

**D 03.05.01**

**ZBIORNIK ORAZ URZĄDZENIA INFILTRACYJNYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne dla robót związanych z budową zbiornika ziemnego otwartych wraz z robotami towarzyszącymi, które zostaną wykonane w ramach zadania:

Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – **Część 4: Zadanie 1** „Przebudowa drogi powiatowej (ul. Barlickiego) pomiędzy skrzyżowaniami z ul. Wolińską i Dworcową - odcinek od przejazdu kolejowego PKP km LK401 98+630 (km ul. Barlickiego od km 0+470,71 do skrzyżowania z ul. Wolińską)”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p.1.3.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1, związanych z budową zbiornika ziemnego otwartego wraz z towarzyszącymi urządzeniami, wykonaniem w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami

i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

- 1.4.1. **Zbiornik Infiltracyjny** - otwarty zbiornik przeznaczony do zbierania wody powierzchniowej w celu jej odparowania, biologicznego podczyszczenia i odprowadzenia do gruntu.
- 1.4.2. **Wlot do zbiornika** – element (prefabrykat betonowy/żelbetowy wraz z umocnieniem lub umocnienie) łączący zbiornik z kanałem lub rowem doprowadzającym wody deszczowe do zbiornika.
- 1.4.3. **Ziemia urodzajna (humus)** – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2 % części organicznych obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.
- 1.4.4. **Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczanie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczaniem.
- 1.4.5. **Geosyntetyki** - geotekstyli (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Geokrata komórkowa

Należy użyć geokraty komórkowej o kształcie plastra miodu, przeznaczone do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, odporne na czynniki środowiskowe miejsca wbudowania.

Wykonawca uzgodni z Inżynierem wybraną geokratę komórkową.

Wybrane i zatwierdzone materiały muszą posiadać stosowne dokumenty stwierdzające przydatność do celu, dla którego mają być użyte.

Do wykonania zbiorników należy używać geokomórek o następujących parametrach:

- wysokość komórek : - 150 mm,
- minimalna średnica komórek: - 250 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie ścian komórek : - 20,7 kN/m,
- wytrzymałość na rozdzielanie komórek : - 10,0 kN/m,
- przepuszczalność wodna komórek - 45 l/m<sup>2</sup>/s.

Wraz z geokomórkami należy dostarczyć elementy do łączenia sekcji geosiatek komórkowych o odpowiedniej wielkości, które muszą być odporne na promienie UV, kwasy, oleje, rozpuszczalniki. Elementy do przytwierdzania do podłoża należy dostarczyć wraz z geokomórkami. Geokomórki należy kotwić do gruntu szpilkami długości 0,8m z pręta żebrowanego.

Do wybranej, zatwierdzonej przez Inżyniera i dostarczonej geokomórki należy dołączyć instrukcję układania.

### 2.2. Geowłóknina separacyjno - filtracyjna

Należy stosować geowłókninę igłowaną z włókien ciągłych zgrzewanych termicznie, z 100 % polipropylenu.

Masa powierzchniowa geowłókniny powinna wynosić, co najmniej 250 g/m<sup>2</sup>.

Podstawowe wymagania dla geowłókniny:

- wytrzymałość na rozciąganie:  $\geq 7,5$  kN/m wg PN-EN ISO 10319:1996 lub równoważne,
- wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej:  $\geq 60$  % wg PN-EN ISO 10319:1996 lub równoważne,
- siła przebicia stemplem-wartość średnia wg PN-EN ISO 12236:  $\geq 1,0$  kN lub równoważne,
- wodoprzepuszczalność prostopadła  $\Delta h=50$ mm - 105 l/m<sup>2</sup>\*s wg PN-EN ISO 11058 lub równoważne.

### 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Do humusowania terenu wokół zbiornika oraz wypełnienia komórek w geokracie komórkowej, powyżej założonego lustra wody z zbiorniku, będzie użyty w całości humus zdjęty w ramach robót przygotowawczych i składowany zgodnie z D.01.02.02.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12-18%,

- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%,
- b) zawartość fosforu >20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu >30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH ≥5,5.

#### **2.4. Nasiona traw**

Do zakładania trawników na skarpach oraz rowach należy zastosować wieloskładnikową mieszankę traw odpornych na zmienne warunki glebowo-klimatyczne. Głównym komponentem będzie: Koszrzewa trzcinowa – trawa o silnie rozbudowanym systemie korzeniowym, umożliwiającą pozyskanie wody i składników pokarmowych z głębszych warstw gleby. Zawartość w składzie mieszanki Życicy trwałej i Wiechlina łąkowej gwarantują silnie zwartą darń, która wiąże i umacnia skarpę, zapobiegając jej erozji w trakcie gwałtownych deszczów. Natomiast trawy takie jak Mietlica pospolita i Koniczyna szwedzka (biało różowa) wytrzymują okresowe zalewania obszarów rowów. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie.

Proporcje dotyczące mieszanki traw:

- Koszrzewa trzcinowa ok 55%,
- Miellica pospolita ok 15%,
- Życica trwała ok 10%,
- Wiechlina łąkowa ok 10%,
- Koniczyna szwedzka ok 10%,

Zakres procentowej tolerancji poszczególnych składników mieszanki to ±5%

Mieszanka nasion traw powinna być wolna od nasion chwastów.  
Wszystkie materiały należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

#### **2.5. Prefabrykowane wloty**

Prefabrykowane wloty do zbiorników wraz z wyposażeniem (klapy zwrotne i kraty) muszą spełniać wymagania STWIORB D.03.02.01.

Materiały do produkcji betonu powinny spełniać wymagania zawarte w PN-B 06250:1988 lub równoważne oraz PN-B 06712:1986 lub równoważne.

Do wykonania betonowych i żelbetowych elementów zbiorników należy użyć betonów następujących klas:

- beton wyrównawczy pod komorą wlotową: C8/10,
- beton komór wlotowych: C30/37,
- beton płyt dennych i ubezpieczających skarpy: C30/37,
- beton płyty deflektora: C25/30,

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

### **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt wykorzystywany do budowy zbiorników i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębiernych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży ze spryskiwaczami do podlewania (miejsc niedostępnych).

### **4. Transport**

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

Materiały do wykonania zbiorników można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonanie zbiorników powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie:

- lokalizacji,
- wymiarowania poszczególnych elementów,
- sposobu umocnienia dna i skarp,
- rzędnych posadowienia.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania zbiornika należy wykonać prace pomiarowe (wytyczenie zbiornika). Usunąć drzewa i krzewy w pasie budowy zgodnie z STWiORB D.01.02.01a, oraz usunąć warstwę humusu.

Wytyczenie zbiornika powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB D.01.01.01.

Roboty dotyczące zdjęcia i składowania humusu powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB D.01.02.02.

#### **5.2. Wykonanie wykopu pod zbiornik**

Roboty ziemne wykonywać w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Wykopy pod zbiornik należy wykonywać w okresie występowania niskich stanów wód gruntowych.

Nie wolno przegłębiać wykopu ani dopuścić do zamakania zbiornika. Wykonawca podejmie wszelkie działania, aby temu zapobiec. Nie wolno wjeżdżać ciężkim sprzętem do zbiornika przed umocnieniem dna. Grunty wykopu należy odwieźć na odkład lub zagospodarować w porozumieniu z Inżynierem.

Roboty ziemne należy wykonać w oparciu o STWiORB D.02.01.01.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy unikać zagęszczania gruntów dna zbiornika, nie wolno jeździć po odkrytym dnie ciężkimi pojazdami.

Wykop pod zbiornik należy wykonywać warstwowo z zachowaniem następujących dokładności:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm,
- różnica dna wykopu w stosunku do rzędnych projektowanych nie powinna przekraczać +1cm lub -3cm,
- pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić od pochyłości projektowanych więcej niż 10%.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod umocnienie należy wykonać zgodnie z geometrią i spadkami przewidzianymi w Dokumentacji Projektowej.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną zbliżoną do optymalnej określonej według normalnej metody Proctora. Warstwa nasypu wykonana z gruntów niespoistych powinna posiadać wartość stopnia zagęszczenia ID<sub>w</sub> nie niższą niż 0,55, natomiast wykonana z gruntów spoistych powinna posiadać wartość wskaźnika zagęszczenia IS<sub>w</sub> nie niższą niż 0,92. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia typu: odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew; grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone.

W sąsiedztwie budowli betonowych nasypy statyczne należy zagęszczać maszynami lekkimi zwiększając o około 50 % liczbę przejazdów tych maszyn po jednym śladzie lub zmniejszając grubość warstwy do 10 - 15 cm. W pachwinach, za ścianami budowli grunt należy zagęszczać ubijkami ręcznymi lub ręcznie sterowanymi zagęszczarkami.

Kontrola jakości wbudowanego w nasyp gruntu powinna być prowadzona przez laboratorium geotechniczne. Badanie nasypów należy prowadzić na bieżąco celem sprawdzenia czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy, warunkujące dopuszczenie do układania następnej oraz czy rodzaj wbudowanego gruntu, jego stan i cechy fizyko-mechaniczne zapewniają osiągnięcie parametrów wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Powierzchnie gruntu, na których ma być instalowane umocnienie zbiorników powinny zostać ostatecznie ukształtowane zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże powinno być ponadto równe, pozbawione gruzu, korzeni, ostrych kamieni, lodu i stojącej wody. W przypadkach, gdy słup wody będzie przekraczał 30 cm, grunt podłoża powinien w co najmniej 80% składać się z frakcji drobniejszych niż 0,25 mm. Umocnienie zbiorników można instalować na zamrożonym podłożu, jeśli wcześniej zostało przygotowane zgodnie ze specyfikacją projektową.

Przed rozłożeniem umocnienia powierzchnie należy ostatecznie wyrównać, uzyskując równomierne i ciągłe podłoże podparcia wykładziny. Dopuszcza się pozostawienie nieznacznych nierówności, jednak nie powinny one mieć ostrych krawędzi. Instalacja wykładziny na innych, wcześniej ułożonych materiałach geosyntetycznych nie wymaga żadnych zabiegów przygotowawczych

Kontrola jakości wbudowanego w nasyp gruntu powinna być prowadzona przez laboratorium geotechniczne. Badanie nasypów należy prowadzić na bieżąco celem sprawdzenia czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy, warunkujące dopuszczenie do układania następnej oraz czy rodzaj wbudowanego gruntu, jego stan i cechy fizyko-mechaniczne zapewniają osiągnięcie parametrów wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.4. Humusowanie**

Przed obsianiem skarp Wykonawca przykryje skarpy ziemią urodzajną. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zgodna ze wskazaniami Dokumentacji Projektowej.

Teren wokół zbiornika wyrównać, pokryć warstwą humusu o grubości 20cm zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D.06.01.01.

#### **5.5. Obsiewanie nasionami traw**

Obsianie powierzchni przykrytych ziemią urodzajną trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny (20.03 – 31.05) lub jesieni (01.09 – 31.10). Obsianie można prowadzić w temperaturze mieszczącej się w zakresie 2-27°C w warunkach bezwietrznych.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Teren wokół zbiornika obsiać trawą, zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D.06.01.01.

#### **5.6. Pielęgnacja powierzchni obsianych/zatrawionych**

Obowiązkiem zarządcy drogi oraz infrastruktury drogowej pielęgnację powierzchni obsianych zgodnie z warunkami umowy po upływie okresu gwarancji. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące trawy przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

#### **5.7. Umocnienie geokratą komórkową**

Sekcje geokomórek należy układać przy pomocy szablonów gwarantujących dokładne rozciągnięcie sekcji. Poszczególne sekcje należy nałożyć na w/w szablony w celu nadania im właściwych wymiarów. Następnie szablony z rozłożoną na nim sekcją należy odwrócić o 180° tak, aby szablony znajdował się nad sekcją, ułożyć na wcześniej przygotowanym podłożu i połączyć z wcześniej

rozłożonymi sekcjami. W celu utrzymania sekcji we właściwych pozycjach należy przed zdjęciem szablonów połączyć sąsiednie sekcje paskami zaciskowymi, zaś, co 2 komórki zakotwić w podłożu. Na rozłożone sekcje geokomórki na dnie i skarpach do projektowanego poziomu lustra i przed zagęszczeniem równomiernie rozłożyć żwir i wstępnie zagęścić. Na miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej otwory w geokracie wypełnić humusem wymieszanym z nasionami traw.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

### **6.1 Badanie przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2 Kontrola wykonania zbiorników**

Kontroli podlegają:

- rzędne dna wykopu i dna zbiornika,
- wymiary wykopu i zbiornika,
- pochylenie skarp,
- dokładność wykonania robót ziemnych,
- wykonanie umocnienia dna i skarp zbiornika,
- grubość ułożonej podsypki piaskowej,
- dokładność ułożenia geowłókniny – brak uszkodzeń, wielkość zakładów, zakotwienie,
- dokładny naciąg geokomórek, jej zabezpieczenie,
- wykonanie umocnienie wlotów urządzeń oczyszczających do zbiornika, na zgodność z zapisami pkt. 5 niniejszej STWiORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w ZPRS.

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonanego zbiornika, która obejmuje:

- usunięcie humusu – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- roboty ziemne wraz z odwozem nadmiaru – metr sześcienny ( $m^3$ ),
- wykonanie docelowego układu warstw na dnie, skarpach i zjazdach – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- humusowanie wraz z obsianiem – metr kwadratowy ( $m^2$ ),



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa robót związanych z budową zbiorników obejmuje:

- wytyczenie zbiornika,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- usunięcie humusu, ze złożeniem na czasowym odkładzie w pobliżu zbiornika,
- wykonanie wykopu pod zbiornik, z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie docelowego układu warstw na dnie i skarpach,
- humusowanie wraz z obsianiem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- doprowadzenie otoczenia zbiornika do stanu pierwotnego,
- dokumentacja fotograficzna,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- zabiegi pielęgnacyjne w okresie gwarancji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 963 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 10319:1996 Geotekstyli - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-EN 11058 - Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie charakterystyk

wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia

PN-EN 12236 - Geotekstyli i wyroby pokrewne - Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)

PN-EN 14150 - Bariery geosyntetyczne - Wyznaczanie przepuszczalności cieczy

PN-EN 12225 - Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Metoda wyznaczania odporności mikrobiologicznej przez umieszczenie w gruncie

**Obowiązują najnowsze wydania norm**