

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.02.03.01B WYKONANIE NASYPÓW ZBROJONYCH
GEOSYNTETYKIEM**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów, w ramach robót ziemnych dla zadania: „Zbiornicza Droga Południowa – Etap III od al. Rzeczypospolitej do ul. Sikorskiego”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem zgodnie z Dokumentacją projektową wg. ustalonego schematu, w postaci:

1.3.1. Zbrojenie nasypu z zastosowaniem **geosiatki o wytrzymałości minimalnej 120/20 kN/m**

1.3.2. Wzmocnienie pod podstawą nasypu w postaci materaca:

- **Geotkanina poliestrowa;**
- **Warstwa pospółki o grubości 50 cm;**
- **Geotkanina poliestrowa;**
(w-wę pospółki należy zawinąć geotkaniną z zachowaniem odpowiednich zakładów)
Razem: 50 cm - $E_2 \geq 30$ MPa
- **Nasyp budowlany**

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, geodziańiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

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. Geotkanina- płaska struktura wykonana z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przeszywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.

1.4.4. Zbrojenie geosyntetykiem budowli ziemnej - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych warstwy gruntu.

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

1.4.6. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

1.4.7. Nasyp zbrojony geosyntetykiem - nasyp ziemny z ułożonymi warstwami geosyntetyku, zwiększającymi stateczność budowli i jej skarp oraz powodującymi zmniejszenie objętości robót ziemnych przez nadanie skarpom bardziej stromych pochyłości.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWIORB

2.2.2. Geosiatka

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały, zwłaszcza geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Geosiatka powinna charakteryzować się odpornością na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad, odpornością na gnienie, grzyby i inne substancje występujące w środowisku gruntowym. Trwałość wyrobu określona zgodnie z CE powinna wynosić 120 lat.

Należy zastosować geosiatki spełniające parametry zgodnie z tabelą 1 lub równoważne.

Tabela nr 1. Parametry techniczne geosiatki:

Geosiatka		120 / 20	
Lp.	Parametr	Wartość	Metoda badania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] - kierunek podłużny - kierunek poprzeczny	>120 >20	PN-EN ISO 10319
2	Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu [%] - kierunek wzdłużny - kierunek poprzeczny	< 3 < 3	PN-EN ISO 10319
3	Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kN/m] - kierunek podłużny - kierunek poprzeczny	> 40 > 40	PN-EN ISO 10319

Zastosowany materiał powinien być zgodny z Polskimi Normami w szczególności z:

1. PN-EN 13249 „Geotekstyli 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)”.

2. PN-EN 13251 „Geotekstyli i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych”.
co musi być potwierdzone uzyskaniem przez materiał znaku CE.

Zgodnie z art. 29 ust. 2 ustawy „Prawo zamówień publicznych” Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych. Konstrukcje zbrojeń skarp nasypu zaprojektowano indywidualnie, z dopuszczeniem zastosowania równoważnych materiałów, spełniające założone w specyfikacji i dokumentacji projektowej wymagania wytrzymałościowe, gwarantujące stateczność nasypu z odpowiednim współczynnikiem bezpieczeństwa. W żadnym wypadku nie dopuszcza się zastosowania geosyntetyków o niższych wytrzymałościach na rozciąganie.

2.2.3. Geotkanina poliestrowa

Geotkaniny dziane poliestrowe są elementem materaca i wymiana tych elementów na jakiegokolwiek inne wymaga zmiany i przeprojektowania całego wzmocnienia. Geotkanina poliestrowa jest materiałem geotekstylnym dzianym wykonanym z wiązek ciągłych włókien poliestrowych ułożonych prostopadłe i łączonych przeplotem dzianinowym. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Wytrzymałość projektowa powinna uwzględniać współczynniki korekcyjne ze względu na:

- f_m – ekstrapolacje i zmienność produkcji = 1,00
- f_d – wpływ zniszczenia przy instalacji (dla uziarnienia <60 mm) = 1,40
- f_e – współczynnik degradacji środowiskowej (dla $Ph = 4-9$) = 1,05

oraz wytrzymałość projektową z uwzględnieniem pełzania w okresie 60 lat w średniej temperaturze gruntu 10° C.

Wytrzymałość projektowa przyjęta do obliczeń z uwzględnieniem pełzania w okresie 60 lat w średniej temperaturze gruntu 10° C oraz współczynników korekcyjnych, wynosi min:

- 85,85 kN/m dla geotkaniny

Geotkanina posiada oznakowanie CE. Geotkanina użyta jako wzmocnienie jest produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.

2.2.4. Wypełnienie materaca z pospółki

Pospółka jest elementem materaca i wymiana tego elementu na jakikolwiek inny wymaga zmiany i przeprojektowania całego wzmocnienia.

Tablica 2. Parametry pospółki.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie: <ul style="list-style-type: none"> - zawartość ziarn > #10mm, %, co najmniej - zawartość ziarn > #2mm, %, co najmniej - zawartość ziarn < #0,075mm, %, nie więcej niż 	15 40 10
2	Wskaźnik różnoziarnistości, $u = d_{60}/d_{10}$, co najmniej	5
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, min	0,98

2.2.5. Grunty na nasypy

Grunty na nasypy powinny odpowiadać wymaganiom STWIORB D-02.00.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) do układania geosyntetyków - układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp. (choć w większości przypadków układanie geosyntetyków może odbywać się ręcznie),
- b) do wykonania robót ziemnych - ładowarki, koparki, walce, płyty vibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom ST D-02.00.00 [3].

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- 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 geowłókniny.

Materiał ziemny na nasypy powinien być przewożony zgodnie z wymaganiami ST D-02.00.00 [3].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i STWIORB i wymaganiami producenta..

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

Ogólne zasady wykonania robót obejmują:

- przygotowanie podłoża nasypu,
- wielokrotne ułożenie warstwy geosyntetyku oraz ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu w liczbie zgodnej z dokumentacją techniczną.

5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji nasypu, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego.

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew, krzaków, humusu, darniny i roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom D-01.00.00.

5.4. Ogólne zasady układania i zasypywania geosyntetyków

Geosyntetyki zaleca się układać na podstawie planu, określającego poziom układania (rzędne), wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp.

Przyjmuje się ogólnie, że w przypadku skarp o pochyleniu:

- a) do 45° (1:1) - pasma geosyntetyku rozkłada się płasko w nasypie,
- b) powyżej 45° (skarpy strome i pionowe w postaci ścian oporowych) - stosuje się formę zakładkową geosyntetyku, zawijając go do góry i owijając nim kolejne warstwy nasypu.

Układanie geosiatki jednokierunkowej: Przygotować pasma geosiatki o zmiennej długości, wynikającej z miejsca prowadzenia robót i wykonywanego tam schematu zbrojenia. Geosiatki należy układać poziomo, prostopadłe do osi nasypu. Sąsiednie pasma należy ułożyć na zakład szerokości minimum 30 cm (10 oczek geosiatki) lub zaleceń producenta w przypadku większych wymagań. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów bezpośrednio po rozłożonym materiale geosyntetycznym. 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.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp.

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

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem lub ręcznie.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okółkowanych 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 i odpowiadać wymaganiom STWIORB D-02.00.01.

5.5. Szczegółowe zasady układania geosyntetyków

Przy wznoszeniu nasypu ze skarpy o pochyleniu do około 45° należy uwzględnić następujące elementy układania i zasypywania geosyntetyków:

- geosyntetyk można rozpakować z folii ochronnej bezpośrednio przed układaniem, chroniąc go przed uszkodzeniami mechanicznymi przed i w czasie montażu,
- ułożenie i zagęszczenie gruntu nasypowego w warstwach oraz wbudowanie geosyntetyku powinno być na poziomach określonych w dokumentacji projektowej; zaleca się aby odległość pionowa pomiędzy sąsiednimi pasmami geosyntetyku nie przekraczała 0,5 m, przy ułożeniu geosyntetyku należy go lekko naciągnąć aby nie powstały fałdy,
- grunt nasypowy zaleca się układać z zastosowaniem ładowarki lub koparki, tak aby opadał on z niewielkiej wysokości na geosyntetyk,
- zagęszczanie gruntu nasypowego należy wykonać zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy, do jej skraju. Nasyp można wykonać z niewielkim nadmiarem w jego szerokości, a po jego zagęszczeniu skarpe można ścinać, zgodnie z ustalonym pochyleniem.

Przy wznoszeniu nasypu ze stromą skarpy (większą od 45°):

- po wykonaniu robót przygotowawczych należy ustawić tymczasowy szalunek w płaszczyźnie lica skarpy,
- geosyntetyk należy układać w płaszczyźnie poziomej, a część pasma konieczną do uformowania lica (owinięcia gruntu nasypowego) należy czasowo zamocować do szalunku,

- w przypadku geosyntetyku z otworami (geosiatki) należy ułożyć warstwę zapobiegającą wysypywaniu się gruntu z płatów darniny lub geowłókniny, umiejscawiając ją od wewnętrznej strony pasma geosyntetyku na długości, która po wykonaniu nasypu będzie widoczna jako oblicowanie skarpy,
 - początkowo układa się warstwę gruntu na geosyntetyku w sąsiedztwie płaszczyzny skarpy. Jeśli skarpa ma być porośnięta trawą lub inną roślinnością, należy bezpośrednio przy licu skarpy ułożyć ziemię roślinną. Koniec pasma geosyntetyku należy lekko naciągnąć i przykryć warstwą gruntu nasypowego,
 - układa się grunt nasypowy w warstwach, aż do poziomu następnej warstwy zbrojenia geosyntetykiem, najlepiej z zastosowaniem ładowarki lub koparki,
 - zagęszcza się grunt nasypowy zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Zaleca się stosować w odległości do 2 m od lica ściany - płyty wibracyjne lub lekkie walce wibracyjne o nacisku do 130 kN/m i całkowitej masie do 1000 kg,
 - odczepia się pasmo geosyntetyku od szalunku, owija się go wokół warstwy gruntu nasypowego oraz lekko naciąga (np. za pomocą belki z hakami),
 - układa się grunt nasypowy na zawiniętym paśmie geosyntetyku i usuwa się przyrząd naciągający,
 - powtarza się czynności aż do osiągnięcia projektowanej wysokości nasypu. Najwyższa (ostatnia) warstwa geosyntetyku powinna być nieco dłuższa, tak aby po owinięciu gruntu można było koniec zakopać w gruncie nasypowym, w celu zapewnienia trwałego utwierdzenia pod ostatnią warstwą gruntu nasypowego.
- Umocnienie skarpy wykonuje się analogicznie jak przy łagodnej skarpie lecz z zastrzeżeniem, że skarpa porośnięta roślinnością nie powinna mieć pochyleń większych niż 65°.
- Inne sposoby wznoszenia nasypów zbrojonych, uwzględniające np. oblicowania skarpy metodą owijania gruntu geosyntetykiem wokół worków wypełnionych gruntem, oblicowaniem workami wypełnionymi zaprawą lub betonem itp. polegają na wykonaniu analogicznym według indywidualnych ustaleń.

5.6. Wykonanie wzmocnienia pod podstawą nasypu

- W pierwszej kolejności należy wyprofilować podłoże do rzędnych podanych w projekcie i dogęścić do $I_s \geq 0,97$ oraz $E_2 \geq 5 \text{ MPa}$.
- Na tak przygotowanym podłożu gruntowym należy rozłożyć geotkaninę poliestrową pozostawiając nadmiar geotkaniny niezbędnej do wykonania wywinięcia.
- Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotkaniny zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 50 cm.
- Na rozłożonej warstwie geotkaniny należy ułożyć warstwę pospółki o uziarnieniu 0/31,5 i zagęścić ją. Po zagęszczeniu warstwa kruszywa powinna mieć grubość $h = 50 \text{ cm}$.
- Po rozłożeniu pospółki należy wywinąć geotkaninę poliestrową na górną powierzchnię warstwy pospółki.
- Następnie należy wykonać nasyp budowlany o zmiennej wysokości zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.02.03.01 - Wykonanie nasypów.

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” [1] pkt 6.

6.2. 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 Kierownikowi projektu/Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Kontrola bieżąca	Wg pktu 5.3
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Jw.	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyków	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktów

			5.4 i 5.5
4	Wykonanie nasypu	Jw.	Jw.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonanego wzmocnienia geosiatką (powierzchnia siatki powinna być większa i uwzględniać wszelkie zakłady technologiczne),
- m² (metr kwadratowy) wykonanego wzmocnienia podstawy nasypu w postaci materaca (w tym dwie warstwy geotkaniny o powierzchni uwzględniającej wszelkie zakłady technologiczne wzdłużne i poprzeczne i zawinięcie oraz warstwę kruszywa),

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w STWiORB. 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.

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 STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania warstwy wzmocnienia skarp geosiatką - 1 m² - obejmuje

- przygotowanie PTiOR i PZJ,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- zapewnienie prawidłowego odwodnienia podłoża,
- ewentualne obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie geosyntetyków,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWiORB,
- utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- wykonanie zabezpieczeń przed wodą
- wykonanie innych czynności wraz z niezbędnymi materiałami, potrzebnymi do realizacji zadania

Cena wykonania warstwy wzmocnienia podstawy nasypu - 1 m² - obejmuje

- przygotowanie PTiOR i PZJ,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- zapewnienie prawidłowego odwodnienia podłoża,
- ewentualne obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej,
- wykonanie odcinka próbnego,

- wykonanie materaca w postaci warstwy kruszywa zawiniętej geotkaniną
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWiORB,
- utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- wykonanie zabezpieczeń przed wodą
- wykonanie innych czynności wraz z niezbędnymi materiałami, potrzebnymi do realizacji zadania

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
PN—ENISO 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: zasady klasyfikowania
PN-EN 13249	Geotekstyli 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)
PN-EN 933-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
PN-EN 1097-5	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-EN 1097-6	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1097-2	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania
PN-EN 13286-2	Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1008-1	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
	Wytyczne Techniczne ZDW Katowice - WTW Kruszywa - 0,31,5mm stabilizowanego mechanicznie.

10.2. Pozostałe dokumenty

1. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa 2002
2. Zalecenia producenta geosyntetyku dotyczące technologii wbudowania.