

D-03.03.01 WYKONANIE WZMOCNIENIA PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych ze wzmocnieniem geokrata przestrzenną oraz geowłókniną separacyjną słabonośnego podłoża.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji inwestycji pn.: „Przebudowa ul. Fabrycznej”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia słabonośnego podłoża pod nawierzchnią drogi, za pomocą konstrukcji składającej się z geokrata przestrzennej i geowłókniny separacyjnej, a także z kruszywa łamanego wypełniającego geokratę.

Zakresem robót objęte jest:

- ułożenie geowłókniny separacyjnej na słabonośnym podłożu,
- ułożenie geokrata przestrzennej,
- rozłożenie oraz zagęszczenie warstwy kruszywa łamanego 0/63 wypełniającą wolną przestrzeń geokrata.

Zakres występowania wzmocnienia słabonośnego podłoża określony jest w Dokumentacji Projektowej.

Powyższa sytuacja może spowodować, że zakres wzmocnienia może ulec zmianie, co Wykonawca powinien przewidzieć na etapie wyceny robót i dokładnie rozpoznać sytuację w terenie. W przypadku, jeśli zostaną odkryte miejsca, wymagające wzmocnienia podłoża drogi na gruncie słabonośnym, nieprzewidziane na etapie dokumentacji projektowej, Wykonawca zastosuje technologię przyjętą w Projekcie i niniejszej ST lub przedstawi inną technologię wzmocnienia podłoża do akceptacji Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Słabonośne podłoże* – warstwy gruntu, nie spełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub przydatności do użytkowania podłoża.

1.4.2. *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, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.3. *Geokrata* – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych punktowo.

1.4.4. *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.

1.4.5. *Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża* - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych podłoża grunтового.

1.4.6. *Wzmocnienie podłoża geokrata przestrzenną* – wykorzystanie właściwości geosyntetyku

w geokracie przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmacniającej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.

1.4.7. *Rama montażowa* – lekka przenośna rama, służąca do montażu dostarczonych na budowę geokrat z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geokraty i nadanie jego komórkom nominalnych wymiarów.

1.4.8. *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.9 *Wskaźnik różnoziarnistości* - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

gdzie:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.10 *Wskaźnik odkształcenia gruntu* - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

1.4.11 *Ogólne wymagania dotyczące robót*

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

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

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. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową i Aprobataą Techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z Aprobataą Techniczną IBDiM.

2.2.2. Geokrata przestrzenna

Geokrata powinna być zbudowana z zespołu taśm wykonanych z polietylenu dużej gęstości HDPE. Dwustronnie teksturowanych, o cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych określonych w aprobacie technicznej. Taśmy geokraty powinny być połączone punktowo, rozmieszczone pasmowo, prostopadłe do wzdłużnych osi taśm.

Geokrata będzie dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się z kilkudziesięciu taśm. Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu. Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą, należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w miejscach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokraty w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące.

Do wykonania wzmocnienia podłoża należy stosować geokratę wykonaną z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD), posiadającą następujące parametry:

– wysokość	min. 10 cm
– pole powierzchni oczka	450 cm ² (± 5%)
– rozstaw pomiędzy zgrzewami	440 mm (± 2.5 mm)
– grubość taśmy	1.5 mm (±0.1 mm)
– wytrzymałość na rozciąganie	min. 15.0 kN/m
– wydłużenie przy maks. Obciążeniu	61.3%
– wytrzymałość połączeń na ścinanie	22.0 kN/m
– wytrzymałość połączeń na rozrywanie (oddzieranie)	21.0 kN/m

Geokrata, dla której w Certyfikacie CE nie podano kompletu powyższych danych lub dla której podane dane nie spełniają podanych powyżej wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie nie może być dla celów niniejszego projektu zastosowana przez Wykonawców i dopuszczona przez Nadzór Budowy.

2.2.3. Geowłóknina separacyjna

Do wykonania warstwy separacyjnej słabonośnego podłoża należy stosować geowłókninę, posiadającą następujące parametry:

– siła przy przebiciu (metoda CBR)	min. 2400N
– wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż/wszerz pasma wyrobu	min. 13.9/13.9kN/m
– wydłużenie: wzdłuż /wszerz pasma wyrobu	max. 55.4/67.7%
– wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli k_v	min. $85 \cdot 10^{-3}$ m/s
– wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli k_H przy obciążeniu 20 kPa	min. $1.0 \cdot 10^{-6}$ m ² /s
– grubość przy nacisku 2kPa	min. 1.0mm
– umowny wymiar porów O_{90}	max. 111μm
– masa powierzchniowa	ok. 200g/m ²

Geowłóknina, dla której w Certyfikacie CE nie podano kompletu powyższych danych lub dla której podane dane nie spełniają podanych powyżej wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie nie może być dla celów niniejszego projektu zastosowana przez Wykonawców i dopuszczona przez

Nadzór Budowy.

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej geowłókniny była umieszczona etykieta, zawierająca, co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, że wyrób posiada certyfikat CE.

Użyta geowłóknina powinna być bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić geowłókninę przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

2.2.4. *Kruszywo łamane*

Kruszywo do wykonania wzmocnienia podłoża powinno być kruszywem łamanym uziarnieniu 0/63 zgodnie z PN-S-06102. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gruntów spoistych. Kruszywo na warstwę wypełniającą i separacyjno-filtracyjną powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

Kruszywo może składać się z kruszywa łamanego zwykłego 0/63 mm. Powinno to być kruszywo niespoiste o ciągłej krzywej przesiewu, w którym zawartość frakcji ilastej nie może przekraczać 7%, a części organicznych 2%, a maksymalna średnica ≤ 63.0 mm. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075, % (m/m)	od 2 do 12	PN-EN 933-1
2	Zawartość nadziania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-EN 933-1
3	Zawartość ziarna nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714/16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	PN-EN 933-8
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50 35	PN-B-06714/42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-EN 1367-1
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1
10	Wskaźnik nośności w_{nos} mieszanki kruszywa, %, niemniejszy niż, przy zagęszczeniu $I_s > 1,0$	60	PN-S-06102

Tab. 1. Właściwości kruszywa przeznaczonego do wykonania wzmocnienia podłoża

2.2.5. *Woda*

Do osiągnięcia wilgotności optymalnej stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

2.2.6. *Szpilki stalowe*

Do mocowania geokraty oraz geowłókniny stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Wymiary i kształt kotew należy dostosować do wymiaru geokraty. Zwykle kotwy wykonuje się z prętów średnicy 6 - 8 mm, długości 250÷ 600 mm. Geowłókninę można mocować pryzmami pryzmami gruntu, lub workami z gruntem.

2.2.7. *Opaski zaciskowe do łączenia sąsiednich odcinków geokrat*

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków (sekcji) geokrat należy stosować taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe).

Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6 (certyfikat ISO 9002).

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 stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- sprzęt do wykonania koryta, np. koparki, równiarki, spycharki itp.,
- układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie materiału ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- narzędzia ręczne np. sekator, piła, noże do dostosowywania wymiarów pasm geowłókniny,
- równiarki lub układarki do rozkładania kruszywa,
- walce statyczne, ew. walce ogumione, wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce wibracyjne,
- przenośne ramy montażowe do rozciągania geokraty na budowie i nadania jej komórkom nominalnych wymiarów,
- przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego dozowania wody.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport geosyntetyków (geokraty, geowłókniny) może odbywać się dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami z paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady ogólne wykonania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty odwodnieniowe,

- badanie nośności podłoża,
- wykonanie koryta pod nawierzchnią,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie geokraty,
- wypełnienie geokraty kruszywem.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunięcie humusu,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, darninę, kamienie itp.,
- ewentualnie wykonać drogi dojazdowe i inne prace potrzebne dla udostępnienia terenu robót,
- wykonać badanie nośności podłoża.

Podłoże gruntowe powinno być wyprofilowane ze spadkami zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz przy występowaniu robót ziemnych.

5.4. Roboty odwodnieniowe

W przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera, należy wykonać niezbędne roboty odwodnieniowe, np.:

- obniżenie wysokiego poziomu wody gruntowej,
- wykonanie sączków podłużnych z ew. drenami, itp.

5.5. Badanie nośności podłoża gruntowego

Bezpośrednio, po wykorytowaniu podłożu gruntowego (po zdjęciu warstwy humusu) należy sprawdzić nośność podłoża gruntowego płytą VSS (zgodnie z procedurą przedstawioną w PN-S-02205 zał. B) lub za pomocą płyty dynamicznej. Otrzymana wartość wtórnego modułu odkształcenia nie może być mniejsza niż $E_{V2} \geq 45 \text{ MPa}$ oraz wartość wskaźnika odkształcenia nie może być większa $I_0 = E_{V2} / E_{V1} \leq 2.2$. W przypadku, gdy otrzymane wartości będą mniejsze niż wymagane, należy dogłębić istniejące podłoże, wykonać lokalną wymianę gruntu lub wykonać dodatkową warstwę wzmocnienia w sposób zaproponowany przez Wykonawcę oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

5.6. Ułożenie geowłókniny

Geowłóknę należy układać bez fałd i wybrzuszeń na podstawie planu, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Wskazany jest kierunek układania „pod górę”.

Zaleca się układanie geowłókniny wzdłuż osi drogi, przy zachowaniu minimalnego zakładu (tabela 2).

CBR [%]	Wielkość zakładu [m]
> 5	0.50

Tab. 2. Minimalny zakład geowłókniny

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

geowłókniny przy pomocy stalowych szpilek, należy rozmieszczać je na krawędziach pasm i na zakładach w odstępach co około 2,0 m, a na płaszczyźnie materiału: 1 szt. kotwy na około 8 m² powierzchni.

Jeżeli szerokość geowłókniny nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. sekatora, piły. Nie należy przy tym dopuszczać do miejscowego topienia materiału, aby nie spowodować sklejanie warstw rolki.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po geowłókninie. Za zgodą Inżyniera można dopuścić ruch ciężkich pojazdów kołowych po materiale, jeśli powstanie kolein powoduje wybranie luzów i napięcie materiału, dzięki czemu lepiej przeciwdziała on odkształceniom gruntu. Koleiny następnie wypełnia się zasypką.

Po ułożeniu geowłókniny, należy przystąpić do ułożenia geokraty przestrzennej.

5.7. Ułożenie geokraty wypełnionej kruszywem

Geokrata powinna odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.2.2, a kruszywo, jako materiał wypełniający geokratę, powinno odpowiadać wymaganiom punktu 2.2.4.

Geokratę należy układać sekcjami - odcinkami (po wykonaniu robót opisanych w punkcie 5.6) przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej średnicy 8 mm, w kształcie litery „U” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 200 mm.

Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinna być zgodna z ustaleniami Inspektora Nadzoru. Podczas montażu kotew, nie można dopuścić do uszkodzenia ścian komórek.

Po ułożeniu geokraty należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym niż 5 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geokraty kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 5 cm. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa w warstwie powinien odpowiadać poziomowi wskaźnika nośności warstwy podbudowy wg OST D-04.04.00÷04.04.03.

Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie 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 ST i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość badań kontrolnych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie Robót podano w tabeli 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg punktu 5
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geowłókniny, geokraty, przyleganie do gruntu, wymiary, jakość połączeń, wielkość zakładu przyległych pasm	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i punktu 5
4	Zabezpieczenie geoswłókniny, geokraty przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień,	Jw.	Jw.
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg punktu 5

Tab.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

6.3.2. Badania właściwości kruszywa

W czasie Robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa określone w punkcie 2.2.4.

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

6.3.3. Badania zagęszczenia kruszywa

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy kruszywa stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać nie rzadziej niż 1 raz na 600 m² i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera.

6.3.4. Niewłaściwa nośność warstwy kruszywa

Jeżeli nośność mierzona na warstwie kruszywa będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące 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) wykonanej i odebranej rozłożonej geowłókniny separacyjnej na słabonośnym podłożu,
- 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej rozłożonej geokraty,
- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanej i odebranej rozłożonej warstwy kruszywa łamanego 0/63 wypełniającej komórki geokraty.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża przed ułożeniem geowłókniny,
- ułożenie geowłókniny i geokraty,
- wypełnienie komórek geokraty kruszywem łamanym 0/63.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia podłoża dla wszystkich pozycji obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz materiałów z rozbiórek na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy wraz z kosztami składowania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

Cena wykonania 1 m² rozłożenia geowłókniny separacyjnej obejmuje:

- rozłożenie geowłókniny z odpowiednimi zakładami na przygotowanym podłożu,
- zabezpieczenie geowłókniny przed przesuwaniem się,

Cena wykonania 1 m² rozłożenia geokraty obejmuje:

- rozłożenie geokraty,
- zabezpieczenie geokraty przed przesuwaniem się,

Cena wykonania 1 m³ rozłożenia warstwy kruszywa łamanego 0/63 obejmuje:

- doprowadzenie materiału do odpowiedniej wilgotności i rozłożenie kruszywa,
- rozłożenie, wyrównanie i wyprofilowanie warstwy kruszywa,
- zagęszczenie warstwy kruszywa,
- utrzymanie warstwy kruszywa w trakcie trwania innych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis grantów
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- [3] PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- [4] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [5] PN-EN 933-8 Badanie wskaźnika piaskowego
- [6] 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)
- [7] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- [8] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [9] PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- [10] PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- [11] PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [12] PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.