

## **M.25.01.03 MATA BENTONITOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.6. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z ułożeniem warstwy bentomaty w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

#### **1.7. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.8. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonaniem warstwy bentomaty za przyczółkami, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.9. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.10. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Mata Bentonitowa jest to termicznie i mechanicznie połączony geokompozyt składający się z warstwy proszku bentonitowego pomiędzy dwoma warstwami geotekstylii. Bentomata ST 3300 lub równoważna.

Dodatkowe wymagania bentomaty zamieszczono w Tabeli 1.

Tabela 1

I.p.	Właściwość	TYP ST
1*	Masa powierzchniowa, g/m <sup>2</sup>	> 3300
2*	Masa bentonitu, g/m <sup>2</sup>	> 3000
3*	Grubość, ± 10%, mm przy nacisku: 2 kPa 20 kPa 200 kPa	6,3 5,2 4,2
4	Wytrzymałość na rozciąganie, kN/m	>8,5
5	Odporność na statyczne przebicie (metoda CBR) siła przebiccia, kN	> 2
6**	Odporność na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka), Ø otworu, mm	< 10**
7	Wytrzymałość na oddzieranie, N/IOcm	> 60
8	Współczynnik wodoprzepuszczalności przy pełnym nasyceniu wodą kv, m/s	<4,5x10 <sup>-11</sup>
9	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym,%	14±7

\* przy wilgotności bentonitu 12 %.

\*\* właściwość określona w procedurze aprobowej, nie objęta badaniami typu i badaniami kontrolnymi.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do podnoszenia rolek bentomaty stosować pasy i zawiesia o wytrzymałości pozwalającej na podwieszenie materiału o wadze 3 x większej niż ciężar rolki. Stosować sprzęt zgodny z zapisami aprobat technicznych dla przyjętego systemu.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### Składowanie

Za składowanie rolek odpowiedzialny jest wykonawca. Na placu budowy powinien wyznaczyć odpowiedni plac składowy oddalony od miejsc o dużym natężeniu ruchu, równy i suchy. Rolki należy składować tak, aby nie mogły się ześlizgnąć lub stoczyć ze stosu. Wysokość stosu rolek nie może być większa niż wysokość bezpiecznej pracy urządzenia podnoszącego, zgodnie z aprobatą techniczną (zazwyczaj nie więcej niż 4 warstwy). Do czasu instalacji, wszystkie składowane rolki oraz bentonit pomocniczy, powinny być przykryte przed deszczem folią z tworzywa sztucznego lub brezentem.

##### Przygotowanie podłoża

Podłoże winno być przygotowane zgodnie z aprobatą techniczną dla przyjętego systemu uszczelnienia. Powierzchnie stanowiące podłoże układanego Bentomatu powinny być uformowane i zagęszczone zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Powinny być ponadto równe, pozbawione gruzu, korzeni, ostrych kamieni, lodu i stojącej wody. Przed instalacją Bentomatu inspektor nadzorujący projekt musi potwierdzić prawidłowość przygotowania podłoża.

##### Układanie Bentomatu

Układanie Bentomatu musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta i podanymi tu wskazówkami. Wszelkie zmiany w tych procedurach muszą być najpierw zatwierdzone przez osobę odpowiedzialną za realizację obiektu. Konieczne jest użycie sprzętu umożliwiającego swobodne podwieszenie rolki i swobodne rozwinięcie z zastosowaniem zawiesia belkowego i sztywnej rury (rdzenia montażowego) wsuwanej w rolkę. Zawiesie oraz rdzeń nie może nadmiernie ugiąć się pod ciężarem rolki.

Pasma Bentomatu należy tak układać, by stroną białą (włókniną) były skierowane w dół (do podłoża). Na powierzchniach o nachyleniu większym niż 1 : 4, dłuższy bok pasma musi biec równolegle do zbocza, a koniec pasma unieruchomiony w rowie kotwiącym. Pasma układane na powierzchni poziomej mogą być zorientowane w dowolny sposób. Należy układać je od punktu najwyższego do najniższego – ułatwi to odprowadzenie wody w przypadku opadów atmosferycznych. Pasma należy układać tak, by nie były napięte czy naprężone, ale również bez zmarszczeń i fałd. Niedopuszczalne jest naciąganie Bentomatu dla dopasowania do wyznaczonego obszaru. Nie wolno przeciągać go po podłożu – z wyjątkiem tych przypadków gdy jest to konieczne do utworzenia prawidłowego zakładu pomiędzy sąsiednimi pasmami.

Instalację można prowadzić w dowolnych warunkach pogodowych, z wyjątkiem deszczu i bardzo silnych wiatrów. Wykonawca może rozpakować i ułożyć w ciągu jednego dnia roboczego tylko taką ilość Bentomatu, jaką można przykryć gruntem. Nie należy dopuszczać, aby po zakończeniu dnia pracy Bentomat pozostawał wystawiony na działanie czynników atmosferycznych.

##### Wykonywanie połączeń

Połączenia Bentomatu mają postać zakładów o szerokościach zgodnych z zapisami aprobaty technicznej, lecz nie mniej niż 20 cm. Podczas ich wykonywania należy posługiwać się zaznaczonymi na pasmach liniami zakładu i dopasowania. Brzegi pasm należy rozprostować, usuwając wszelkie zmarszczki, zgięcia, a tym samym zapewniając największą możliwą powierzchnię styku z pasmem dolnym. Po rozwinięciu pasma górnego w docelowym miejscu, jego brzeg należy odchylić w celu odsłonięcia strefy zakładu, skąd usunąć należy zanieczyszczenia i luźny grunt – dotyczy to także zanieczyszczeń przyczepionych do geotekstyliów. Następnie w strefie zakładu należy rozłożyć ciągłą warstwę granulowanego bentonitu. Na jednym metrze długości zakładu znaleźć się musi co najmniej 0,4 kilograma bentonitu, lecz nie mniej niż wg zapisów aprobaty. Musi być zapewniona równomierność dozowania bentonitu oraz jednolitość pokrycia. Kontrolę jakości wykonania tej pracy przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości. Na powierzchniach o małym nachyleniu (mniejszym niż 1 : 4), na których połączenia pasm mogą przebiegać w poprzek zbocza, zakłady powinny mieć układ dachówkowy, zgodny z kierunkiem spływu wody

##### Naprawa uszkodzeń

Wszelkie uszkodzenia w postaci przecięć lub rozdarć muszą zostać naprawione. Naprawa polega na wycięciu odpowiedniej łaty z osobnego pasma i nałożeniu jej na uszkodzone miejsce. Miejsca uszkodzone należy oczyścić z brudu i gruzu. Łatę należy wyciąć tak, aby pasowała do uszkodzonego obszaru i w każdym kierunku sięgała 30 cm poza uszkodzenia. Na obrzeżach obszaru uszkodzonego należy nasypać warstewkę bentonitu (0,4 kg na mb długości) i uszkodzone miejsce przykryć łatą. Do unieruchomienia łaty w czasie obsypywania można użyć np. kleju epoksydowego

##### Układanie warstwy przykrywającej

Przy przykrywaniu Bentomatu gruntem, grubość tej warstwy musi być zgodna z dokumentacją.

W gruncie stosowanym do przykrycia nie mogą znajdować się ostre kamienie o wielkości większej niż 3 cm. Niedopuszczalne jest użycie materiału o dużej zawartości wapnia !

Do wykonania przykrycia gruntowego należy stosować sprzęt wywierający małe naciski powierzchniowe. Użycie sprzętu ciężkiego jest dopuszczalne po wcześniejszym przykryciu Bentomatu warstwą o grubości co najmniej 60 cm – nie dotyczy to ostatecznego wyrównywania.

Bezpośrednio po rozłożonym Bentomacie nie powinny jeździć żadne pojazdy. Ruch pojazdów jest możliwy dopiero po wykonaniu przykrycia odpowiedniej grubości. Należy unikać ostrych skrętów i zawracania maszyn w miejscu,

gdyż może to uszkodzić wykładzinę. Podczas przykrywania Bentomatu na zboczach o nachyleniu większym niż 1:4, prace należy prowadzić w kierunku od podstawy ku górze zbocza.

#### **Aktywacja**

Bentomat musi zostać nawodniony po zakończeniu prac instalacyjnych. Bentomat nie stanowi bariery dla cieczy nie będącej wodą o ile wcześniej nie zostanie hydratowany czystą wodą. Zazwyczaj aktywacja dokonuje się samoczynnie podczas opadów deszczu. Jeśli konieczne jest jednak natychmiastowe oddanie do użytku obszaru uszczelnianego Bentomatem, należy go wówczas nawodnić sztucznie, natryskując 10 litrów czystej wody na metr kwadratowy powierzchni, przez co najmniej 72 godziny przed rozpoczęciem użytkowania.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zasady kontroli i odbioru robót oraz zasady kontroli materiałów podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami postawionymi w STWiORB, jest zobowiązany do wykonywania na własny koszt badań i kontroli robót.

Pomiary badania i kontrole Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB lub nie poleci tego inaczej Inżynier.

#### **6.1. Kontrola wykonania**

Kontrola wykonania uszczelnienia polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, aprobatie technicznej dla przyjętego systemu i wytycznych producenta.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przygotowanie podłoża gruntowego zgodnie z zapisami aprobaty technicznej i ST,
- układanie warstwy uszczelnienia w warunkach określonych w aprobatie technicznej, ST i wytycznych producenta,
- parametry techniczne bentomatu, w tym szczególnie grubość i współczynnik wodoprzepuszczalności.
- Wykonanie uszczelnienia poprzez ułożenie bentomaty.

#### **6.2. Badania i pomiary**

Należy prowadzić badania i pomiary n/w:

- badanie masy powierzchniowej materiału,
- badanie wodoprzepuszczalności materiału,
- pomiary grubości bentomaty.

Wszystkie badania i pomiary muszą dać wyniki nie gorsze niż określone w ST i aprobatie technicznej.

Badania i pomiary wykonać zgodnie z przywołanymi w ST normami metodami.

#### **6.3. Częstotliwość badań i pomiarów**

Badania wykonywać dla ułożonej warstwy nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup> uszczelnienia w miejscach wskazanych przez Inspektora nadzoru.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową bentomaty jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wymienione w pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania drenażu pionowego, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zakup materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- ułożenie podbudowy z piasku,
- wykonanie uszczelnienia
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

---

- PN-ISO 9863:1994 Geotekstylią. Wyznaczenie grubości przy określonych naciskach
- PN-ISO 9864:1994 Geotekstylią. Wyznaczenie masy powierzchniowej
- PN-ISO 1019 Geotekstylią. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

Aprobaty techniczne dla przyjętego systemu.