 | |
| 7 | Siła rozciągająca przy wydłużeniu 10% wzdłuż pasma w poprzek pasma | kN/m kN/m | 110 20 | |
| 8 | Wymiar oczek | mm | 20x20 | |

Geosiatka powinna posiadać Aprobata Techniczną, wydaną przez polską jednostkę aprobową.

Geosiatki powinny być wykonane z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach siatek. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosiatki przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

Geosiatki, dla których w Aprobacie Technicznej nie podano kompletu powyższych danych lub dla których podane cechy nie spełniają wymagań - nie mogą być dla celów niniejszego projektu zastosowane przez Wykonawców i dopuszczone przez Inżyniera.

Producent i/lub dostawca, który oferuje wyroby kwalifikowane musi udowodnić, że oferowany wyrób posiada badanie ustalające wielkość współczynnika materiałowego A_1 wykonane zgodnie z PN-EN ISO 13431. Badanie pozwalające na określenie tego współczynnika (A_1) dla konkretnego materiału konkretnego producenta musi trwać co najmniej 10 000 godzin. Wartość tego współczynnika zależy od rodzaju polimeru i procesu produkcji. O ile producent nie przedłoży wiarygodnego protokołu z takich badań i to z badań w czasokresie minimum 10 000 godzin, należy przyjmować wg EBGE - 1997 następujące wartości A_1 :

1. polipropylen i polietylen wysokiej gęstości: $A_1 = 5,0$;
2. poliamid i poliestr: $A_1 = 2,5$.

Przed przystąpieniem do opracowania oferty dla obiektu przetargu potencjalny Wykonawca powinien zwrócić się do wybranego producenta i/lub dostawcy dysponującego wyrobem o charakterystyce jw. w celu uzyskania informacji odnośnie:

- współczynników materiałowych dla wyrobów kwalifikowanych;
- parametrów technicznych oraz zaopatrzeniowych dla wyrobów niekwalifikowanych;
- kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy oprócz źródłowych informacji o współczynnikach materiałowych wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe (wielkość oczek, długość i szerokość materiału w rolce);
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną (względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych) i jej numer.

2.3.KRUSZYWO

Do wbudowania w warstwę o grubości 50 cm (pomiędzy geosiatkami) należy stosować kruszywo łamane lub z żużla wielkopieczowego, albo mieszanek kruszyw, frakcji 31,5/63.

Kruszywo powinno odpowiadać normie PN-B-11112 dla kruszywa łamanego klasy III lub PN-88/B-23004 dla kruszywa z żużla wielkopieczowego (wymagania dla kruszywa drogowego). Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa niż 8 m/dobę.

2.4.KLAMRY MOCUJĄCE GEOSIATKĘ

W celu przytwierdzenia geosiatki, zamykającej od góry warstwę kruszywa, należy stosować klamry w kształcie litery U z prętów stalowych o średnicy min. 10 mm, z zastrzonymi końcami o długość min. 30 cm.

Potrzebną liczbę klamer mocujących można ustalić przyjmując 4 szt. na 5 mb geosiatki.

3. SPRZĘT

3.1.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2.SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

3.2.1.SPRZĘT STOSOWANY PRZY UKŁADANIU GEOSIATKI

Do przecinania geosiatek mogą być używane nożyce, noże itp. narzędzia.

3.2.2.SPRZĘT STOSOWANY PRZY WYKONYWANIU WARSTWY Z KRUSZYWA

Do usypania i zagęszczenia warstwy kruszywa na geosiatce należy stosować następujący sprzęt:

1. lekkie koparki lub ładowarki do zasypywania geosiatki i kruszywem,
2. lekkie spycharki do rozgarniania kruszywa,
3. maszyny wieloczynnościowe, np. koparko-spycharki na podwoziu ciągnika itp., łączące funkcje w/w sprzętu,
4. równiarki do profilowania warstwy,
5. lekkie walce wibracyjne i zagęszczarki płytowe do zagęszczania warstwy.

4. TRANSPORT

4.1.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2.TRANSPORT MATERIAŁÓW

Geosiatki należy transportować w warunkach określonych przez producenta. Transport powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający uszkodzeniu geosiatki i opakowania ochronnego z folii. W szczególności należy uważać, aby rolki Geosiatki nie były załamywane w czasie transportu i podczas przeładunków.

Geosiatki może być składowana na placu niezadaszonym pod warunkiem, że dopuszcza to producent, i że opakowanie fabryczne nie zostało uszkodzone. W przeciwnym przypadku, a także przy długotrwałym składowaniu, geosiatki należy przechowywać w magazynach zadaszonych.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu i składowania należy kruszywo chronić przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Geosiatkę w dolnej warstwie wzmocnienia należy układać w poprzek osi drogi.

5.1.OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2.PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Bezpośrednie podłoże wzmocnienia stanowi warstwa odcinająca z geosiatki.

Podłoże powinno być równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3.UKŁADANIE GEOSIATKI

Przy wbudowywaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta oraz warunków określonych w aprobacie technicznej.

Geosiatkę w dolnej warstwie wzmocnienia należy układać w poprzek osi drogi.

Geosiatkę w górnej warstwie wzmocnienia należy układać wzdłuż osi drogi.

Poszczególne pasma należy łączyć na zakład o szerokości co najmniej 0,5 m. Zakład powinien być bezwzględnie zachowany w czasie układania warstwy kruszywa na geosiatkę, co zwykle wymaga lokalnego usypania wzdłuż zakładów niewielkich stożków z wbudowywanego kruszywa.

Kierunek układania kolejnych pasów geosiatki powinien być odwrotny do planowanego kierunku rozkładania kruszywa, co zapobiegnie zadzieraniu się geosiatki na zakładkach.

Po wbudowaniu kruszywa (wg pkt.5.4) należy ułożyć następną warstwę geosiatki, którą przyszpila się (wraz z zawiniętymi końcówkami poprzedniej warstwy geosiatki) klamrami w ilości 4 szt. na 5 mb geosyntetyku.

Przed rozłożeniem warstwy kruszywa nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosiatce.

5.4.WBUDOWYWANIE KRUSZYWA

Do układania kruszywa bezpośrednio na geosiatce należy stosować sprzęt umożliwiający sypanie kruszywa z góry na geosiatce, np. koparkę o łyżce z otwierającym się dnem lub ładowarkę. Taki sposób rozkładania kruszywa zapobiega uszkodzeniu geosiatki i poprawia klinowanie się ziaren na geosyntetyku. Dalsze rozkładanie kruszywa może odbywać się przy pomocy lekkiej spycharki. Obydwie czynności może wykonywać jedna maszyna, np. wielofunkcyjna koparko-spycharka na podwoziu ciągnika. Do końcowego wyprofilowania warstwy może być użyta równiarka.

5.5.NASYP PRZECIĄŻAJĄCY

Dla przyspieszenia procesu konsolidacji przewidziano wykonanie nasypu dociążającego o wysokości 2.0 m powyżej projektowanej niwelety na całej długości wzmocnienia wgłębnego. Pochylenie skarp nasypu 1:1. podczas przeciążania należy prowadzić kontrolę osiadań reperów talerzowych założonych przez Wykonawcę, zainstalowanych w podstawie nasypu. Decyzje o zakończeniu przeciążenia podejmuje Inżynier na podstawie krzywej osiadania w czasie reperów kontrolnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.2.BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

Sprawdzenie jakości geosiatki powinno obejmować porównanie właściwości wyrobu wg atestu producenta z wymaganiami pkt. 2.2 niniejszej ST oraz oględzin w celu stwierdzenia, czy materiał nie wykazuje wad fabrycznych i uszkodzeń.

6.3.BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1.KONTROLA UKŁADANIA GEOSIATKI

Kontrola układania geosiatki powinna być prowadzona na bieżąco. Na podstawie oceny wizualnej należy kontrolować:

- równości ułożonej warstwy (brak sfalowań i załamów geosiatki),
- ciągłości ułożonej warstwy (brak uszkodzeń mechanicznych geosiatki),
- prawidłowości wykonania złączy (zakładek),
- prawidłowości mocowania geosiatki klamrami.

6.3.2.BADANIA I POMIARY PRZY WYKONYWANIU WARSTWY Z KRUSZYWA

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszywa

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | każda dostawa kruszywa |
| 2 | Grubość warstwy | 3 |
| 3 | Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3. | przy każdej zmianie kruszywa i według zaleceń Inżyniera |

6.3.2.1. UZIARNIENIE KRUSZYWA

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy ze środków transportowych na terenie wytwórni mieszanki. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.2.2. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy nie może być mniejsza od grubości projektowanej o więcej niż 10%.

6.3.2.3. WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI WZMOCNIENIA

W miejscach stwierdzonego braku wymaganego zakładu na połączeniu sąsiednich pasm geosiatki (np. w wyniku przesunięcia się geosyntetyku w trakcie układania kruszywa) należy oczyścić złącze z kruszywa i ułożyć na nim dodatkowy pasek geosiatki o szerokości co najmniej 1,5 m.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy wzmacniającej. Powierzchnie te powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość (należy uważać aby nie uszkodzić geosiatki) zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach.

Wykonawca przeprowadzi roboty poprawkowe na własny koszt. Po wykonaniu robót poprawkowych należy ponownie przeprowadzić wymagane badania kontrolne i ocenić skuteczność przeprowadzonej naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

- Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) geosiatki układanej w dwóch warstwach oraz 1 m³ (metr sześcienny) warstwy kruszywa i 1 m³ nasypu przeciążającego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST 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 dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i pozyskanie i transport gruntu z dokopu oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- odspojenie, załadunek, transport i wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp oraz nasyp przeciążający,
- nadzór geotechniczny
- profilowanie powierzchni nasypu,

- zdjęcie nasypu dociążającego oraz wbudowanie jego nadmiaru na odcinek drogi ekspresowej,
- oznakowanie robót,
- wyrównanie podłoża,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i niezbędnych czynników produkcji,
- odtworzenie terenu robót,
- ułożenie geosiatki,
- rozłożenie geosiatki,
- zakup i dostarczenie kruszywa na miejsce wbudowania,
- wbudowanie kruszywa,
- rozłożenie geosiatki na kruszywie
- roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych i usunięcie ich po wykonaniu robót podstawowych,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-88/B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopieczowego kawałkowego

10.2. INNE DOKUMENTY

Geotekstyli w budownictwie drogowym - Rolla S., WKiŁ, Warszawa 1988 r.

Funkcje geosyntetyków w nawierzchni drogowej. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej SIiTK, Lublin 1998 r - Grzybowska W., Zieliński P.

Postępy w zakresie zastosowania krajowych geosyntetyków w konstrukcji i remontach nawierzchni drogowych – wskazania projektowe. Materiały III Konferencji „Szkoła metod projektowania obiektów inżynierskich z zastosowaniem geotekstyliów”, Ustroń 1997 r.