

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

KWATERY SKŁADOWISKA ODPADÓW

USZCZELNIENIE GEOSYNTETYKAMI

WARSTWY OCHRONNE I FILTRACYJNE

RUROCIĄGI ODCIEKÓW

STUDNIE ODGAZOWANIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

USZCZELNIENIE GEOSYNTETYKAMI

Spis treści

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uszczelnienia geosyntetykami dla zadania pn. " Rozbudowa składowiska odpadów Gryfino – Wschód – etap I – kwatera 2A ".

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem budowli ziemnych zbrojonych geosyntetykami.

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

1.4.8. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Uszczelnienie kwatery ma być zrealizowane przy zastosowaniu następujących materiałów:

- mata bentonitowa,
- geomembrana gładka oraz teksturowana obustronnie z PEHD grubości 2 mm
- geowłóknina.

Materiały powinny odpowiadać polskim normom lub posiadać świadectwo dopuszczenia lub aprobaty techniczne.

2.2.2. Geosyntetyk

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej (np. geowłóknina, geotkanina, geokompozyt, geosiatka, georuszt, maty komórkowe, taśmy itp.).

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geosyntetyku można korzystać z ustaleń podanych w załączniku 1 w zakresie właściwości i wyboru materiału. 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.

2.2.3. Grunty na nasypy

Grunty na nasypy powinny odpowiadać wymaganiom STWiORB Roboty ziemne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

3. SPRZĘT**Sprzęt stosowany do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem**

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

- do układania geosyntetyków
układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp., układanie geosyntetyków może odbywać się również ręcznie,
- do wykonania robót ziemnych
ładowarki, koparki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom STWiORB Roboty ziemne.

4. TRANSPORT**4.1. 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.

Materiały izolacyjne należy transportować i składować w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

4.2. Składowanie materiałów

Każda rolka materiału uszczelniającego winna być opakowana przez producenta (najlepiej w czarna folię) i składowana zgodnie z wytycznymi producenta na odpowiedni przygotowanej powierzchni oczyszczonej z elementów mogących uszkodzić opakowanie.

a) Geomembrana z PEHD

- Składowanie: Rolki geomembrany należy składować na przygotowanej, wyrównanej powierzchni oczyszczonej z kamieni i innych elementów mogących uszkodzić geomembranę. Jeśli z podłoża nie można usunąć kamieni należy wykonać warstwę wyrównawczą z piasku o grubości min. 10 cm lub na podłożu należy rozłożyć grubą geowłókninę (>800 g/m²). Duże kamienie należy usunąć.
- Geomembranę należy składować maksymalnie do wysokości 3 rolek.
- Podnoszenie rolek: Do podnoszenia rolek geomembrany należy używać pasów oraz zawiesia o wytrzymałości przynajmniej 3 razy wyższej niż waga 1 rolki materiału.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

b) Geowłóknina

- Wyładunek: Geowłóknina jest dostarczana na plac budowy w rolkach samochodami typu TIR. Każda rolka materiału jest opakowana w czarną folię zabezpieczającą geowłókninę przed promieniowaniem UV. Każda rolka posiada etykietę z numerem oraz wszystkimi podstawowymi informacjami.
- Składowanie: Rolki geowłókniny należy składować na przygotowanej, wyrównanej powierzchni oczyszczonej z kamieni i innych elementów mogących uszkodzić opakowanie. Wszelkie uszkodzenia folii opakowującej należy natychmiast zabezpieczyć.
- Geowłóknina może być składowana maksymalnie do wysokości 6 rolek.
- Podnoszenie rolek: Do podnoszenia rolek geowłókniny należy używać wystarczająco wytrzymałych pasów lub zawiesia. Rolki należy podnosić ostrożnie tak by nie uszkodzić opakowania bądź materiału w trakcie rozładunku bądź podnoszenia materiału.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasady wykonywania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera. Dotyczy to m.in. zasad wznoszenia nasypów zbrojonych geosyntetykiem oraz wzmocnienia nasypu geowłókniną podanych w pk -cie 5 i załączniku.

Ogólne zasady wykonania robót obejmują:

- przygotowanie podłoża nasypu,
- ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu, jeśli nie układa się geosyntetyków pod nasypem,
- wielokrotne ułożenie warstwy geosyntetyku oraz ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu w liczbie zgodnej z dokumentacją techniczną.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

Ułożenie geosyntetyku również w podłożu nasypu wymaga:

- usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej, o ile jest to możliwe (np. na torfach nie jest wskazane usuwanie tzw. kożucha),
- wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

5.3. 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° (I: I) - pasma geosyntetyku rozkłada się płasko w nasypie (np. załącznik),
- 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 (np. jak w zał. 3, rys. 3.2 c, d lub rys. 4).

Geosyntetyki pożądane jest tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm mogą wynosić 30-50 cm. 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 zszywania, 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 okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym.

Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 15 cm.

Sposób wykonania nasypu powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiadać wymaganiom STWiORB Roboty ziemne.

5.4. Szczegółowe zasady układania geosyntetyków

Elementy uszczelniające kwaterę zostaną rozłożone zgodnie z instrukcją producenta.

Geomembranę PEHD należy tak układać, aby ograniczyć do minimum liczbę zgrzewów (zgrzewanie przez odpowiednio przeszkolonych i doświadczonych spawaczy) - zgrzewy dwutorowe z powietrznym kanałem kontrolnym między łączeniami.

Geowłókniny należy układać z zakładem min 30 cm (na zakładach nie może być jakichkolwiek zanieczyszczeń mogących doprowadzić do uszkodzenia - kamienie, gałęzie, elementy stalowe).

Na rozłożonej geowłókninie należy jednocześnie rozpocząć sypanie kruszywa drenarskiego.

Montaż uszczelnienia z geomembran

- przygotowanie materiału do montażu - arkusze materiału należy rozkładać na przygotowanym podłożu tak by ograniczyć liczbę zgrzewów do minimum. Należy ograniczać liczbę zgrzewów

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ekstruzyjnych do minimum. Po wykonaniu uszczelnienia z geomembrany należy wykonać szkice pokazujące ułożenie każdej rolki lub części rolki materiału wraz z numerem rolki oraz wykonane zgrzewy.

Łączone arkusze geomembrany powinny mieć zbliżone temperatury w celu uniknięcia naprężeń w spawach, spowodowanych różnym stopniem defonnacji materiału zależnym od temperatury.

W czasie rozwijania materiału na skarpach należy postępować bardzo ostrożnie. W rogach skarp może wystąpić konieczność układania części arkuszy materiału.

- zgrzewanie - łączenie arkuszy geomembrany przez zgrzewanie powinno być wykonywane przez odpowiednio wyposażonych, przeszkolonych i doświadczonych spawaczy.

Łączenie sąsiednich arkuszy należy wykonać odpowiednim urządzeniem posiadającym regulację temperatury powietrza ogrzewającego łączone powierzchnie.

Przed wykonaniem zgrzewu należy odpowiednio przygotować miejsca łączenia wzdłuż arkuszy (szerokość do 10 cm). Powierzchnie sąsiednich arkuszy, które będą zgrzewane powinny być dokładnie oczyszczone z zabrudzeń oraz utlenionego materiału. Powierzchnie utlenione powinny być oczyszczone poprzez zeszlifowanie do właściwego materiału.

Na przygotowaną powierzchnię nakłada się sąsiedni arkusz bądź materiał ekstrudowany (w zależności od rodzaju wykonywanego połączenia)

Najlepszą metodą łączenia arkuszy geomembrany PEHD jest wykonanie zgrzewu dwutorowego z powietrznym kanałem kontrolnym między łączeniami. Powstały w ten sposób kanał służy do badania wytrzymałości wykonanego połączenia. Do zgrzewania należy używać urządzeń z możliwością dostosowywania parametrów zgrzewania do warunków otoczenia. Parametry zgrzewania - temperatura zgrzewania, prędkość maszyny podczas zgrzewania oraz nacisk rolek urządzenia na materiał powinny być dobierane w zależności od warunków pogodowych podczas prac zgrzewających, grubości łączonego.

materiału, warunków podłoża. Przy każdorazowym wykonywaniu zgrzewów należy najpierw wykonać zgrzew próbny dla każdej maszyny przez każdą ekipę zgrzewającą.

Zgrzew próbny nie powinien stanowić części wykonanych połączeń w trakcie pracy.

- zachowanie bezpieczeństwa przy rozkładaniu: Rozłożone arkusze geomembrany powinny być przyciśnięte do podłoża (np. przez worki z piaskiem) aby uniknąć poderwania ich przez wiatr, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia powierzchni geomembrany. Krawędzie rozłożonych arkuszy powinny być również dość ściśnięte do podłoża.
- wilgoć: Zgrzewy nie mogą być wykonywane jeśli powierzchnie arkuszy geomembrany są mokre (na skutek opadów lub kondensacji pary wodnej na powierzchni geomembrany). Należy usunąć wodę występującą na łączonych arkuszach, aby nie spowodować dostania się jej w strefę wykonywanych zgrzewów, a co za tym idzie uniemożliwienie właściwego wykonania spoin.
- Testowanie zgrzewów: Wszystkie wykonane zgrzewy należy przetestować jedną z metod

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

nieniszczących (zgrzewy podwójne - metoda ciśnieniowa, zgrzewy ekstruzyjne - metoda próżniowa lub ultradźwiękowa).

Sprawdzanie zgrzewów metodą niszczącą należy wykonać na początku lub końcu każdego zgrzewu oraz w dowolnym miejscu wskazanym przez upoważnioną osobę.

Liczbę prób badań zgrzewów metodą niszczącą należy ograniczyć do minimum z uwagi iż uszczelnienie miejsca poboru próbki jest najsłabszym ogniwem całego systemu uszczelniającego z geomembrany PEHD

- wymiary zakładki - szerokość spoin w zgrzewach dwutorowych powinna być nie mniejsza niż 10 mm. Spoiny wykonywane w zgrzewach ekstruzyjnych powinny mieć szerokość min 50 mm.

Montaż geowłókniny

- instalacja geowłókniny: Należy usunąć opakowanie z materiału tuż przed rozłożeniem geowłókniny. Geowłóknina może być rozwijana przy pomocy zawiesia, bądź ręcznie. Sąsiednie arkusze materiału należy rozkładać na zakład min 30 cm. Zakładki nie mogą zawierać elementów (np. kamienie, kawałki drewna, drut, itp.) mogących uszkodzić geowłókninę.

Na rozłożonej geowłókninie należy natychmiast rozpocząć sypanie kruszywa drenarskiego gr. min 30 cm. Nie wolno jeździć sprzętem ciężkim bezpośrednio po geowłókninie. Warstwa kruszywa zabezpiecza geowłókninę przed uszkodzeniem przez sprzęt ciężki w trakcie sypania warstwy drenażowej.

Ewentualne uszkodzenia geowłókniny należy zabezpieczyć przez przykrycie ich dodatkową warstwą geowłókniny z zakładkami szerokości min. 30 cm.

- zachowanie bezpieczeństwa przy rozkładaniu: Rozłożone arkusze geowłókniny powinny być przyciśnięte do podłoża (np. przez worki z piaskiem) aby uniknąć poderwania ich przez wiatr. Krawędzie rozłożonych arkuszy powinny być szczelnie dociśnięte do podłoża.

Inne roboty

Do innych robót, nie należących bezpośrednio do zakresu robót przy wzmocnieniu geosyntetykiem podłoża nasypu mogą należeć: nawierzchnia, elementy odwodnienia, umocnienie skarp itp., które powinny być ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

6.2. Badania w czasie robót

Należy oprócz szczegółowych wytycznych producentów zwrócić uwagę na jakość i dokładność wykonywania poszczególnych warstw zgodnie z dokumentacją projektową.

Geowłóknina - należy zwrócić uwagę na sposób jej rozwijania; zbadanie czy nie nastąpią uszkodzenia spowodowane przez zanieczyszczenia (kamienie gałęzie itp.); miejsca uszkodzeń naprawione o zakładzie min 30 cm.

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

Tab. 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. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy), przy układaniu geosyntetyku',
- m³ (metr sześcienny) przy wykonywaniu nasypu.

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

Odbiór powinien być przeprowadzony w następujących fazach:

- uszczelnienie syntetyczne
- montaż geosyntetyku
- wyniki badań nieniszczących

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przy odbiorze materiałów należy sprawdzić zaświadczenie o jakości dostarczone przez producenta, oraz zgodność materiałów z normami, lub świadectwami dopuszczenia do stosowania lub aprobatami.

Odbiór uszczelnienia powinien obejmować sprawdzenie:

- wytrzymałości, równości, czystości podkładu,

Odbiór wykonanej warstwy uszczelniającej powinien obejmować sprawdzenie:

- grubości i ciągłości warstwy izolacji,
- warstwa izolacji powinna ściśle przylegać do podłoża.

Odbiór końcowy powinien polegać na sprawdzeniu

- ciągłości warstwy izolacyjnej i jej zgodności z projektem,
- występowania ewentualnych uszkodzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania każdej jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu oraz odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

Dodatkowo cena wykonania 1 m² układania geosyntetyku obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geosyntetyku.

Cena wykonania 1 m³ zasypki nasypem ziemnym obejmuje:

- zasypanie geosyntetyku gruntem nasypowym zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania nie obejmuje innych robót, które powinny być ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. Wymagania ogólne
2. Roboty przygotowawcze
3. Roboty ziemne
4. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu na gruncie słabonośnym
5. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

10.2. Inne dokumenty

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZAŁĄCZNIK
WŁAŚCIWOŚCI GEOSYNTETYKÓW**1.1. Surowce do wyrobu geosyntetyków**

Głównymi surowcami do wyrobu geosyntetyków są polipropylen PP, poliester PES, PET i polietylen wysokiej gęstości HDPE, w mniejszym zakresie polichlorek winylu PCV, poliamidy P A i inne, a także specjalne tworzywa o dużej sztywności na rozciąganie, małym pełzaniu i dobrej odporności chemicznej, jak poliwinylalkohol PV A i arami d A. Jako powłoki osłaniające stosuje się polichlorek winylu PCV, polietylen PE, żywice akrylowe i bitumy. Do wyrobów degradablealnych (biomat lub biowłóknin) używane są również materiały roślinne: len, bawełna, juta lub włókno kokosowe.

1.2. Wymagania dotyczące geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

Podstawowe informacje o wymaganiach, dotyczących właściwości wyrobów stosowanych w budownictwie przedstawiono w tablicy 1.1.

Tablica 1.1. Właściwości wyrobów geotekstylnych

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Oznaczenie funkcji zbrojenia i wzmocnienia
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 10319	H
2	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	H
3	Wytrzymałość na rozciąganie szwów i połączeń	PN-EN ISO 10321	S
4	Przebiecie statyczne (CBR)a, b)	PN-EN ISO 12236	H
5	Przebiecie dynamiczne	PN-EN 918	H
6	Tarcie	EN ISO 12987	A
7	Pełzanie przy rozciąganiu	PN-ISO 13431	S
8	Uszkodzenia podczas wbudowania	ENV ISO 10722-1	A
9	Charakterystyczna wielkość porów	PN-EN ISO 12956	-
10	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni	PN-EN ISO 11058	A
11	Trwałość	EN 13249 zał. B	H
12.1	Odporność na starzenie w warunkach atmosferycznych	EN 12224	A
12.2	Odporność na degradację chemiczną	ENV ISO 12960 lub ENV ISO 13438, EN 12447	S
12.3	Odporność na degradację mikrobiologiczną	EN 12225	S

Oznaczenia:

H - właściwość o znaczeniu zasadniczym

A - właściwość ważna we wszystkich warunkach stosowania

S - właściwość ważna w specyficznych warunkach stosowania

-- właściwość nieistotna dla danej funkcji

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Uwagi:

- a) badanie to może nie mieć zastosowania w przypadku niektórych wyrobów, np. georusztów
- b) oznaczenie "H" w przypadku właściwości mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie i przebicie statyczne) oznacza, że producent powinien zapewnić dane z obu badań. W specyfikacji wyrobu wystarczy zamieścić tylko jeden z tych parametrów

1.3. Właściwości identyfikacyjne wyrobu

Według PN-ISO 10320:1995 właściwości identyfikacyjne wyrobu obejmują m.in. rodzaj polimeru, wymiary rolki lub arkusza wyrobu, masę powierzchniową według PN-EN 964-1:1999 i umowną wielkość porów 090, dla geosiatek i georusztów - wielkość oczek.

1.4. Właściwości fizyczno-mechaniczne

Właściwości te obejmują zwykle:

- wytrzymałość i odkształcalność wyrobów, badane zgodnie z normą PN- ISO 10319: 1996; ważnymi cechami zachowania materiału są wzbudzone siły oporu na rozciąganie przy różnych wydłużeniach jednostkowych, np. 2%, 5% i 10% (sztywność, moduł sieczny) oraz wydłużenie przy zerwaniu,
- opór geowłóknin i geotkanin na przebicie statyczne (w warunkach adaptowanego badania CBR według PN-EN ISO 12236:1998) lub dynamiczne (metoda spadającego stożka według PN-EN 918:1999),
- w specjalnych przypadkach - wytrzymałość na rozciąganie szwów i połączeń według PN ISO 10321:1996,
- pełzanie przy rozciąganiu według PN-EN ISO 13431 - w odniesieniu do zbrojenia obciążonego długotrwale oraz pełzanie przy ściskaniu - w przypadku mat drenujących.

1.5. Właściwości hydrauliczne

Podstawowe parametry hydrauliczne wyrobu to:

- wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny wyrobu kv,
- wodoprzepuszczalność (geowłóknin) w płaszczyźnie wyrobu kh,
- charakterystyczna wielkość porów 090 lub 095.

Badania tych parametrów są istotne w przypadku funkcji filtracyjnej geowłóknin i geotkanin, mają też znaczenie w odniesieniu do funkcji rozdzielania. Właściwości hydrauliczne badane są według norm ISO lub EN i ich wersji krajowych.

Wodoprzepuszczalność prostopadłą do płaszczyzny wyrobu kv bada się np. zgodnie z PN-EN ISO 11058 (bez obciążenia) lub z projektem E DIN 60500 Teil 4: 1997 (pod obciążeniami 2, 20 i 200 kPa). Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu kh bada się np. zgodnie z PN-EN ISO 12958 (pod różnymi obciążeniami).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1.6. Odporność na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowania

Odporność na uszkodzenia związana jest z właściwościami mechanicznymi i strukturą wyrobu. Dla wyrobów stosowanych jako zbrojenie gruntu lub wzmocnienie wymagane są zwykle próby na budowie. Badanie służy do określenia współczynnika redukcji wytrzymałości wyrobu po wbudowaniu (zasypaniu i zagęszczeniu zasypki), a następnie odkopaniu wyrobu. Warunki wbudowania mogą też być symulowane na podstawie prób laboratoryjnych według ENV ISO 10722-1.

1.7. Tarcie po gruncie (przyczepność)

Współczynnik tarcia ma istotne znaczenie w przypadku zbrojenia gruntu oraz materiałów układanych na skarpach. Wartości tarcia między gruntem a materiałem można badać według EN ISO 12957 w specjalnych aparatach skrzynkowych. W szczególnych przypadkach badane jest tarcie po innych materiałach.

Współczynnik tarcia między gruntem zasypki a materiałem geotekstylnym jest zwykle w granicach:

- po geowłókninach i geotkaninach $f = (0,6 + 0,7) \operatorname{tg} <Dz,$
- po geosiatkach (georusztach) $f = (0,8 + 1,0) \operatorname{tg} <Dz,$

gdzie $<t>z$ - kąt tarcia wewnętrznego materiału zasypki. W gruntach spoistych można uwzględnić też wpływ przyczepności (adhezji).

W przypadku braku danych doświadczalnych zaleca się przyjmować wartość minimalną

$$f_{\min} = 0,5 \operatorname{tg} <Dz.$$

1.8. Trwałość geosyntetyków

Trwałość geosyntetyków w przeciętnych warunkach jest bardzo duża, wystarczająca do potrzeb budownictwa drogowego. Decydują o niej odporność na działanie czynników klimatycznych (atmosferycznych) oraz na wpływy chemiczne i biologiczne. W zastosowaniach drogowych zgodnie z normą PN-EN 13249 badania trwałości są potrzebne tylko w specyficznych warunkach, np. gdy nie przewiduje się bezpośredniego przykrycia wyrobu gruntem lub gdy występują szczególne zagrożenia środowiskowe. Ogólnie wyroby należy chronić przed dłuższym działaniem światła.

Wyroby są zazwyczaj stabilizowane na działanie promieni UV dodatkami np. sadzy, dzięki czemu mogą być odporne na nawet długotrwałą ekspozycję. Zalecane jest jednak szybkie wbudowanie geosyntetyków i przykrycie ich gruntem.

Znaczenie czynnika trwałości zależy od rodzaju zastosowania. Mniej istotne jest przy zastosowaniach krótkoterminowych, np. jako:

- warstwy rozdzielcze pod układanym gruntem nasypowym, traktowane jako wspomaganie technologiczne, potrzebne głównie w momencie wbudowania,
- zbrojenie nasypów na słabym podłożu, którego nośność w wyniku konsolidacji gruntu wzrasta z czasem na tyle, że może samo przejąć obciążenie.

Zasadnicze znaczenie ma trwałość w przypadku zastosowań długoterminowych w odniesieniu do:

- wytrzymałości i odkształcalności - zbrojenia masywów gruntowych (konstrukcji oporowych,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

stromych skarp), których bezpieczeństwo musi zostać zapewnione przez wytrzymałość geosyntetyków, a także wzmacniania podłoża nawierzchni,

- wodoprzepuszczalności filtrów w systemach odwadniających.

1.9. Wybór materiałów geosyntetycznych

Wyboru rodzaju i gatunku materiału należy dokonywać w zależności od jego przeznaczenia (rodzaju zastosowania) oraz od wymaganych właściwości mechanicznych, odporności na uszkodzenia podczas wbudowania, tarcia po gruncie, odporności na czynniki klimatyczne (atmosferyczne), chemiczne, parametrów hydraulicznych itp.

W przypadkach, gdy przeprowadza się szczegółowe obliczenia, należy dla założonego okresu eksploatacji, obciążeń i środowiska sprawdzić dwa warunki:

- wytrzymałość na rozciąganie,
- dopuszczalnych odkształceń.

Wyroby należy wymiarować na podstawie nominalnej wytrzymałości na rozciąganie F_k , badanej zgodnie z normą PN-ISO 10319:1996. Jest to wytrzymałość charakterystyczna, krótkotrwała, gwarantowana przez producenta z 95% poziomem ufności. Przyjmowaną do wymiarowania wytrzymałością obliczeniową F_d materiału należy wyznaczać (np. według normy BS 8006:1995), dzieląc wytrzymałość charakterystyczną przez iloczyn współczynników bezpieczeństwa. Są to: materiałowy współczynnik bezpieczeństwa oraz współczynniki częściowe, uwzględniające wpływ różnych czynników, np. pełzanie dla danego stopnia obciążenia i czasu użytkowania obiektu, uszkodzenia podczas wbudowania, osłabienia na połączeniach, wpływy dynamiczne, a w zastosowaniach długotrwałych także szkodliwe oddziaływania środowiska - klimatyczne, chemiczne i starzenie tworzywa. Wartości współczynników zależą od rodzaju wyrobu i tworzywa, konkretnych warunków zastosowania i okresu użytkowania. Niektóre wartości powinny być określone na podstawie specjalnych badań terenowych lub laboratoryjnych i podane przez producenta wyrobu.

W wyniku redukcji wytrzymałość obliczeniowa może stanowić jedynie 10 % do 40% wartości nominalnej F_k , w zależności od rodzaju polimeru, wymaganego okresu trwałości i warunków obciążenia.

Warunek zachowania dopuszczalnych odkształceń polega na sprawdzeniu jednostkowego wydłużenia zbrojenia, odkształceń lub przemieszczeń elementów i całej konstrukcji lub budowli ziemnej (np. według normy BS 8006).