

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**SST 14 – Bentomata**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (SST).....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	3
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW.....	3
2.2. BENTOMATA .....	3
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
3.1. OGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA SPRZĘTU .....	4
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	4
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>5</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	5
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	5
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.....	5
5.2. DOSTAWA I SKŁADOWANIE .....	5
5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	6
5.4. UKŁADANIE MATY BENTONITOWEJ .....	6
5.5. WYKONANIE POŁĄCZEŃ .....	7
5.6. WYKONANIE POŁĄCZEŃ .....	7
5.7. UKŁADANIE WARSTWY PRZYKRYWAJĄCEJ.....	7
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	7
6.2. KONTROLA JAKOŚCI UŁOŻENIA MATY I JEJ PRZYKRYCIA.....	7
6.3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ .....	8
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	8
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	8
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>8</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	8
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	8
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>9</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem bentomaty w ramach przedsięwzięcia: „Remont zbiorników retencyjnych w leśnictwie Przylesie – nr inw. 224/1703”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy doszczelnieniu skarp grobli bentomatą.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w ST 0 - Część ogólna.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 0 - Część ogólna. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi, Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami.

## 2. Materiały

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 0 - Część ogólna.

### 2.2. Bentomata

Bentomata odmiany SP składająca się z warstwy czystego sodowego iłu bentonitowego, zamkniętego pomiędzy dwoma geotekstylami polipropylenowymi z których jedna jest tkaniną, a druga włókniną. Parametry techniczne bentomatu:

Parametr	Jedn.	Bentomat SP	Metoda badań
Masa powierzchniowa*	g/m <sup>2</sup>	≥ 5300	PN-EN 965
Zawartość bentonitu w 1 m <sup>2</sup> maty*	g	≥ 5000	ZUAT-15/IV.10 (ASTM D 5993)
Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥ 6,5	PN-EN ISO 10319
Wydłużenie względne przy maksymalnym obciążeniu	%	14±7	
Wytrzymałość na oddzieranie	N/10 cm	≥ 85	ZUAT-15/IV.10 (ASTM D 6496)
Współczynnik wodoprzepuszczalności przy pełnym nasyceniu wodą	m/s	< 1,5 x 10 <sup>-11</sup>	ASTM D 5084

Grubość $\pm 10\%$ przy nacisku:			
– 2 kPa	mm	7,7	-
– 20 kPa	mm	7,0	-
– 200 kPa	mm	6,1	-
Odporność na statyczne przebicie (metoda CBR)	kN	>1,8	-
Odporność na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka), średnica otworu	mm	<10**	-

\*Przy wilgotności bentonitu 12 %

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

### Mata bentonitowa

Mata bentonitowa w trakcie produkcji jest zwijana w rolki o standardowych szerokościach 5,00 i 2,50 m. i standardowych długościach: 30,00 i 40,00 m. Ponieważ istnieje możliwość wyprodukowania rolek o wymiarach innych niż standardowe wymiary rolek dostarczanych na plac budowy mogą być uzgadniane indywidualnie z Producentem.

Wraz z dostarczaną matą bentonitową Producent załącza: aprobatę techniczną, deklarację zgodności wystawianą przez producenta. Do każdego opakowania dołączona jest etykieta zawierająca co najmniej następujące dane: nazwę wyrobu, nazwę i adres producenta, datę produkcji, masę opakowania netto, numer aprobaty technicznej, numer deklaracji bądź dane umożliwiające skonfrontowanie z odpowiednią deklaracją (np. numer partii, numer rolki) podstawowe warunki stosowania i przechowywania.

Mata nawijana jest na gilzy plastikowe o średnicy wewnętrznej 100 mm i długości 5,15 m (przy szerokości standardowej maty 5,00 m). Rolki opakowane są w folię. Opakowanie powinno chronić materiał przed opadami i wpływami UV. Dodatkowo każda rolka powinna być wyposażona w dwa pasy tekstylne umożliwiające rozładunek.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST 0 - Część ogólna

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania uszczelnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu i wyposażenia:

- sprzęt umożliwiający rozładunek i transport technologiczny (dźwig, ładowarka, koparka) rolek o łącznej szerokości 5,20 m i masie do 1400 kg w zależności od typu zastosowanego materiału.
- sztywny rdzeń montażowy (wykonany np. z rury grubościenniej o średnicy zewnętrznej mniejszej niż średnica wewnętrzna gilzy o ok. 10 mm); do końców rdzenia powinny być zamocowane uszy do montażu zawiesi,
- trawers umożliwiający swobodne rozwijanie maty, bez uszkodzenia jej końcówek ; trawers powinien być wyposażony w uszy do montażu zawiesi; rdzeń z trawersem połączony za pomocą krótkich zawiesi; trawers podwiesza się do maszyny rozkładającej matę; długość rdzenia i trawersu powinna być większa od długości gilzy nawojowej o 20 cm.; materiały zastosowane do wykonania rdzenia i trawersu muszą zapewnić brak nadmiernych ugięć pod ciężarem rolki; stosować zawiesia atestowane,
- sprzęt do wykonania i zagęszczenia obsypki,
- taśmy (pasy) – pasy użyte do podwieszenia końców rolki w trakcie rozładunku maty. Poszczególne rolki są wyposażane w nie przez Producenta.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu podano w ST 0 - Część ogólna.

### **4.2. Transport materiałów**

Maty bentonitowe dostarczane są na plac budowy samochodami ciężarowymi. Ilości mieszczące się na jednym zestawie są różne w zależności od typu dostarczanego materiału. Możliwa jednorazowa ilość materiału dostarczanego w jednej dostawie jest określana przez Producenta. Przy dostawach samochodowych za dostawę maty na plac budowy odpowiedzialny jest Producent. Rozładunek i transport technologiczny na placu budowy leży w gestii Wykonawcy. Strona odpowiedzialna za rozładunek maty powinna skontaktować się z Producentem materiału jeszcze przed jego wysłaniem w celu upewnienia się czy proponowane metody i urządzenia rozładunkowe są prawidłowe. W przypadku odbioru materiału przez Wykonawcę we własnym zakresie musi on skontaktować się z Producentem w celu określenia objętości rolek, ich łącznej masy oraz warunków odbioru.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST0 - Część ogólna, pkt. 5. Układanie bentomatu musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta i podanymi poniżej wskazówkami. Wszelkie zmiany w tych procedurach muszą być zatwierdzone przez osobę odpowiedzialną za realizację projektu.

### **5.2. Dostawa i składowanie**

Mata musi być odpowiednio opakowana przez Dostawcę. Opakowanie powinno chronić materiał przed opadami i wpływami UV. Na opakowaniu muszą znajdować się etykiety zawierające dane określone w pkt. 2.2. Wraz z dostawą odbierający powinien otrzymać aprobatę techniczną i deklarację zgodności. Podczas rozładunku każdą rolkę należy obejrzeć i sprawdzić stan opakowania. Rolki wykazujące uszkodzenia mają być oznaczone i odłożone na bok w celu przeprowadzenia dokładnej kontroli w trakcie układania.

Wszelkie uszkodzenia zgłosić Dostawcy. Mniejsze rozdarcia czy rozerwania plastikowego opakowania naprawić przy użyciu odpornej na wilgoć taśmy przed umieszczeniem w miejscu składowania dla zapobieżenia przed opadami. Materiał składować pod wiatą, w magazynie lub na placu składowym. W przypadku składowania na placu budowy należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować miejsce składowania. Zapewnić łatwy dostęp do materiału. Jednocześnie nie należy składować materiału bezpośrednio przy ciągach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu. Wyznaczone miejsce ma być wyrównane, utwardzone i możliwie suche. Rolki składować w stosy nie wyższe niż pięć warstw. Dolna warstwa powinna być ułożona na paletach lub innych przekładkach. Po ułożeniu całość materiału zabezpieczyć dodatkowo przez przykrycie folią lub brezentem.

Bentonit będzie magazynowany w sąsiedztwie rolek maty, chyba że będą dostępne inne bardziej chroniące środki (zaradcze). Worki składować na paletach lub innej powierzchni odpowiednio suchej, która zapobiegnie nadmiernej wstępnej hydratacji. Palety okryć folią lub brezentem w celu ochrony przed wilgocią.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

- powierzchnia skarp grobli przed ułożeniem bentomatu powinna być uformowana i zagęszczona zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej,
- powierzchnia powinna być równa, pozbawiona gruzu, korzeni, ostrych kamieni lodu i stojącej wody,
- przed ułożeniem bentomatu inspektor nadzoru musi potwierdzić prawidłowość przygotowania podłoża,
- na górze bentomat należy zakotwić w rowie kotwiącym o wymiarach 50 x 50 cm, który powinien zostać odebrany przez inspektora nadzoru.

### **5.4. Układanie maty bentonitowej**

- konieczne jest użycie sprzętu umożliwiającego swobodne podwieszenie i rozwinięcie rolki z zastosowaniem zawiesia belkowego i sztywnej rury (rdzenia montażowego) wsuwanej w rolkę. Zawiesie oraz rdzeń nie mogą się nadmiernie uginać przy podnoszeniu rolki.
- pasma bentomatu należy tak układać, by stroną białą (włókniną) były skierowane w dół (do podłoża),
- dłuższy bok pasma należy układać równolegle do zbocza, a koniec pasma zakotwić,
- pasma należy układać z punktu najwyższego do najniższego, co ułatwi odprowadzenie wody w przypadku wystąpienia opadów atmosferycznych,
- pasma nie powinny być napięte lub naprężone, jak również bez zmarszczeń i fałd,
- niedopuszczalne jest naciąganie bentomatu dla dopasowania do wyznaczonego obszaru oraz przeciąganie go po podłożu z wyjątkiem tych przypadków gdy jest to konieczne do utworzenia prawidłowego zakładu pomiędzy sąsiednimi pasmami,
- na pasmach maty znajdują się linie określające wielkość zakładu podłużnego. Wielkość zakładu jest także określana przez Producenta. Zakład podłużny nie powinien mieć mniej niż 15 cm. Zakład poprzeczny ma mieć nie mniej niż 30 cm. Zakłady poprzeczne powinny być wzajemnie poprzesuwane o co najmniej 30 cm.
- po rozwinięciu kolejnego pasma, jego krawędź sąsiadującą z wcześniej ułożonym należy odchylić. Strefę zakładu oczyścić i przesypać dostarczonym granulem bentonitowym w ilości 0,4 kg/mb zakładu. Kierunek zakładów ma być zgodny z kierunkiem przepływającej wody.
- nie zaleca się wykonywania poprzecznych połączeń maty na skarpie. Dlatego należy zwrócić się do Dostawcy, aby rolki zamówionego materiału miały, jeżeli to możliwe, długość odpowiednią do długości skarpy.
- przed zasypaniem maty dokonać jej przeglądu i odbioru. W przypadku wystąpienia uszkodzeń w postaci przecięć lub rozdarć należy je naprawić przez ułożenie na uszkodzonym obszarze łąty przechodzącej w każdym kierunku o minimum 30 cm poza obszar uszkodzenia. Na obrzeżach uszkodzenia zastosować obsypkę z bentonitu.
- w przypadkach układania maty na skarpach o nachyleniu powodującym zsypywanie się bentonitu, służącego do doziarniania zakładów użyć szpachli bentonitowej. Należy ją przygotować poprzez wymieszanie bentonitu z wodą w stosunku wagowym 1:3. Używać wody pitnej.
- instalacje można prowadzić w dowolnych warunkach pogodowych, z wyjątkiem ulewnych deszczy i bardzo silnych wiatrów,
- wykonawca może rozpakować i ułożyć w ciągu jednego dnia roboczego tylko taką ilość bentomatu, jaka zostanie przykryta gruntem. Niedopuszczalne jest, aby po zakończeniu dnia pracy bentomat pozostawał narażony na działanie przypadkowych czynników atmosferycznych.

### **5.5. Wykonanie połączeń**

- połączenia mają postać zakładów o szerokości od 15-23 cm, i podczas ich wykonywania należy posługiwać się zaznaczonymi na pasmach liniami „zakładu” i „dopasowania”,
- brzegi pasm należy rozprostować, usuwając wszelkie zmarszczki, zagięcia w celu zapewnienia największej możliwej powierzchni styku,
- w strefie zakładu (pomiędzy krawędzią pasma a linią 15 cm) należy nanieść ciągłą warstwę granulowanego bentonitu za pomocą konewki bez sitka w celu równomierności dozowania,
- minimalna ilość bentonitu na 1 metr zakładu - 0,4 kg
- inspektor nadzoru powinien przeprowadzić kontrolę jakości połączeń,
- granulowany bentonit należy również zastosować na połączeniu bentomatu z przegrodą wodoszczelną u stopy skarpy odwodnej zapory,

### **5.6. Wykonanie połączeń**

- wszelkie uszkodzenia (przecięcia, rozdarcia itp.) muszą zostać naprawione,
- naprawa polega na wycięciu odpowiedniej łaty z osobnego pasma i nałożeniu jej na uszkodzone miejsce, które należy wcześniej oczyścić z brudu,
- wielkość łaty musi być tak dobrana, aby pasowała do uszkodzonego obszaru i w każdym kierunku sięgała co najmniej 30 cm poza uszkodzenie,
- na obrzeżach uszkodzonego miejsca należy nasypać warstewkę bentonitu (0,4 kg na mb).

### **5.7. Układanie warstwy przykrywającej**

- przed przykryciem gruntem na bentomacie, nie należy wjeżdżać pojazdami,
- bentomat należy przykryć warstwą ochronną, o grubości 30 cm,
- po uformowaniu warstwy ochronnej można przystąpić do jej zagęszczenia,
- przykrycie bentomatu do proj. parametrów, należy wykonać warstwami, od dołu w górę skarpy za pomocą koparek podsiębiernych, natomiast zagęszczenie warstw prowadzić za pomocą zagęszczarek wibracyjnych.
- w przypadkach konieczności należy skorzystać z doradztwa Producenta lub firm pełniących nadzory technologiczne, posiadających pełnomocnictwa Producenta.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 0 - Część ogólna.

### **6.2. Kontrola jakości ułożenia maty i jej przykrycia**

Kontrola jakości polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu zgodności dostarczonych dokumentów z aprobatami technicznymi i etykietami na materiale. Kontrola jakości robót polega na:

- oględzinach zewnętrznych,
- badaniach szczegółowych.

Badania szczegółowe należy przeprowadzić tylko w przypadku stwierdzenia w trakcie oględzin zewnętrznych trwałych uszkodzeń maty.

#### Oględziny zewnętrzne

Badania te polegają na obejrzeniu całej powierzchni ułożonej maty bentonitowej w celu sprawdzenia czy jest ułożona równo, nie ma widocznych uszkodzeń, obsunięć, podmyć, czy

wielkości zakładów są zgodne z określonymi w dokumentacji lub wskazanymi przez Producenta, czy zakłady zostały odpowiednio doszczelnione poprzez przesypianie granulatem bentonitowym, czy mata jest odpowiednio zakotwiona oraz czy właściwie dokonano obróbek detali. Oględzinom podlegają też inne elementy związane z uszczelnieniem matą.

#### Badania szczegółowe

W miejscach, w których w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono trwałe uszkodzenia maty należy przeprowadzić szczegółowe badanie. Miejsca takie powinny być oznaczone i opisane. Informacja o uszkodzeniu powinna być jak najszybciej po stwierdzeniu uszkodzeń przekazana Dostawcy. Dostawca określi dalszy tryb postępowania. Może on zalecić przesłanie charakterystyki uszkodzeń wraz z opisem, dokumentacją fotograficzną oraz wyciętą próbką.

### **6.3. Ocena wyników badań**

Ocena powinna zostać przedstawiona w odpowiedniej dokumentacji. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami normy należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 0 - Część ogólna.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni uszczelnionej przez ułożenie maty bentonitowej.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - część ogólna. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 0 - Część ogólna.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  wykonania ekranu skarpowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- sprawdzenie oraz przygotowanie podłoża,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- wykonanie uszczelnienia,
- opcjonalnie wykonanie przykrycia.



## **10. Przepisy związane**

ZUAT-15/IV.10	Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych. Maty bentonitowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
AT/2007-03-1185	Aprobata techniczna IBDiM – mata bentonitowa Bentomat
AT-15-3944/2002	Aprobata techniczna ITB – maty bentonitowe Bentomat odmiany: ST, SC, SP
PN-EN 918:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczenie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).
PN-EN 964-1:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczenie grubości przy określonych naciskach. Warstwy pojedyncze.
PN-EN ISO 12236:1998	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).
PN-ISO 9864:1994	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczenie masy powierzchniowej.
PN-ISO 10319:1996	Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
KNR 0-36	Uszczelniające przesłony gruntowe z Bentomatu. Uzupełnienie do KNR 2-10 rozdział 11.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne wymagania ogólne.