

**D-06.01.01**

**Umocnienie Powierzchniowe Poboczy I  
Skarp**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przeciwoerozyjnego umocnienia powierzchniowego.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem przeciwoerozyjnego umocnienia powierzchniowego, i obejmują:

- humusowanie z obsianiem trawą przy grubości humusu 10 cm i powierzchni ,

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.2.** Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych
- 1.4.3.** Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- 1.4.4.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu ścieku lub skarpy.
- 1.4.5.** Płyta ażurowa - betonowy prefabrykat, wykonany z betonu C25/30 (B30), stosowany do umacniania skarpy, dna rowów oraz wylotów urządzeń wodnych.
- 1.4.6.** Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.
- 1.4.7.** Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.
- 1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy: umacnianiu poboczy, humusowaniu objętymi niniejszą SST są:

- ziemia urodzajna,
- grunt,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- kruszywo,
- zaprawa cementowa,
- prefabrykowane płyty ażurowe.

### 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

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 0,05mm)    | 20 ÷ 30%,                |
| – frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 ÷ 70%,                |
| b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )      | > 20 mg/m <sup>2</sup> , |
| c) zawartość potasu ( $K_2O$ )         | > 30 mg/m <sup>2</sup> , |
| d) kwasowość pH                        | ≥ 5,5.                   |

### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023 [9] i PN-B-12074 [4].

### 2.5. Grunt

Grunt jest podstawowym materiałem do budowy nawierzchni gruntowych. Grunty należy klasyfikować zgodnie z normą PN-B-02480 [26]. Przy budowie nawierzchni gruntowej należy kierować się zasadą wykorzystania w maksymalnym stopniu gruntu zalegającego w podłożu.

Rozpoznanie gruntu należy przeprowadzić na podstawie badań makroskopowych określonych w normie PN-B-04452 [27]; badania uziarnienia według normy PN-B-04481 [17] lub PN-B-06714-15 [28].

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje Tab.1.

Tab.1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe	Grunty wysadzinowe
1.	Wskaźnik nośności według BN-70/8931-05 [19], (Wnoś) [%]	$W_{noś} > 10$	$W_{noś}$ od 5 do 10	$W_{noś} < 5$
2.	Wskaźnik piaskowy (WP) według BN-64/8931-01 [30]	$WP > 35$	WP od 25 do 35	$WP < 25$
3.	Zawartość cząstek poniżej 0,063 mm według PN-B-06714-15 [28], [%]	poniżej 20	od 20 do 30	powyżej 30
4.	Zawartość cząstek poniżej 0,02 mm według PN-B-04481 [17], [%]	poniżej 3	od 3 do 10	powyżej 10
5.	Kapilarność bierna według PN-B-04493 [31], [m]	$H_{kb} < 1,0$	$H_{kb}$ od 1,0 do 1,3	$H_{kb} > 1,3$

Badaniami powinny być objęte próbki gruntów pobrane co najmniej na głębokość strefy przemarzania (od 0,8 do 1,4 m od poziomu terenu).

## 2.6. Kruszywo

Piasek stosowany do wykonywania podsypek powinien spełniać wymagania norm PN-B-11113[3] oraz PN-EN 13043 [32] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2], dla klasy I i II.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [22], nie zawierająca składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczanie mieszanki..

Kruszywa do wykonania warstwy podsypek powinny spełniać warunek zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę podsypek,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę podsypek.

## 2.7. Zaprawa cementowa do wypełniania spoin

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawę cementową zgodną z wymaganiami PN-B-14501:1990. Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin powinny spełniać wymagania:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1 [7],
- piasek wg PN-B-06711 [23],
- woda wg PN-EN 1008 [22].

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

## **2.8. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

Do przycinania elementów betonowych można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przecinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania umocnienia należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące prefabrykaty przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

## **3. TRANSPORT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **3.2. Transport materiałów**

#### **3.2.1. Transport nasion traw, humusu, gruntu**

Nasiona traw, humus, grunt można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **3.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **3.2.3. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [12]. Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

### **3.2.4. Transport prefabrykowanych płyt ażurowych**

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [20]. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniami. Elementy powinny być ułożone w warstwach rozdzielonych drewnianymi przekładkami, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym, suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek. Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **4.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm .

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **4.3. Umocnienie przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (pkt. 5.2),

- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od  $18 \text{ g/m}^2$  do  $30 \text{ g/m}^2$ , dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (pkt. 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **4.4. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna**

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepszem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od  $0,03$  do  $0,05 \text{ kg/m}^2$ .

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w Dokumentacji Projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych

#### **4.5. Uzupełnianie poboczy**

W przypadku występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia w poboczach należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały pobocza wykonane, na koszt Wykonawcy.

Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, należy spulchnić na głębokość od  $2$  do  $3 \text{ cm}$ , doprowadzić do wilgotności optymalnej, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego w postaci mieszanek optymalnych określonych w pkt. 2.5. Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość szkieletu gruntowego mieszanek należy określić laboratoryjnie, zgodnie z PN-B-04481 [17].

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w Dokumentacji Projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 [16] powinien wynosić co najmniej  $0,98$  maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [17].

#### **4.6. Umocnienie skarp płytami ażurowymi**

##### **4.6.1. Przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem umocnienia należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia pod umocnienie prefabrykatów powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego wzmocnienia (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4 m nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **4.6.2. Ułożenie podsypki pod umocnienie**

Płyty ażurowe powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej, z piasku lub ew. z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.

Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej (z tolerancją od -20% do +10% jej wartości), lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [17]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [16].

#### **4.6.3. Wykonanie umocnienia**

Ułożenie umocnienia z płyt ażurowych na podsypce piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłości. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Elementy układa się ok. 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym płyt. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym płyty. Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe elementy.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić 3 mm.



Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania pkt. 2. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, poleć wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 5.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 5.3. Badania pobocza w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w Tab.2.

Tab.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennejdziałce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2.	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3.	Wilgotność optymalna gruntu w ściętym poboczu	2 próbki
4.	Wskaźnik zagęszczenia na ścinanych lub uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

### 5.4. Pomiar cech geometrycznych ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w Tab.3.

Tab.3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	

#### 5.4.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

#### 5.4.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04 [34]. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm

### 5.5. Kontrola umocnienia skarp płytami ażurowymi

Kontrola umocnienia skarp obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

#### a) Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt. 2 niniejszej SST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami SST. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczając wady i uszkodzenia podane odpowiednio w Tab.2 i 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021 [24]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczając odchyłki wymiarów podane w pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [20], BN-80/6775-03/03 [25] i BN-80/6775-03/04 [21].

#### b) Sprawdzenie wykonania umocnienia

Przy sprawdzaniu wykonania umocnienia z prefabrykatów betonowych:

- stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0,
- grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm. Grubość podsypki należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inżyniera,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia, kontrolowana łatą 3-metrową może mieć zagłębienie pod taką łatą nie większe niż 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,

- badanie wyglądu musi wykazywać brak spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

## 6. OBMIAR ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 6.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni umocnionych przez humusowanie z obsianiem oraz ażurowymi płytami prefabrykowanymi.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za bieżącą pielęgnację przeprowadzonych nasadzeń trawników przez jeden rok od momentu wykonania obsiania. Po tym czasie nastąpi odbiór nasadzeń.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1m^2$  umocnienia przez humusowanie, obsianie, rozłożenie mieszanki optymalnej, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania  $1m^2$  umocnienia skarp z prefabrykowanych płyt ażurowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie umocnienia,
- wypełnienie spoin,

- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 9. PRZYPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Specyfikacje techniczne

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 9.2. Normy

1. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-12074 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-12099 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
6. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-EN 197-1 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
8. PN-P-85012 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. PN-B-06250 Beton zwykły
14. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  
PN-EN 1340/AC
16. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
17. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
18. PN-B-06250 Beton zwykły
19. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
20. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
21. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
22. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów
23. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
24. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

- 
- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 25. | BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe                                     |
| 26. | PN-B-02480       | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 27. | PN-B-04452       | Geotechnika. Badania polowe   |
| 28. | PN-B-06714-15    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 29. | BN-70/8931-05    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych  |
| 30. | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 31. | PN-B-04493       | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 32. | PN-EN 13043      | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu          |
| 33. | PN-EN 991        | Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze |
| 34. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |

### **9.3. Inne dokumenty**

- |     |  |
|-----|--|
| 35. | Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.   |
| 36. | Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.     |
| 37. | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999. |