

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST. 6Z. 00**

## **USZCZELNIENIE GEOMEMBRANĄ PEHD**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót uszczelniających przy zadaniu inwestycyjnym:

**„Sortownia odpadów i kompostownia na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Ruda gmina Wieluń”**

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w ppkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie wykonywania uszczelnienia geomembraną PEHD zbiornika odcieków,

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- geomembrana PEHD – izolacja syntetyczna o wysokiej gęstości i podwyższonej wytrzymałości (o fakturze gładkiej lub profilowanej) odporna na działanie wszelkich szkodliwych substancji znajdujących się w odpadach typu komunalnego i odciekach w nich powstających i gromadzonych w uszczelnionych zbiornikach,
- pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

Materiały geosyntetyczne powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub instytucję równorzędną.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich transportu i składowania, podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

#### **2.2. Wymagania szczegółowe dla izolacji syntetycznej.**

- geomembrana z polietylenu o wysokiej gęstości PEHD i podwyższonej wytrzymałości,
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż - > 9 kN / m,
- wytrzymałość na rozciąganie wszerz - > 8 kN / m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - < 38%,
- wydłużenie przy zerwaniu wszerz - < 32%,
- wytrzymałość na przebicie wg CBR - > 1.300.

Jako dodatkowy materiał niezbędny do wykonania połączeń i zakotwień pośrednich stosować należy taśmę bitumiczną modyfikowaną samoprzylepną o szerokości 20 cm pokrytą folią polietylenową.

#### **2.3. Odbiór i składowanie geomembrany na budowie.**

Geomembrany mogą być składowane na budowie w pomieszczeniach suchych i zacienionych z dala od nieosłoniętych źródeł ciepła w opakowaniach fabrycznych. Zabrania się przechowywania geomembrany na wolnym powietrzu i poddawania oddziaływaniu promieni słonecznych. Geomembrany powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych chroniąc je przed działaniem promieniowania UV w temperaturze w granicach od +5<sup>0</sup> do + 40<sup>0</sup>.

### **3. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”  
Bezpośrednio do robót związanych z wykonaniem uszczelnienia geomembrana PEHD stosować należy nw. sprzęt:

- samochody skrzyniowe 5,0 Mg
- dźwig min. 5,0 Mg,
- zgrzewarka do folii,
- ekstruder do napawania,

### **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

#### **4.1. Transport materiałów do uszczelnienia.**

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do obowiązków Wykonawcy robót. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy tak w obszarze wykonywanych robót jak i poza rejonem prac. Środki transportowe powinny być dostosowane do rodzajów jak i ilości przewożonych ładunków. Geomembrany dostarcza się na budowę konwencjonalnymi środkami transportowymi o skrzyniach ładunkowych dostosowanych do gabarytów przewożonych bel (zwojów) geomembrany. Operacje związane z załadunkiem, transportem i rozładunkiem organizuje Wykonawca robót z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i przepisów kodeksu drogowego.

Bele (zwoje) geomembrany przewozić należy samochodami skrzyniowymi w opakowaniach fabrycznych lub zaciśnięte opaską lub sznurem. W trakcie załadunku, transportu i rozładunku chronić należy końcówki opakowań fabrycznych oraz całą płaszczyznę przed mechanicznym uszkodzeniem (od zawiesi transportowych lub elementów stalowych widłaka). Dopuszcza się transportowanie bel geomembrany w max 5 warstwach na specjalnie urządzonej powierzchni ładunkowej z zabezpieczeniem ich przed samoczynnym przesuwaniem się na środku transportowym. Geomembranę, od strony burt skrzyni ładunkowej należy zabezpieczyć przed ocieraniem się transportowanych bel (zwojów). ; max 3 warstwy zabezpieczone przed przesuwaniem i wypadnięciem.

Rozładunek należy prowadzić przy użyciu specjalnych pasów parciających o udźwigu dostosowanym do ciężaru rozładowywanych bel geomembrany, przy użyciu typowych zawiesi montażowych zawieszonych na haku dźwigu lub innego sprzętu budowlanego. W temperaturach poniżej i powyżej określonych w pkt 2.3. prace za i rozładunkowe prowadzić szczególnie uważnie. Zastrzeżenie to dotyczy również planowanego dłuższego terminu składowania geomembrany.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót.**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

#### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz program zapewnienia jakości, w których uwzględnione będą wszystkie warunki wykonania robót zapewniających szczelność ułożonej geomembrany.

#### **5.3. Trasowanie robót.**

Przed rozpoczęciem wykonywania robót Wykonawca wyznacza w terenie ich lokalizację z uwzględnieniem geometrii i zasięgu robót. Roboty wytycza się metodami geodezyjnymi na podstawie współrzędnych geodezyjnych nawiązujących do osnowy geodezyjnej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie robót w sposób zgodny z dokumentacją projektową oraz danymi i poleceniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4. Układanie geomembrany.**

Jako sztuczną barierę uszczelniającą przyjęto geomembranę z polietylenu wysokiej gęstości PEHD i podwyższonej wytrzymałości, gładką układaną w dnie i profilowaną (fakturowaną, nakrapianą) układaną na skarpach obiektów uszczelnianych o gwarantowanej szczelności na minimum 30 lat.

Geomembranę należy układać bezpośrednio na przygotowanym wcześniej podłożu (wyprofilowanym i zagęszczonym), z którego należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić folię (kamienie, korzenie odpady itp.). Prowadzenie prac łączenia-spawania poszczególnych arkuszy geomembrany jest uzależnione od warunków atmosferycznych. Nie należy układać geomembrany przy temperaturach poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , podczas opadów atmosferycznych i dużej wilgotności powietrza powodującej skraplanie się pary wodnej na układanym materiale. W zależności od uwarunkowań terenowych materiał z beli rozwijany jest przy pomocy różnego rodzaju sprzętu zgodnie z zasadami przyjętymi przy tego rodzaju pracach i zgodnie z wymogami i zaleceniami producenta. Poszczególne arkusze geomembrany układane są na siebie z 100 mm zakładem. Po ułożeniu, materiały te są ze sobą łączone (zgrzewane) przy pomocy odpowiedniego sprzętu (zgrzewarki liniowe). Łączenie poszczególnych arkuszy geomembran folii prowadzone jest przy pomocy zgrzewarek stapiających liniowo materiał w dwóch punktach za pomocą obracających się rolek. W miejscach stopienia uzyskane połączenie stanowi materiał o jednolitej strukturze. Pomiedzy miejscami zgrzewania pozostawiona jest wolna przestrzeń (kanał kontrolny) służąca do ciśnieniowego testowania wykonanego spawu. Przed wykonaniem wspomnianych łączy zaleca się wykonanie spawów (zgrzewów) próbnych celem potwierdzenia poprawności ich wykonania. Jakość próbnych spawów musi być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. W miejscach gdzie technologia zgrzewania geomembrany sposobem liniowym nie jest możliwa należy zastosować technikę napawania wykorzystującą drut spawalniczy wykonany z polietylenu PEHD i urządzenie zgrzewające - ekstruder do napawania. Ta technologia ma zastosowanie w przypadku:

- wykonywania napraw ewentualnych uszkodzeń wcześniej wykonanego uszczelnienia,
- wykonywania uszczelnień studzienek rewizyjnych i przejść kolektorami drenażu odcieków przez uszczelnienie,
- w miejscach gdzie zastosowanie zgrzewarki do spawania liniowego nie gwarantuje uzyskanie właściwej jakości uszczelnienia (załamania, ostre krawędzie, zbyt małe powierzchnie uszczelnienia itp.)

Przed ułożeniem warstwy ochronnej uszczelnienia należy podać wizualnej ocenie jakość ułożenia geomembrany PEHD.

O jakości spawów lub też punktów zgrzania decyduje czystość prowadzenia prac. Wszystkie miejsca połączeń lub miejsca napraw uszkodzeń muszą być przed zgrzaniem odpowiednio oczyszczone za pomocą szlifierki. Każde połączenie musi być skontrolowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

Kontrola jakości wykonania uszczelnienia polega na sprawdzeniu:

- ciągłości warstwy (brak uszkodzeń),
- stopnia sfałdowania geomembrany,
- stanu, jakości, wytrzymałości i szczelności połączeń,
- jakości mocowań montażowych (kotwienie geomembrany),
- wykonywania szczelnych przejść rurociągami drenażowymi przez uszczelnienie,
- zachowania pionu studni odgazowujących i studni kontrolnych,
- uszczelnienia studzienek kontrolnych,
- jakości warstwy filtracyjnej, żwirowej drenaży odcieków,
- jakości i grubości warstwy drenażu płytowego w dnie i na skarpach stanowiącego zarazem

warstwę ochronną uszczelnienia,  
Szczegółnej kontroli podlega jakość wykonanego uszczelnienia przy pomocy folii PEHD. Jest to czynnik wpływający w sposób zasadniczy na szczelność całej instalacji dla gromadzenia wód odciekowych w zbiorniku odcieków.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni uszczelnienia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

### **8.2. Odbiór robót uszczelnieniowych geomembraną PEHD.**

Przy uszczelnieniu geomembraną, podstawowym dokumentem odbioru robót jest schemat identyfikacyjny z dokładnym oznaczeniem wszystkich arkuszy oraz spoin. Schemat ten jest materiałem wyjściowym do opracowania tabeli testów spoin. Tabela testów spoin (protokół badania szczelności spawów) stanowi załącznik do protokołu odbioru robót uszczelnieniowych i zawiera następujące dane:

- numer badanej spoiny /spawu-zgodnie ze schematem identyfikacyjnym,
- metody badania - według oznaczeń:
  - A – testy powietrzne (spoiny zgrzewne),
  - B – testy próżniowe (spoiny napawane),
- wielkość ciśnienia powietrza – jedynie dla testów typu A ; ciśnienia początkowego odczytywanego po zakręceniu zaworu powietrznego ciśnienia końcowego odczytywanego po 5 minutach
- stopień próżni - podawany w przypadku prowadzenia testów typu B.

#### Procedura badań spoin zgrzewanych. Procedura testu:

Jeden z końców spoiny (kanału kontrolnego) należy zgrzać przy pomocy dmuchawy ciepłego powietrza celem uzyskania szczelnego zamknięcia komory powietrza, na drugim zaś końcu należy przymocować przyrząd do testowania. Do przyrządu do testowania podłączyć ręczną pompkę powietrzną lub kompresor z manometrem. Następnie odkręcić zawór znajdujący się przed manometrem i przy pomocy pompki lub kompresora uzyskać wymagane ciśnienie zgodnie z parametrami podanymi w poniższej tabeli.

<b>Grubość materiału</b>	<b>Ciśnienie robocze max.</b>	<b>min. – Dopuszczalny spadek ciśnienia po 5 minutach</b>
1,00 mm	110 kPa – 140 kPa	14 kPa
1,50 mm	130 kPa – 170 kPa	17 kPa
2,00 mm	160 kPa – 200 kPa	20 kPa
2,50 mm	180 kPa – 230 kPa	23 kPa

Po uzyskaniu właściwego ciśnienia należy zamknąć zawór przed manometrem, a następnie obserwować manometr w ciągu 5 minut dopuszczalny spadek ciśnienia musi być zgodny z danymi podanymi w tabeli. Po początkowym opadaniu ciśnienia w badanym kanale kontrolnym (max. do 15%)

manometr musi wskazywać stałe ciśnienie, co wskazywać będzie na szczelność i wytrzymałość spoiny.

#### Procedura badania spoin napawanych.

Spoiny napawane poddawane są badaniom metodą testów próżniowych. Próżnię uzyskuje się za pomocą kompresora. Na badaną spoinę nakłada się specjalny klosz, wewnątrz którego znajduje się wakuometr wskazujący stopień uzyskanej próżni. Przed nałożeniem klosza na spoinę należy ją zwilżyć roztworem mydła. Następnie nałożyć klosz, docisnąć do podłoża i otworzyć zawór, który za pomocą elastycznego przewodu połączony jest z kompresorem próżniowym. Wewnątrz klosza należy uzyskać ok. 0,65 bara próżni i utrzymać ją przez ok. 10 -15 sekund. Jeśli wewnątrz klosza nie pojawią się bańki mydlane, badany odcinek (znajdujący się pod kloszem) należy uznać za szczelny. Badanie należy przeprowadzić na całej długości lub powierzchni napawanej spoiny.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> uszczelnienia geomembraną PEHD obejmuje:

- dostarczenie materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie i wyrównanie podłoża,
- ułożenie geomembrany w dnie i na skarpach uszczelnianych obiektów,
- zakotwienie folii w rowkach kotwiących,
- zgrzewanie liniowe poszczególnych pasów rozłożonej geomembrany,
- zgrzewanie lub napawanie miejsc ewentualnych uszkodzeń uszczelnienia,
- zgrzewanie lub napawanie punktowe,
- kontrolę ciśnieniową szczelności połączeń,

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Spis przepisów związanych podano w ST. 1Z. 00. „Wymagania ogólne”