

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.02.04.04**

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA PRZY UŻYCIU  
GEOSYNTETYKÓW**

**„Rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 77 z drogami powiatowymi nr  
1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem podłoża geosyntetykami w ramach zadania pn. „**Rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany**”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować przy wykonywaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża na gruncie słabonośnym za pomocą geosyntetyków zastosowanego zgodnie z przyjętymi w dokumentacji projektowej konstrukcjami.

- wzmocnienie geokrata dna i skarp zbiornika retencyjnego

### 1.4. Określenia podstawowe

**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.

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

**1.4.2. Geowłóknina** - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

**1.4.3. Geotkanina** - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

**1.4.4. Geokompozyt** - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

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

**1.4.6. Georuszt** - siatka wewnętrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciągnione na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane.

**1.4.7. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża** - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych warstw wzmacniających.

**1.4.8. Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.4.9. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.10. Słabe podłoże (w korycie, pod nasypem)** - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania koryta/nasypu.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania wzmocnienia podłoża za pomocą geosyntetyku powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST, oraz posiadać dopuszczenie do stosowania zgodnie z obowiązującym prawem.

### 2.2. Geosiatki komórkowe

Tabela 2. Właściwości i wymagania techniczne dla geosiatek komórkowych

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania dla geosiatki komórkowej o wysokości w milimetrach						Metody badań według
			50	75	100	150	200	300	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (taśma bez perforacji)	kN	$\geq 1,1^*$	$\geq 1,65^*$	$\geq 2,2^*$	$\geq 3,3^*$	$\geq 4,4^*$	$\geq 6,6^*$	PN-EN ISO 527-3:1998 PN-ISO 10319:1996
2	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na oddzieranie (badanie typu T)	kN	$\geq 0,7$	$\geq 1,05$	$\geq 1,4$	$\geq 2,1$	$\geq 2,8$	$\geq 4,2$	PN-EN 12814-4:2002 PN-EN ISO 13426-1:2005 PN-ISO 10321:2008
3	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na rozrywanie (badanie typu X)	kN	$\geq 1,1$	$\geq 1,6$	$\geq 2,1$	$\geq 3,2$	$\geq 4,2$	$\geq 6,4$	PN-EN 12814-4:2003 PN-ISO 10321:2008
4	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na ścinanie	kN	$\geq 0,9^*$	$\geq 1,35^*$	$\geq 1,8^*$	$\geq 2,7^*$	$\geq 3,6^*$	$\geq 5,4^*$	PN-EN 12814-3:2002 PN-EN ISO 13426-1:2005 PN-EN ISO 527-3:1998
* Taśma perforowana ma niższą wytrzymałość na rozciąganie, wymagane jest co najmniej 60 % podanej wartości									

## 3. SPRZĘT

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

### **3.1. Sprzęt stosowany do wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża**

Sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera .

Do wykonania instalacji geosyntetyków należy zastosować:

- narzędzia ręczne pozwalające na docięcie geosyntetyków odpowiedniego wymiaru np. noże, sekatory, szlifierki kątowe ,
- zawiesia do rozwijania geosyntetyków, o ile nie są rozkładane ręcznie
- pojazdy mechaniczne umożliwiające podniesienie rolek geosyntetyku i przemieszczenie ich na miejsce instalacji lub składowania

Nie wolno poruszać się pojazdom bezpośrednio po geosyntetyku z uwagi na możliwość zniszczenia. Minimalna grubość warstwy kruszywa zabezpieczającej Geosyntetyki, po której możliwy jest ruch pojazdów mechanicznych wynosi 20 cm.

## **4. TRANSPORT**

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

### **4.1. Transport materiałów**

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i STWiORB. Geosyntetyki rozkłada się ręcznie, poprzez rozwinięcie materiału z beli.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji rejonu wzmocnienia gruntu geosyntetykiem, odtworzenia trasy. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, a także pozostałe prace przygotowawcze powinny odpowiadać wymaganiom STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przygotowanie podłoża wymaga:

- wyrównania powierzchni,
- wytyczenia miejsc ułożenia geosyntetyków w planie oraz na odpowiednich rzędnych wysokościowych.

### **5.3. Układanie i zasypywanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Geowłókninę należy łączyć w zakład o szerokości min.0,5m.

Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z

gruntem itp.). Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża czy sekatora.

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem, najczęściej spycharką. Duże kamienie nie powinny być zrzucane z większej wysokości, by nie niszczyć geosyntetyków.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 20 cm.

Sposób wykonania nasypu powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Kolejność wykonywanych robót:

- na przygotowanym podłożu należy rozłożyć geokompozyt separacyjno-wzmacniający
- łączenie sąsiednich arkuszy geokompozytu należy wykonać z zakładem min 0,5 m
- na rozłożonym geokompozycie należy ułożyć warstwę kruszywa łamanego/kruszywa z gruzu betonowego i ją zagęścić, grubość zagęszczonej warstwy mineralnej powinna być zgodna z dokumentacją projektową
- na zagęszczonej warstwie mineralnej należy rozłożyć georuszt
- na rozłożonym georuszcie należy ułożyć górną warstwę kruszywa łamanego/kruszywa z gruzu betonowego i ją zagęścić, grubość zagęszczonej warstwy mineralnej powinna być zgodna z dokumentacją projektową
- warstwy należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia
- wzmocnienie należy doprowadzić do wskaźnik zagęszczenia  $Is \geq 0,98$

W przypadku gdy wzmocnienie znajduje się w lokalizacji pod drogą zagęszczenie prowadzić do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 1,00$ .

#### **5.4. Naprawa uszkodzeń mechanicznych geosyntetyków**

W czasie instalacji geokompozytu/georusztu może nastąpić mechaniczne uszkodzenie arkusza materiału. Należy wówczas taki przypadek zgłosić do osoby odpowiedzialnej (np. kierownika budowy, inżyniera kontraktu). Jeśli zniszczenie jest niewielkie należy przykryć taki miejsce arkuszem geosiatki z zakładkami min 0,5 m od krawędzi obszaru uszkodzonego.

W przypadku bardzo dużego uszkodzenia materiału należy wymienić instalowany arkusz na nowy, nieuszkodzony. Zapewni to właściwe bezpieczeństwo konstrukcji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2. Badania w czasie robót**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową.

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

Tablica 2. 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 pktu 5.3
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 technicznej i pktu 5.4
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
5	Wykonanie nasypu	Jw.	Wg STWiORB
6	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.4

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej geokraty.

## **8. ODBIORU ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej - roboty pomiarowe**

Cena wykonania robót obejmuje:

- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- Transport materiału na miejsce wbudowania
- Rozłożenie geokraty na przygotowanym podłożu
- Przeprowadzenie pomiarów i badań
- Uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

1. PN-ISO10318:1993 Geotekstylii – Terminologia
2. PN-EN-963:1999 Geotekstylii i wyroby pokrewne

Wytyczne producenta odnośnie układania geowłókniny.