

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.10.05.01 Wzmocnienie korpusu drogowego z zastosowaniem geosyntetyków i warstw kruszywa

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem korpusu drogowego z zastosowaniem geosyntetyku komórkowego i kruszywa w ramach przebudowy i rozbudowy obiektu mostowego o jednolitym numerze inwentarzowym JN1 01028673 w miejscowości Konarzyce w ciągu drogi powiatowej nr 1948B wraz z przebudową i rozbudową drogi powiatowej nr 1948B w km 1+570,78-3+689,13 – droga ta stanowi dojazd do obiektu mostowego o jednolitym numerze inwentarzowym JN1 01028673 w miejscowości Konarzyce.

#### 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 Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem wzmocnienia korpusu drogowego z zastosowaniem geosiatki komórkowej i kruszywa o grubości 0-31.5 oraz wzmocnieniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie geosiatką.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. GEOTKANINA

Geotkanina pełniąca rolę wzmacniającą i filtracyjno-separacyjną powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne nie powinny być niższe niż:

- wytrzymałość na rozciąganie 75/75 kN/m
- wydłużenie przy zerwaniu 14/14 %
- wodoprzepuszczalność 6 l/m<sup>2</sup>/s

#### 2.3. GEOSIATKA KOMÓRKOWA

Geosiatka komórkowa wyprodukowana z polietylenu wysokiej gęstości nieulegającego biodegradacji i odpornego na działanie promieni UV. Jest produkowana z taśmy o grubości 1,4 ÷ 2,0 mm, obustronnie teksturowanej, perforowanej, zgrzewanej punktowo ultradźwiękami. Wysokość siatki komórkowej wynosi 150 mm.

Szczegółowe wymagania podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Parametry geosiatki komórkowej**

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wysokość geosiatki komórkowej, mm	
1	Szerokość taśmy	mm	150	200
2	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie	kN	≥ 2,28	≥ 3,00
3	Wytrzymałość połączenia na rozrywanie	kN	≥ 3,20	≥ 4,20

#### 2.4. GEOSIATKA DO WZMOCNIENIA PODŁOŻA

Minimalne wymagania stawiane geosiatce stosowanej do wzmocnienia warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przedstawia poniższa tabela

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
1.	Masa powierzchniowa	G/m <sup>2</sup>	min.270	PN-EN965:1990
2.	Wytrzymałość na rozciąganie -wzdłuż pasma -wszerz pasma	kN/m kN/m	>20 >20	PN ISO 10319:1996
3.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym -wzdłuż pasma -wszerz pasma	% %	11,00 10,00	
4.	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2% wzdłuż pasma	kN/m	>7	PN ISO 10319:1996
5.	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2% wszerz pasma	kN/m	>7	PN ISO 10319:1996
6.	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 5% wzdłuż pasma	kN/m	>14	PN ISO 10319:1996
7.	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 5% wszerz pasma	kN/m	>14	PN ISO 10319:1996

Geosiatka powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM w Warszawie

#### 2.4. KRUSZYWO

Do wzmocnienia podstawy korpusu drogowego należy stosować kruszywo naturalne 0/31,5mm albo mieszaną kruszyw, o następujących właściwościach:

**Tabela 2. Wymagania dla kruszywa do wzmocnienia podstawy korpusu drogowego**

Właściwości	Wymagania
Uziarnienie:	
- ziaren pozostających na sicie 31,5 mm,%, nie więcej niż	10
- ziaren pozostających na sicie 16 mm,%, co najmniej	20
- ziaren pozostających na sicie 8 mm,%, co najmniej	40
- ziaren pozostających na sicie 2 mm,%, co najmniej	60
- ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm,%, nie więcej niż	10

Pozostałe wymagania powinny odpowiadać normie PN-B-11111 dla żwirów klasy III, PN-B-11112 dla kruszywa łamanego klasy III lub PN-88/B-23004 dla kruszywa z żużla wielkopieczowego (wymagania dla kruszywa drogowego).

#### 2.5. SZPILKI MOCUJĄCE GEOSIATKĘ KOMÓRKOWĄ

W celu przytwierdzenia geosiatki komórkowej do podłoża należy stosować szpilki w kształcie litery J z prętów o średnicy  $\varnothing = 8 \div 10$  mm i długości min. 600 mm.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

##### **3.2.1. Sprzęt stosowany przy układaniu geosiatki komórkowej**

Do przecinania geosiatki komórkowej mogą być używane nożyce, noże itp. narzędzia.

##### **3.2.2. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu warstwy z kruszywa**

Do wypełniania geosiatki komórkowej warstwą z kruszywa należy stosować następujący sprzęt:

- lekkie koparki lub ładowarki do zasypywania geosiatki kruszywem,
- lekkie spycharki do rozgarniania kruszywa,
- maszyny wieloczynnościowe, np. koparko-spycharki na podwoziu ciągnika itp., łączące funkcje w/w sprzętu,
- równiarki do profilowania warstwy,
- lekkie walce wibracyjne i zagęszczarki płytowe do zagęszczania warstwy,
- walce ogumione i średnie walce wibracyjne (ewentualnie na górnej warstwie kruszywa),
- mieszarkę do wytwarzania mieszanki kruszyw - w przypadku braku jednego kruszywa o właściwościach określonych w pkt 2.4. Mieszarka powinna zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Geotkaninę i geosiatkę należy transportować i składować w warunkach określonych przez producenta.

Geosiatka komórkowa nie może być załamywana podczas transportu, przeładunków i składowania.

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**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Przed ułożeniem geosiatki komórkowej należy usunąć warstwę humusu, wyrównać powierzchnię gruntu rodzimego oraz rozścielić warstwę geotkaniny współpracującej z geosiatką komórkową i spełniającej rolę filtracyjno – separacyjną. Geosiatkę ułożyć na wcześniej wykonanym materacu z kruszywa 0/31,5 o grubości 30 cm, zbrojonym od spodu geotkaniną, spełniającym rolę filtracyjno – separacyjną.

#### **5.3. MONTAŻ I WYPEŁNIENIE GEOSIATKI KOMÓRKOWEJ**

Sekcje geosiatki komórkowej zaleca się układać przy pomocy szablonów (ram montażowych) gwarantujących dokładne rozciągnięcie sekcji. Poszczególne sekcje należy nałożyć na w/w szablony w celu nadania im właściwych nominalnych wymiarów. Następnie szablony z rozłożoną na nim sekcją należy odwrócić o 180° tak, aby szablony znajdowały się nad sekcją, ułożyć na wcześniej przygotowanym podłożu i połączyć z wcześniej rozłożonymi sekcjami.

W celu utrzymania sekcji we właściwych pozycjach należy przed zdjęciem szablonów połączyć skrajne komórki sąsiednich sekcji paskami zaciskowymi lub zszywkami, zaś co drugą komórkę zakotwić w podłożu przy pomocy

stalowych szpilek typu „J” o średnicy  $\varnothing 8 \div 10$  mm i długości min. 600 mm. Wzdłuż skrajnych krawędzi konstrukcji należy zakotwić wszystkie komórki, po czym usuwa się ramy montażowe i wypełnia się sekcje kruszywem.

#### 5.4. WPEŁNIENIE GEOSIATKI KOMÓRKOWEJ KRUSZYWEM

Na rozłożone sekcje geosiatki komórkowej należy wysypać i przed zagęszczeniem równomiernie rozłożyć mieszankę kruszywa o grubości przewyższającej o 5 cm wysokość sekcji geosiatki komórkowej. Po wstępnym zagęszczeniu materiału wypełniającego komórki geosiatki należy uzupełnić kruszywo tak, aby po zagęszczeniu geosiatka komórkowa była okryta warstwą kruszywa grubości nie mniej niż 3 cm. Wskaźnik zagęszczenia wg Proctora  $I_s \geq 0,98$ .

#### 5.5. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących uzyskanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie ulegała rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 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 komórkowej 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:

- prawidłowość rozłożenia, naciągnięcia i zakotwienia pasów geosiatki,
- ciągłości ułożonej warstwy (brak uszkodzeń mechanicznych geosiatki),
- prawidłowości wykonania łącz.

##### 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**

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2
2	Wilgotność mieszanki	
3	Zagęszczenie warstwy	2
4	Grubość warstwy	3
5	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, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, pobieranie próbek ze środków transportowych na terenie wytwórni mieszanki. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### **6.3.2.2. Wilgotność kruszywa**

Wilgotność kruszywa powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%,-20% (procenty liczone od wartości wilgotności optymalnej). Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### **6.3.2.3. Zagęszczenie warstwy**

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać według BN-77/8931-12, lub alternatywnego sposobu zgodnie z pkt 5.4.

#### **6.3.2.4. Grubość warstwy**

Grubość warstwy nie może być mniejsza od grubości geosiatki komórkowej.

#### **6.3.2.5. 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.

### **6.3.3. Nośność konstrukcji wzmocnienia podstawy korpusu drogowego**

Nośność wykonanej konstrukcji wzmocnienia, mierzona płytą  $\phi$  30 cm na powierzchni górnej warstwy kruszywa, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia, nie powinna być mniejsza niż  $E_2 \geq 45$  MPa. Badanie nośności należy prowadzić zgodnie z BN-64/8931-02.

### **6.3.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami wzmocnienia**

W miejscach stwierdzonego braku połączeniu sąsiednich pasm geosiatki komórkowej (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 Wykonawca wykona naprawę warstwy wzmocniającej.

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

W przypadku nie uzyskania wymaganej nośności wg pkt 6.3.3, decyzja dotycząca konstrukcji wzmocnienia podstawy korpusu drogowego zostanie podjęta z udziałem Projektanta, Wykonawcy i Inżyniera, po szczegółowej analizie sytuacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wzmocnienia podstawy korpusu drogowego, o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Cena 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia podstawy korpusu drogowego, o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wyrównanie podłoża,
- zakup i ułożenie geotkaniny,
- wykonanie materaca z kruszywa 0/31,5 o grubości 30 cm,
- zakup i rozłożenie geosiatki komórkowej wraz z montażem sąsiednich sekcji,
- zakup i rozłożenie geosiatki,
- zakup, przygotowanie mieszanki kruszywa,
- dostarczenie kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

- |    |               |                                                                                                           |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Żwir i mieszanka                      |
| 2. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                                              |
| 2. | PN-88/B-23004 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopieczowego kawałkowego                      |
| 4. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
| 5. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |