

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TEMAT:** ZAGOSPODAROWANIE TERENU ZIELONEGO WRAZ Z BUDOWĄ  
BOISKA I MAŁĄ ARCHITEKTURĄ PRZY ULICY KOLONISTÓW W  
SZCZECINIE DZIAŁKA NR 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22,  
42/20, 42/23, 42/17, 38/99 OBRĘB 3011 SZCZECIN.

**KATEGORIA OBIEKTU:** KATEGORIA VIII – INNE BUDOWLE

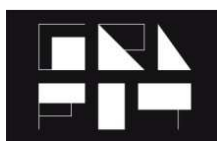
**ADRES:** SZCZECIN ULICA KOLONISTÓW  
DZIAŁKA O NR GEOD:  
10/15, 38/67, 38/88, 38/89, 38/97, 38/99,  
42/17, 42/18, 42/20, 42/22, 42/23  
OBR. 3011, JEDN. EW. SZCZECIN

**INWESTOR:** GMINA MIASTO SZCZECIN  
SZCZECIN PLAC ARMII KRAJOWEJ 1  
MIEJSKI OŚRODEK SPORTU REKREACJI I REHABILITACJI  
70-501 SZCZECIN ULICA SZAFERA 7

**OPRACOWANIE:** **ZAGOSPODAROWANIE**

**AUTOR.** mgr inż. arch Mikołaj Heigel, upr. 27/ZPOIA/OKK/2017  
DO PROJEKTOWANIA W BRANŻY ARCHITEKTONICZNEJ

Szczecin, listopad 2020 r



GRAFIT MIKOŁAJ HEIGEL,  
72-276 SZCZECIN UL. REYMONTA 23g  
tel. 507 083 335  
e-mail [biuro@pracowniagrafit.pl](mailto:biuro@pracowniagrafit.pl)



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>SST 1.1</b>	WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	str 5
<b>SST1.2</b>	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU LUB DARNINY .....	str 11
<b>SST1.3</b>	ROBOTY ZIEMNE-WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	str 17
<b>SST 1.4</b>	WYKONANIE WYKOPÓW .....	str 25
<b>SST 1.5</b>	WYKONANIE NASYPÓW .....	str 31
<b>SST 1.6</b>	ROBOTY ZIEMNE.....	str 39
<b>SST 1.7</b>	UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP .....	str 45
<b>SST 1.8</b>	NAWIERZCHNIA Z POLIURETANU .....	str 53
<b>SST 1.9</b>	ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE MOCOWANIE I MALOWANIE SŁUPKÓW MONTAŻ PIŁKOCHWYTÓW ....	str 61
<b>SST 1.10</b>	NASYPY ZBROJONE GEOSYNTETYKAMI .....	str 73



## **SST 1.1**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące realizacji robót wyznaczania trasy i punktów wysokościowych przewidzianych do wykonania związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu tras drogowe, parkingów i innych elementów oraz położenia obiektów inżynierskich

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- 2.a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych i punktów wysokościowych,
- 2.b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- 2.c) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna. należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. Wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

W oparciu o dokumentację projektową, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera i projektanta.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### **5.1 Wyznaczanie trasy**

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych elementów do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm . Rzędne niwelety punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

#### **6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad, zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 5.1

#### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna . Jednostką obmiarową jest m trasy w terenie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Odbiór robót związanych z wytyczeniem elementów w terenie następuje na podstawie szkiców idzienników pomiarów geodezyjnych lub p rotokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

## **10. Dokumenty odniesienia**

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978. Instrukcja techniczna G-2.

Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel



## **SST 1.2**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych  
nawierzchni

45236000-0 Wyrównywanie terenu,  
nawierzchni



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących zdjęcia humusu i darniny przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych oraz jego przewozem

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

#### Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych  
nawierzchni 45236000-0 Wyrównywanie  
terenu, nawierzchni

### 1.4.9 Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Nie dotyczy

### 2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

równiarki, spycharki, łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,

koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować: noże do cięcia darniny, łopaty i szpadle

### **3. Wymagania dotyczące transportu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Darninę należy przewozić transportem samochodowym.

### **4. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

#### **5.1. Zdjęcie humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie ze wskazaniami Inżyniera lub wywieziona poza teren budowy.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. Gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.)

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

#### **5.2 Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp i założenia trawnika, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i wywieźć

### **5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

## **6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna .

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

Cena obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach

## **7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

## **8. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

## **9. Dokumenty odniesienia**

Obowiązujące przepisy BHP

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel



## **SST 1.3**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót ziemnych przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją.  
Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg, parkingów i innych robót ziemnych i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- budowę nasypów

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna a także:

- Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie jako grunt skalisty.
- Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,
- Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych
- Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

-Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM

## **Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót**

### **Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

### **Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę.

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999.

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

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

odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

-transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),

-sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **Wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

## **2. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

### **Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **2.1. Odwodnienia pasa robót ziemnych i wykopów**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które

zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## **2.2. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni.

Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu. 6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

## **6. Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na: właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm. Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż - 3 cm lub +1 cm.

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Ocena wyników badań. Jeżeli badania przewidziane normie dały wynik dodatni, wykonane roboty murowe należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość odbieranych robót murowych lub tylko ich części należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy

W przypadku uznania całości lub części robót murowych za niezgodne z wymaganiami normy komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa od postanowień normy zagrażają bezpieczeństwu budowli. Mury zagrażające bezpieczeństwu budowli lub nie odpowiadające określonym w projekcie założeniom funkcjonalnym, powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy i przedstawione do badań.

### 3. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

#### Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

### 4. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Roboty ziemne 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.

## 5. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

## 6. Dokumenty odniesienia

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylia – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Inne:

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel



## **SST 1.4**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **WYKONANIE WYKOPÓW**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni



## **1. Część ogólna**

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z wykonywaniem wykopów przewidzianych do wykonania w ramach inwestycji.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### **1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V)

### **1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### **1.4 Informacje o terenie budowy**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### **Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

## **2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna oraz SST 15.3 wymagania szczegółowe

## **4. Wymagania dotyczące transportu**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz SST 15.3 wymagania szczegółowe

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości, podanych w tablicy 1

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

Cena robót obejmuje:

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu ,
- przeprowadzenie, gdy wymagane pomiarów i badań laboratoryjnych
- rozplantowanie urobku na odkładzie ,
- wykonanie, a następnie rozebranie tymczasowych dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

## **9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

## **10. Dokumenty odniesienia**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz SST 15.3 wymagania szczegółowe

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel



## **SST 1.5**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **WYKONANIE NASYPÓW**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni



### • Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z wykonywaniem nasypów przewidzianych do wykonania w ramach inwestycji.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.2 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów

### 1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### 1.5 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica .:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
nie			
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste w $< 35\%$ oraz inne o $L$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne o $L$ płynności w od 35 do 60%	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
			- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty

	6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o Zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	lat) 9. Hołupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo- żużlowe	masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Hołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniej- szych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo- żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2% 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część

ogólna Orientacyjne dane przy doborze sprzętu

zagęszczającego

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste: piaski żwiry pospółki		Grunty spoiste: pyły, ły		Mieszanki gruntowe z małą zawartością frakcji kamienistej	
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów
	1. Walce gładkie 2. Walce okołkowane 3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	od 10 do 20 -	od 4 do 8 -	od 10 do 20 od 20 do 30	od 4 do 8 od 8 do 12	od 10 do 20 od 20 do 30	od 4 do 8 od 8 do 12
		od 20 do 40	od 6 do 10	od 30 do 40	od 6 do 10	od 30 do 40	od 6 do 10
OŚCIEŻNIENIE	4. Płytki spadające (ubijaki)	-	-	od 50 do 70	od 2 do 4	od 50 do 70	od 2 do 4
	5. Szybko uderzające ubijaki	od 20 do 40	od 2 do 4	od 10 do 20	od 2 do 4	od 20 do 30	od 2 do 4
	6. Walce wibracyjne lekkie (do 5 ton)	od 30 do 50	od 3 do 5	-	-	od 20 do 40	od 3 do 5
	średnie (5+8 ton)	od 40 do 60	od 3 do 5	od 20 do 30	od 3 do 4	od 30 do 50	od 3 do 5
	ciężkie (> 8 ton)	od 50 do 80	od 3 do 5	od 30 do 40	od 3 do 4	od 40 do 60	od 3 do 5
	7. Płyty wibracyjne lekkie	od 20 do 40	od 5 do 8	-	-	od 10 do 20	od 5 do 8
	ciężkie	od 30 do 60	od 4 do 6	od 20 do 30	od 6 do 8	od 20 do 40	od 4 do 6

### 4. Wymagania dotyczące transportu

Zgodnie ze specyfikacją ST-00 część ogólna

### 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

#### 4.1 Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze. Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4%  $\pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 metra.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
do 2 metrów	1,00	0,97	0,95
ponad 2 metry	0,97	0,97	0,95

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

#### 4.2 Zasady wykonania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno
- uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na
- Budowa kompleksu boisk sportowych z tymczasowym zapleczem kontenerowym i tymczasową halą pneumatyczną wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie działki o nr geod. 10/2 przy ul.

Arkońskiej w Szczeciniulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez: wycięcie w zboczu stopni

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane zaprojektowano zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym i geosiatką

#### **Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia,

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### **Zagęszczenie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny,

#### **Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie,

#### **Wymagania dotyczące zagęszczania**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN- 77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość Is dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			
- 2,0 m (autostrady)	1,00	-	-
- 1,2 m (inne drogi)	-	1,00	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:			
- 2,0 m (autostrady)	0,97	-	-
- 1,2 m (inne drogi)	-	0,97	0,95

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

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.

### **5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481
- granicę płynności, wg PN-B-04481
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie, b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych

e) przestrzegania ograniczeń, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wymaganymi wartościami

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN- 77/8931-12

oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na  $1000 \text{ m}^2$  warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na  $2000 \text{ m}^2$  warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## 6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^3$  (metr sześcienny)

Cena robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukoju lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych

## 7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

## 8. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

**Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.**

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

## 9. Dokumenty odniesienia

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz SST 15.3 wymagania szczegółowe

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel

## **SST 1.6**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I— V kategorii  
Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

#### Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna,

**Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót Odkład — miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu  
wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych

#### Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1 .

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na górne warstwy	1. Żwiry i pospółki 2.	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2.	- warunkiem ulepszenia pod

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywarki, koparki, ładowarki, itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)

Rodzaj sprzętu pozostawia się do uznania Wykonawcy.

#### **4. Wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

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

Wykonawca powinien wykonywać prace w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier kontraktu dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty, nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Roboty w pobliżu podziemnej infrastruktury należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi osobę zarządzającą realizacją umowy i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

##### **5.2. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

##### **5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	boisko		
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,95		
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,90		

Jeżeli grunty rodzinie w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji osobie zarządzającej realizacją umowy.

#### 5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu, o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### 6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.

#### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (rzedne wykopu nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm, nierówności dna wykopu mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.3

#### 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny)

Cena wykonania  $1 m^3$  wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,

- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych, rekultywację terenu

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami osoby zarządzającej realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wynik i pozytywne.

Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji

## **9. Dokumenty odniesienia**

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu okształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Dz.U nr 47 poz. 401 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel

## **SST 1.7**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące umocnienia nawierzchniowego skarp związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, następującymi sposobami:

1. humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
2. umocnieniem biowłókniną;
3. umocnieniem geosyntetykami;

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, a także:

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

### Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

**Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów objętymi niniejszą SST są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,

- nasiona traw
- szpilki, paliki i pale,
- biowłóknina i materiały do jej przytwierdzania,
- mieszaniny do mulczowania, oraz do zabiegów konserwacyjnych,

## 2.1 Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

## 2.2 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:

### 1. 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%,

- zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- kwasowość pH  $> 5,5$ .

## 2.3. 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- 65023:1999 i PN-B-12074:1998

## 2.4. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

## 2.5 Biowłóknina

Biowłóknina oraz szpilki i kołki do jej przytwierdzania powinny odpowiadać wymaganiom PN- B-12074:1998 . Biowłóknina powinna zawierać mieszankę nasion zaleconą przez PN-B- 12074:1998 dla typu siedliska i rodzaju gruntu znajdującego się na umacnianej powierzchni.

Biowłóknina powinna być składowana i przechowywana w belach owiniętych folią, w suchym i przewiewnym pomieszczeniu, zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenie to powinno być niedostępne dla gryzoni.

Szpilki i kołki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego.

Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, a długość od 25 do 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 m, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka. Sznurek polipropylenowy do przytwierdzania biowłókniny powinien spełniać wymagania PN-P-85012:1992

## Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

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,

#### **4. Wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

Nasiona traw i biowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem. Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

##### **5.21 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 ziemi 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 użycie ręczne lub mechaniczne.

##### **5.2. Umocnienie skarp przez obsianie trawą**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na: obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy), naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej metodą mulczowania

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

##### **5.3. 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 biowłókniny, geosyntetyków, oraz np. metodą mulczowania

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

##### **5.4. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **5.4.1. Darniowanie kożuchowe**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### **5.4.2. Darniowanie w kratę**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m).

Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R- 65023:1999.

#### **5.5. Umacnianie powierzchni biowłókniną**

Umacnianie powierzchni biowłókniną powinno odpowiadać wymaganiom PN-B- 12074:1998

Przygotowana powierzchnia powinna być wyrównana i oczyszczona z kamieni, korzeni, z rozkruszonymi bryłami gruntu; gleby o odczynie kwasowości pH > 5,5 powinny być potraktowane wapnem, a nieurodzajne grunty powinny być przykryte warstwą ziemi urodzajnej 5 cm lub 8 cm w zależności od rodzaju gruntu.

Na skarpach wykopów biowłóknina powinna być rozwijana z beli równolegle do dolnej skarpy i przymocowywana do podłoża szpilkami na jej brzegu w zasadzie w odstępach od 0,8 m do 1,0 m, a na skarpach o nachyleniu większym od 1:2 i przy szerokości włókniny większej niż 1,0 m należy przymocowywać szpilkami w odstępach od 1 m do 1,5 m także środek pasa. Brzegi pasów biowłókniny powinny być układane na zakładkę szerokości 0,1 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. Biowłókninę należy rozwijać i układać luźno, zostawiając około 5% zapasu długości na kurczenie się po jej zamoczeniu. Przy umacnianiu skarp wykopów pasem o szerokości większej niż 1,0 m, należy formować w biowłókninie poziome fałdy, ułatwiające zatrzymywanie się ziemi po jej przysypaniu. W przypadku szerokości skarpy większej niż 3 m, zaleca się układanie biowłókniny pasami pionowymi (jak na skarpach nasypów).

Na skarpach nasypów wyrównaną powierzchnię skarpy należy pokryć warstwą ziemi urodzajnej minimum 5 cm. Biowłókninę należy układać prostopadle do górnej krawędzi skarpy, wykonując w odstępach 1 m poziome fałdy biowłókniny szerokości 3 cm, zabezpieczające przed zsuwaniem się ziemi pokrywającej włókninę i umożliwiające kurczenie się biowłókniny po zamoczeniu. U podstawy oraz na koronie nasypu należy pozostawić zapas biowłókniny długości 0,5 m. Zapas ten należy wykorzystać do zakotwiczenia biowłókniny w rowkach głębokości 0,2

m. W przypadku układania biowłókniny na całej powierzchni nasypu kotwiczenie jej na koronie jest zbędne. Biowłókninę zaleca się układać i mocować na skarpie z drabiny o długości równej szerokości skarpy ułożonej na kołkach, listwach lub żerdziach, co zapobiega naruszeniu wyrównanej powierzchni. Nie dopuszcza się chodzenia po wyrównanej powierzchni skarpy przed ułożeniem biowłókniny, ani po jej ułożeniu. Sąsiednie pasy biowłókniny powinny zachodzić na siebie pasem szerokości 0,1 m. W pas ten należy wbić szpilki mocujące biowłókninę w odstępach od 0,8 m do 1,0 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. W przypadku gdy nachylenie skarpy jest większe niż 1:2, a jej szerokość większa niż 3 m, oprócz szpilek zaleca się użyć kołków usytuowanych w poziomych rzędach, w środku pasów biowłókniny. Kołki należy częściowo wbić, pozostawiając 0,1 m jego długości. Na zacięcia należy nawinąć sznurek polipropylenowy i wbić kołki równo z terenem, dociskając włókninę do skarpy. Bezpośrednio po ułożeniu i umocowaniu pasa biowłókniny należy przysypać ją, z drabiny, warstwą ziemi urodzajnej o miąższości od 1 cm do 2 cm.

#### **5.6. Zabiegi pielęgnacyjne**

Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym skarp umacnianych biowłókniną przez 30 dni, a przy braku opadów do sześciu tygodni. Zraszanie należy wykonywać zraszczami deszczownicami lub ogrodniczymi. Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpryskujących wodę. Do czasu powstania zwarte go zadarnienia, umocnione powierzchnie nie powinny być zalewane dłużej niż 3 dni. W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi. W trakcie sezonu wegetacyjnego należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne, po wyrośnięciu traw do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych.

## **6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia**

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 wejściu 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 zarosniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy

Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płaty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

Kontrola jakości umocnienia powierzchni biowłókniną

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi atest wyrobu, stwierdzający charakterystykę, skład mieszanki nasion roślin i typ siedliska, dla którego przeznaczona jest biowłóknina.

Kontrola umocnionej powierzchni polega na wykonaniu oględzin zewnętrznych i badaniach zgodnych z wymaganiami PN-B-12074:1998

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, oraz umocnienie biowłókniną

Cena wykonania umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, oraz umocnienie biowłókniną i obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

## **9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel



## **SST 1.8**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **NAWIERZCHNIA Z POLIURETANU**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45212221-1 Roboty budowlane związane z obiektami na terenach sportowych



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące wykonania z trawy sztucznej na boisku Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania nawierzchni z trawy sztucznej

### 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

### Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna,

Nawierzchnia poliuretanowa - nawierzchnia sportowa poliuretanowo-gumowa wykonywana metodą natrysku. Gładka o grubości 12-18mm, składająca się z dwóch warstw po 6-8mm: jedna warstwa z granulatu czarnego SBR, druga z granulatu kolorowego EPDM (czerwonego)

## 2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

### Dokumenty dotyczące nawierzchni z trawy syntetycznej:

- Atest PZH
- Karta Techniczna potwierdzona przez producenta
- Autoryzacja i gwarancja potwierdzona przez producenta ( na etapie składania ofert)
- Badania potwierdzające zgodność z normą PN EN 14877:2014
- Badania potwierdzające zgodność z normą DIN 18035-6:2014
- Badania WWA + potwierdzenie kategorii pierwszej
- Badanie na mrozoodporność zgodne z procedurą badawczą ITB

### Wybrane właściwości techniczne nawierzchni :

WŁAŚCIWOŚCI	DOPUSZC ZLNA WARTOŚ Ć
Wytrzymałość na rozciąganie, N/mm <sup>2</sup> (MPa)	≥1,2
Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥82
Amortyzacja wstrząsów, redukcja siły, na podłożu betonowym	35-50

(23°C), %	
Odkształcenie pionowe, na podłożu betonowym (23°C), mm	≤0,9
Odporność na ścieranie w aparacie Tabera, g	≤0,9
Odporność na sztuczne starzenie oceniona zmianą barwy (stopień w skali szarej); (metoda badań PN-EN 20105-A02:1996)	4-5
Opór poślizgu, próba wahadła, ślizgacz CEN, skala C, jednostki PTV - nawierzchnia sucha - nawierzchnia mokra	
	80-110
	55- 110
Prędkość przesiąkania wodą mm/h	≥3200
Zachowanie się piłki koszykowej odbitej pionowo (w stosunku do betonu) %	≥103

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna. Rodzaj sprzętu pozostawia się do uznania Wykonawcy.

### 4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Dla zachowania w procesie realizacji wymaganej jakości warstwy nawierzchniowe mogą być wykonywane tylko przez autoryzowanego (przeszkolonego przez producenta) wykonawcę potwierdzającego swoje kwalifikacje stosownym dokumentem wydanym przez producenta nawierzchni (wykonawca powinien dołączyć stosowny dokument dotyczący przedmiotowego zadania). Wykonawca powinien załączyć kartę techniczną oferowanej nawierzchni (potwierdzoną przez producenta nawierzchni) lub inne dokumenty określające jednoznacznie jej parametry techniczne (Aprobata lub Rekomendacja ITB) oraz dokumenty zaświadczające możliwość ich wykorzystania (Atest PZH). Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, SST, PZT, harmonogramem robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Konieczne warunki w czasie instalacji nawierzchni :

- w czasie wykonywania prac wilgotność otoczenia powinna oscylować w przedziale 40- 90%,  
temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy.

#### 5.2 Warstwy:

- nawierzchnia poliuretanowa,
- płyta żelbetowa z betonu C20/25 W8 o grubości 20cm, zbrojona dołem i górą fi12 co 15cm,
- folia PE 0,2
- wymiana gruntu - piasek zasypowy min. 60cm, zagęszczony warstwami max 30cm do  $I_s \geq 0,98$ ,
- geotkanina PP:  
Standardowe gramatury: 215(+/- 10) g/m<sup>2</sup> ,  
Wytrzymałość na rozciąganie: 35 kN/m  
Wydłużenie względne przy obciążeniu max.: 14 % (+/- 2)

Przebiecie statyczne (metoda CBR): 3700 N

Przebiecie dynamiczne (metoda spadającego stożka): 16 mm (+/-1)

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu: 28 l/m<sup>2</sup>xs (+/- 6)

Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie powierzchni wyrobu: <10 l/m<sup>2</sup>xs (+/- 6)

Umowny wymiar porów: 250 Um)

- grunt rodzimy

Zaprojektowano nawierzchnię boiska jako poliuretanową typu „2S” wg technologii producenta na podbudowie betonowej. Charakterystyka nawierzchni: Nawierzchnia gładka, przepuszczalna dla wody, instalowana na podbudowie z betonu składa się z dwóch warstw. Dolna warstwa to mieszanina granulatu gumowego SBR o granulacji 1-4 mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Granulat gumowy SBR mieszany jest z lepiszczem poliuretanowym (PU) w mikserze. Grubość warstwy około 8 mm. Górna warstwa składa się z granulatu EPDM o granulacji 1-3,5mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Dopuszcza się do stosowania tylko granulatu EPDM barwiony w masie, z produkcji pierwotnej, kolor czerwony. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Granulat EPDM mieszany jest z lepiszczem poliuretanowym (PU) w mikserze. Grubość warstwy ok. 8 mm. Kolor linii pól gry – według części rysunkowej projektu.

Nawierzchnia nie jest przepuszczalna dla wody. Nawierzchnię należy wykonać na ustabilizowanym, odpowiednio wyprofilowanym podłożu betonowym, na którym odchyłki (tolerancja wykonania) w płaszczyźnie od zadanych rzędnych mierzone łatą o dł. 4 m nie powinny być większe niż  $\pm 4$  mm. Projektuje się spadek warstwy nawierzchniowej (poliuretan) boiska o wartości 0,5 % w jednym kierunku podanym na rys. konstrukcyjnym. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (ewentualne plamy należy usunąć).

Sztuczną nawierzchnię pola gry projektuje się w jednym kolorze. Po całkowitym związaniu komponentów na nawierzchni należy namalować linie farbami poliuretanowymi w kolorze wybranym przez inwestora metodą natrysku. Całość nawierzchni poliuretanowej powinna odpowiadać parametrom nie gorszym niż podane w PN-EN 14877:2014 dla nawierzchni Multisport.

5.3. Podbudowa Nawierzchnia wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone łatą o dł. 4 m. nie powinny być większe niż 4 mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć). Szczeliny dylatacyjne pozostawić niewypełnione, wypełnione zostaną w trakcie układania masy nawierzchni poliuretanowej.

#### 5.4. Sztuczna nawierzchnia poliuretanowa

5.4.1. Impregnacja podłoża, warstwa klejąca ma za zadanie stworzenie warstwy adhezyjnej, związanie luźnych cząsteczek podłoża. Wykonuje się ją ręcznie - za pomocą wałka, lub mechanicznie - poprzez natrysk pistoletem. Impregnat jest produktem jednoskładnikowym.

5.4.2 Wykonanie warstwy nośnej wraz z jej zaszpachlowaniem Składa się ona z granulatu gumowego o granulacji 1 - 4 mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych (np. Planomatic). Granulat gumowy mieszany jest z systemem poliuretanowym w specjalnym mikserze do poliuretanów. Tak wykonaną warstwę bazową należy zaszpachlować system poliuretanowym. Tą czynność wykonuje się ręcznie. Całość warstwy powinna być nieprzepuszczalna. Uwaga. Zaszpachlowaną warstwę należy bezwzględnie pokryć w przeciągu 24 h. Po przekroczeniu tego terminu lub po opadach deszczu należy warstwę zaimpregnować.

5.4.3 Wykonanie warstwy użytkowej Wykonuje się ją w następujący sposób. System poliuretanowy mieszany jest w proporcji wagowej

5.4.3 Wykonanie warstwy użytkowej Wykonuje się ją w następujący sposób. System poliuretanowy mieszany jest w proporcji wagowej składników A: B = 100: 65 lub innej wskazanej przez producenta nawierzchni. Składnik A powinien być wstępnie wymieszany. Mieszać należy w mieszalnikach do PUR

o wymuszonym działaniu tak, aby nie napowietrzyć systemu a obroty mieszalnika nie mogą przekraczać 300 obr./min. Następnie system ten wylewany jest na odpowiednio przygotowaną i zaszpachlowaną warstwę nośną oraz rozprowadzany metalowymi lub gumowymi rakłami.

Po upływie 5 -10 min. warstwę PUR zasypuje się z nadmiarem, granulatem EPDM o granulacji 1-3 mm , który pod wpływem swojego ciężaru zatapia się. Należy nie dopuszczać do powstawania tzw. łysych plam.

5.5. Warunki niezbędne do prawidłowej instalacji nawierzchni Podczas wykonywania prac, należy bezwzględnie przestrzegać, aby wilgotność otoczenia oscylowała w przedziale 40 - 90 %, a temperatura podłoża powinna być wyższa, o co najmniej 3 °C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy.

## 6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 .

Szczegóły i sposób prowadzenia badań nawierzchni sportowej poliuretanowej podają warunki techniczne wykonania i odbioru nawierzchni sportowej wydane przez producenta nawierzchni.

### 6.2. Tolerancja parametrów użytkowych

Uwagi na temat tolerancji nierówności nawierzchni poliuretanowych Nie ma Polskiej Normy, która opisuje metody pomiarów tego parametru oraz nie ma opracowanej tabeli wartości dopuszczalnych. Systemy zewnętrznych nawierzchni sportowych są opisane w normie DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; synthetics surfaces), 04/1978 wraz z późniejszymi zmianami. Większość producentów systemów opiera się na tej normie.

Na podstawie wyników badań zgodnie z ww. normą opracowana jest Aprobata Techniczna ITB, która jest podstawą do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Aprobata Techniczna ITB nie ujmuje jednak tego zagadnienia, odnosi się do technologii opracowanej przez producenta zestawu wyrobów do wykonania nawierzchni.

W normie DIN 18035/6 tolerancje nierówności nawierzchni sztucznej są opisane w tabeli nr 4, wiersz 17. Według tej pozycji wielkości te odpowiadać powinny wartościom zawartym w normie DIN 18202 (Tolerances for building) 05/1986, tabela nr 3, wiersz 7.

Wspomniana wyżej tabela podaje graniczne wartości odchyłek mierzonych w mm pomiędzy dwoma mierzonymi punktami w m.

Zależność ta przedstawia się następująco:

Lp.	Odległość pomiędzy mierzonymi punktami [m]	Wartość dopuszczalnych odchyłek [mm]
1	0,1	2
2	1,0	3
3	4,0	8
4	10,0	15
5	15,0	20

Wartości te powinny korespondować z odchyłkami podbudowy betonowej, ponieważ technologia wykonania nawierzchni sportowych, oraz jej grubość (mierzona w mm) utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia zniwelowanie zastanych nierówności. Wykonawca powinien przedłożyć komplet dokumentów odbiorowych dotyczących nawierzchni.

Jeżeli w projekcie budowlanym przyjęto inną tolerancję wymiarów należy zastosować zależności podane w tym projekcie.

### 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z poliuretanu polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową. - pomiarzenie spadków płaszczyzny boiska, - sprawdzenie właściwej przyczepności poszczególnych warstw nawierzchni, - sprawdzenie prawidłowości wykonania (namalowania) linii, - sprawdzenie, czy kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne Nierówności podłoża nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.4.2. Spadki poprzeczne Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.4.3. Niweleta nawierzchni Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. 6.4.4. Szerokość nawierzchni Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 1,5$  cm.

## 7. Obmiar robót

7.1. . Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 .

7.2. Jednostka obmiarowa Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> wykonanej sztucznej nawierzchni z poliuretanu.

## 8. Odbiór robót

8.1. . Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 .

8.2. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie warstwy klejącej (adhezyjnej),
- wykonanie szpachlowania warstwy dolnej.

8.3. Sposób przeprowadzenia odbioru nawierzchni Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość, min. 15 mm. Powinna posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną z granulatem EPDM oraz jednolity kolor. Warstwa użytkowa powinna być związana na trwałe z warstwą elastyczną. Posypka z EPDM w warstwie górnej powinna być trwale związana z warstwą poliuretanu. Nie należy dopuścić do powstawania tzw. łysych plam, a nadmiar granulatu EPDM powinien być zebrany. Powstałe łączenia (wynikające z technologii instalacji) powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie. Spadki poprzeczne i podłużne oraz grubości nawierzchni powinny odpowiadać wartościom określonym w projekcie budowlanym.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST00

9.2. Cena jednostki obmiarowej Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z poliuretanu obejmuje: - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, - oznakowanie robót, - przygotowanie podłoża (ewentualnie

podbudowy), - dostarczenie materiałów, - wykonanie warstw nawierzchni, - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w PB i szczegółowej specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- [1] DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; synthetics surfaces) wraz z późniejszymi zmianami
- [2] DIN 18035-6:2014 - 12 Tereny sportowe - Część 6 Nawierzchnie syntetyczne. Badanie pierwiastków śladowych.
- [3] DIN 18202 (Tolerances for building)
- [4] PN-EN 14877:2014-02 Nawierzchnie syntetyczne niekrytych terenów sportowych - Specyfikacja

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

- Aprobata ITB,
- Deklaracja zgodności,
- Autoryzacja producenta systemu,
- Karta techniczna systemu.

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel

## **SST 1.9**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE MOCOWANIE I MALOWANIE SŁUPKÓW MONTAZ PIŁKOCHWYTÓW,**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

#### **Kody CPV:**

45262210-6 Fundamentowanie  
45262300-4 Betonowanie  
45262310-7 Zbrojenie  
45262311-4 Betonowanie konstrukcji  
45262350-9 Betonowanie bez zbrojenia  
45262360-2 Cementowanie  
45262370-5 Roboty w zakresie pokrywania betonem  
45262400-5 Wnoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej



## **ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE MOCOWANIE I MALOWANIE SŁUPKÓW MONTAŻ PIŁKOCHYTÓW**

### **1.0 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót betonowych i żelbetowych przewidzianych w projekcie  
Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót betonowych, wykonywanych na miejscu.

Roboty betonowe obejmują konstrukcyjne betony zbrojone oraz nie zbrojone, betony fundamentowe i podbudowy. Betony fundamentowe mają zastosowanie do budowy płyt fundamentowych, wypełnień z chudego betonu i innych robót.

Specyfikacja obejmuje również prace związane z montażem piłkochwyty

W kwestiach nieopisanych przez Specyfikacje techniczne Wykonawca będzie stosował się do polskich norm, instrukcji i przepisów.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót betonowych i żelbetowych: żelbetowe stopy fundamentowe pod słupki dolewane do istniejącego cokołu ogrodzenia

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00, „Wymagania ogólne” .

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem elementów betonowych żelbetowych: szalowanie, zbrojenie, przygotowanie i układanie mieszanki betonowej oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.

### **2.MATERIAŁY**

#### **2-1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. SZALOWANIE**

##### **2.2.1. Drewno do wyrobu szalunków**

Deskowanie zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy o minimalnej grubości 32mm.

##### **2.2.2. Płyty deskowania:**

1. Płyty deskowaniowe z desek i ze sklejki powinny odpowiadać warunkom podanym w normach i WTWiORB rozdział 5

2. W miejscach gdzie jest to potrzebne zastosować metalowe formy kształtowe;
3. Łączenie deskowań: złącza usuwalne lub na zatrzaskach metalowych o stałej lub zmiennej długości, nie posiadające elementów pozostawiających w powierzchni betonu otworów o średnicy większej niż 25 mm. aktywne chemicznie środki zawierające składniki wchodzące w reakcję z wolnym wapnem znajdującym się w betonie, powodujące wytwarzanie się nierozpuszczalnych w wodzie substancji, zapobiegających przywieraniu betonu do deskowania.

#### **2.2.4. Środek używany przy demontażu deskowań**

bezbardwy olej mineralny, nie zawierający kerosenu, o lepkości od 100 do 110 s (w uniwersalnej skali Saybolta) w temp. 40°C, oraz temperaturze zapłonu wyższej od 150°C, w otwartych pojemnikach.

### **2.3. ZBROJENIE**

#### **2.3.1. gładka stal zbrojeniowa**

Zbrojenie główne należy wykonać z prętów zbrojeniowych ze stali AIII N B St 500 Powinno ono spełniać wymagania normy PN-82/H-93215, PN-84/B-03264

#### **2.3.2. Elektrody spawalnicze**

Elektrody spawalnicze powinny spełniać warunki normy PN-84B-03264.

#### **2.3.3. Materiały pomocnicze**

Drut do wiązania prętów musi być typu czarnego, o średnicy 1,6mm miękkiej. Klocki dystansowe pod zbrojenie muszą odpowiadać celom jakim mają służyć, nie wolno stosować elementów drewnianych.

### **2.4. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ**

#### **2.4.1. Cement**

Do stosowania dopuszczone są tylko cementy podane poniżej. Nie wolno stosować żadnych materiałów zamiennych.

1. Cement hutniczy, marki 25 i 35 zgodnie z normą PN-88/B-30005.
2. Cement portlandzki, marki 25 i 35 zgodnie z normą PN-88/B-30000.

#### **2.4.2. Woda**

Czysta woda, nie zawierająca oleju, kwasu, zasad, związków organicznych i innych substancji zabronionych w normie PN-88/B-32250.

#### **2.4.3. Kruszywo**

A Założenia ogólne: Kruszywo naturalne, wolne od zanieczyszczeń z wyjątkami wymienionymi w niniejszym opracowaniu. Kruszywo nie powinno . wchodzić w reakcje chemiczne. Przed użyciem powinno być w całości i dokładnie przepłukane. Zawartość siarczanów powinna być mniejsza od 1%.

B Kruszywo drobnoziarniste (0 -2 mm): Frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm . nie powinny przekraczać 4%. Należy używać tylko czystego, naturalnego piasku o ostrych krawędziach..

C Kruszywo grube (2 -96 mm): Należy używać żwiru naturalnego, mieszanki żwiru i łamanego żwiru, łamanych kamieni lub mieszanki tych materiałów, zawierającej nie więcej niż 15% płaskich bądź wydłużonych ziaren (długość 5 razy większa od szerokości) . Frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm nie powinny przekraczać 2%.

D Mrozoodporność kruszywa: Ubytek masy nie powinien przekraczać 5%.

#### **2.4.4. Domieszki do betonu**

W miarę potrzeby, w uzasadnionych przypadkach, .dopuszcza się stosowanie domieszek, środków i dodatków do betonu: uplastyczniających, opóźniających lub przyspieszających twardnienie betonu, uszczelniających i przeciwmrozowych, środków do pielęgnacji betonu. . Domieszki powinny być zatwierdzone przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy. Warunkiem dopuszczenia do stosowania domieszki jest przedstawienie zarówno przez dostawcę jak i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów oraz pozostałych wymagań przez betony w których zastosowano domieszkę.

## **2.5 SŁUPKI STALOWE DLA ZAMOCOWANIA PIŁKOCHWYTÓW**

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

- Kątowniki równoramienne wg PN-84/H-93401, krzywizna ramion nie powinna przekraczać 1mm/m.
  - Bednarka wg PN-76/H-92325, tolerancje wymiarowe wg normy
  - Kształtowniki zimno gięte otwarte i zamknięte wg normy BN-75/0644-22
  - słupki ocynkowane i powlekane poliestrem w kolorze grafitowym
- Powierzchnie powinny być gładkie bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

## **2.6 SIATKA PIŁKOCHWYTÓW**

Siatka polipropylenowa o oczkach 10x10 cm na naciągach z linek stalowych

- Grubość splotu 5 mm
  - obciążenie dolnej krawędzi siatki PB 200g/mb
  - siatka niepalna lub trudno zapalna
- Kolor grafitowy

## **2.8. ROZCIEŃCZALNIKI.**

W zależności od rodzaju farby należy stosować:

- terpentynę i benzynę -do farb i emalii olejnych,
- inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb powinny odpowiadać normom lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz z zakresem ich stosowania.

## **2.9. FARBY BUDOWLANE GOTOWE.**

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **2.9.1. Wyroby chlorokauczukowe i podkładowe**

Wg świadectw dopuszczenia przez ITB.

## **3.0 SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

### **3.2. SPRZĘT DO NIEZBĘDNY DO WYKONANIA ROBÓT**

Rodzaje sprzętu używanego do robót betonowych i zbrojarskich oraz szalowań pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z osobą odpowiedzialną za realizację umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4.0 TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Mieszanke betonową i wszystkie materiały niezbędne do wykonanie elementów wchodzących w skład robót betonowych można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy. Do transportu mieszanki betonowej i cementu luzem należy stosować specjalistyczne pojazdy do tego przystosowane.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

### **4.3. CZAS TRANSPORTU GOTOWEJ MIESZANKI BETONOWEJ.**

Beton powinien być dostarczony i wbudowany w ciągu 1 godziny po wyprodukowaniu, przetransportowany przy użyciu samochodów typu betonomieszarek..

Użycie domieszek redukujących ilość wody oraz opóźniających wiązanie może zmienić wymieniony

powyżej czas. Wymaga ono akceptacji wytwórcy betonu i osobę odpowiedzialną za realizację umowy

## **5.0 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. ZASADY OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

### **5.2. SZALUNKI**

#### **5.2.1. Wykonanie deskowań**

A Przed przystąpieniem do wykonania deskowań należy sprawdzić zgodność osi i poziomów oraz zgodność wymiarów z rysunkami. Do betonowania w wykopach bez szalunku wymagana jest zgoda osoby odpowiedzialnej za realizację umowy

B Przed ułożeniem betonu należy uformować i wygładzić skarpy i dno formy ziemnej oraz ręcznie usunąć luźną ziemię. Szalunki należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w WTWiORB, rozdz. 5.

C Należy je ustawiać w taki sposób aby docelowo beton spełniał warunki tolerancji co do kształtu, położenia i wymiarów.

D Należy dopasowywać połączenia szalunków oraz zapewnić ich wodoszczelność. Ilość połączeń należy ograniczać do minimum.

E Na wszystkich wysuniętych, eksponowanych zewnętrznych narożnikach ścian i płyt, deskowania należy wzmacniać 25mm taśmą stalową

F Przed położeniem betonu należy wyczyścić deskowanie i podłoże.

G Deskowania powinny pozostać na miejscu aż do uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości pozwalającej przenieść obciążenia od ciężaru własnego betonu oraz konstrukcji na nim umieszczonych.

H Możliwość ponownego wykorzystania deskowań i szalunków określono w WTWiORB, rozdz. 5.

#### **5.2.2. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania deskowań.**

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2\text{cm}$
- odchylenie od pionu ściany deskowania  $\pm 0,2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż  $0,5\text{cm}$
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania ( przy pomiarze łata dł.  $3\text{m}$ )  $\pm 0,2\text{cm}$
- wymiary kształtu elementu betonowego  $-0,2\%$  wysokości i nie więcej niż  $-0,5\text{cm}$ ;  $+0,5\%$  wysokości i nie więcej niż  $+2,0\text{cm}$ ;  $-0,2\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż  $-0,2\text{cm}$ ;  $+0,5\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż  $+0,5\text{cm}$ .

#### **5.2.3. Przygotowanie powierzchni deskowań**

A Wszystkie powierzchnie deskowań mające wchodzić w kontakt z betonem przed przystąpieniem do prac opisanych poniżej powinny zostać gruntownie oczyszczone z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu i innych zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

B Z powierzchni kontaktowej deskowań należy usunąć wszelkie złuszczenia stali i inne pozostałości metali.

C Przed zainstalowaniem płyty mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30-tu dniach nie powinien być toksyczny.

#### **5.2.4. Rozbieranie deskowań**

A Wykonawca odpowiada za wszystkie uszkodzenia będące skutkiem usuwania.

B Deskowania oraz podpory dla wykonywanych konstrukcji płytowych lub belek powinny pozostać na miejscu do czasu gdy beton osiągnie wytrzymałość 28-dniową, która zostanie potwierdzona przez testy, lub do czasu zezwolenia na piśmie przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy. Wcześniejsze usuwanie jakichkolwiek podpór w celu ich ponownego wykorzystania jest niedopuszczalne.

C Wszystkie deskowania, elementy usztywniające oraz podpory powinny zostać usunięte. Żadne z nich nie mogą zostać pod tynkiem.

### 5.3. ZBROJENIE

#### 5.3.1. Przygotowanie zbrojenia

Stal powinna być dostarczana na budowę wraz z odpowiednimi narzędziami. Powinna ona być oznaczona metkami dla łatwiejszej identyfikacji. Przed użyciem należy ją chronić przed kontaktem z gruntem. Zbrojenie powinno być składowane na stojakach dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zachowania kształtu nadanego prętom.

#### 5.3.2. Dokumenty, które należy przedstawić w trakcie budowy

A Dokumenty dostarczane przez wykonawcę w trakcie budowy muszą być zgodne z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

B Zbrojenie należy przygotowywać zgodnie z normą PN-B-03264:2002/Ap1:2004, Wszystkie pręty muszą być gięte na zimno.

#### 5.3.3. Układanie stali zbrojeniowej

A/ Czyszczenie stali: z metalu należy usunąć wszelkie złuszczenia hutnicze, tłuszcz, ziemię, oraz inne zanieczyszczenia

B/ Zabezpieczenie, odstępy i układanie zbrojenia:

1. Zgodnie z PN-B-03264:2002/Ap1:2004 oraz szczegółami i uwagami podanymi na rysunkach.
2. Jeśli rysunki nie stanowią inaczej należy stosować następującą otulinę betonową stali zbrojeniowej:
  - a. Konstrukcje będące w stałym kontakcie z gruntem: 60 mm
  - b. Konstrukcje mające kontakt z gruntem i atmosferą: 50 mm
  - c. Konstrukcje nie wystawione na działanie gruntu, atmosfery ani substancji płynnych:
    - płyty: 40 mm
    - ściany, belki: 40 mm.

C/ Połączenia: Zgodnie z PN-B-03264:2002/Ap1:2004 oraz szczegółami i uwagami podanymi na rysunkach.

D/ Zbrojenie otworów: Jeżeli na rysunkach nie podano inaczej, na każdym boku otworu (zarówno w pionie jak i w poziomie) należy umieścić dodatkowe pręty o przekroju równym połowie zbrojenia jakie byłoby umieszczone w miejscu gdzie występuje otwór, gdyby go nie było. Oś dodatkowej wiązki prętów musi znajdować się w odległości 100 mm od krawędzi każdego z boków otworu.

E/ Spawanie zbrojenia: niedozwolone bez uprzedniego zezwolenia osoby odpowiedzialnej za realizację umowy

F/ Gięcie i formowanie zbrojenia na miejscu budowy nie jest dozwolone, za wyjątkiem przypadków kiedy zachodzi konieczność przeformowania przygotowanych w warsztacie prętów. Przed każdym przeformowaniem prętów na miejscu wbudowania należy uzgodnić to z osobą odpowiedzialną za realizację umowy

### 5.4. BETONOWANIE

#### 5.4.1. Produkcja betonu i ustalanie składu mieszanki betonowej

A Beton musi być dostarczany z jednej z profesjonalnych wytwórni betonu znajdujących się w pobliżu budowy. Ze względu na szczególne warunki wykonania robót nie dopuszcza się przygotowywania mieszanki na miejscu budowy.

B Wymagany skład mieszanki :

1. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien przedstawić projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Potwierdzone kopie dokumentacji badań wszystkich próbek mieszanek, przeprowadzonych przez laboratorium, powinny zostać dostarczone osobie odpowiedzialnej za realizację umowy. Nie wolno układać mieszanki betonowej przed zatwierdzeniem jej przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy
2. Producent betonu powinien dostarczyć atest stwierdzający, że stosowane przez niego z aktualnej dostawy materiały: cement, domieszki, kruszywa i woda spełniają wszystkie wyżej wymienione wymagania, oraz że stosowany przez niego projekt mieszanki, wykorzystujący te składniki, spełnia wszystkie warunki specyfikacji co do wytrzymałości, gęstości, urabialności i trwałości. Taki atest musi być przedstawiony do wiadomości zarządzającego realizacją umowy, dla porównania z wynikami badań mieszanki wykonanymi przez niezależne laboratorium. Dokumentacja przedstawiona przez wykonawcę powinna być kompletna i zawierać wystarczający dowód, że dotyczy bieżącej produkcji wytwórni.

3. Projekt mieszanki betonowej dla betonów konstrukcyjnych powinien spełniać następujące wymagania:

- a. Projektowana 28-dniowa wytrzymałość betonu powinna wynosić 20Mpa jeśli w rysunkach i

specyfikacji nie zaleca się inaczej. Maksymalne ziarna kruszywa nie powinny przekraczać 63 mm, jeśli w rysunkach i specyfikacji nie zaleca się inaczej lub jeśli zmianę zaakceptuje osoba odpowiedzialna za realizację umowy

b. Maksymalny stosunek w/c powinien wynosić 0.60 w proporcjach wagowych, chyba że osoba odpowiedzialna za realizację umowy wyda inne pisemne instrukcje.

c. Maksymalna zawartość cementu w elementach masywnych powinna wynosić 320 kg/m<sup>3</sup>.

d. Zawartość całkowita powietrza 2-4%. e. Opad betonu

- Fundamenty: 70-80 mm

- Ściany, płyty i belki: 50-75 mm

- Słupy i elementy o cienkim przekroju: 65-75 mm

Należy sprawdzić czy wyniki badań mieszanki betonowej są zgodne z wynikami testów . opadu betonu.

W celu ułatwienia układania mieszanki można zwiększyć opad mieszanki betonowej, ale tylko przy pomocy dodatków plastyfikujących, a nie przez dodawanie wody.

C/ Skład mieszanki do betonowania fundamentów

1. Projektowana wytrzymałość 28-dniowa powinna wynosić 15 Mpa. Maksymalny rozmiar ziaren kruszywa powinien wynosić 63 mm.

2. Minimalna zawartość cementu na 1 m<sup>3</sup> powinna wynosić 180 kg.

D/ Homologacja (atest)

Do każdej partii betonu, przed jej rozładowaniem na miejscu wbudowania, należy dostarczyć metrykę dostawy zawierającą informacje zgodne z wymaganiami projektowymi oraz wymaganiami stawianymi przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy

#### **5.4.2. Układanie mieszanki betonowej**

A/ Na co najmniej 2 dni przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy powiadomić o tym osobę odpowiedzialną za realizację umowy, w celu sprawdzenia deskowań, zbrojeń, otworów i innych elementów mających się znajdować w betonie.

B/ Układanie mieszanki betonowej powinno przebiegać zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w WTWiORB, a także zaleceniami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu.

C /Mieszankę betonową należy układać bezzwłocznie po opuszczeniu betoniarki, nie dopuszczając do jej segregacji lub utraty składników oraz rozpryskiwania się mieszanki o deskowania i stal zbrojeniową, w warstwach o grubości nie większej niż 450 mm.

D/ Podczas układania mieszanki betonowej nie dopuszcza się stosowania rur i innych urządzeń wykonanych z aluminium.

E/ Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z podłoża gruz i inne zanieczyszczenia. Kruszywo lub piasek będący podkładem pod mieszankę betonową należy nawilżyć. Przed ułożeniem betonu należy posmarować wszystkie drewniane deskowania. Rozmieszczenie zbrojenia powinno być sprawdzone zatwierdzone przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy przed ułożeniem betonu.

#### **5.4.3. Podawanie betonu przy pomocy pompy**

A/ Pompowanie betonu dopuszcza się tylko za zgodą osoby odpowiedzialnej za realizację umowy. Jeżeli w jego opinii pompowanie betonu nie da odpowiednich efektów końcowych, wykonawca powinien przeprowadzić betonowanie przy użyciu metod konwencjonalnych.

B/ Sprzęt niezbędny do układania betonu przy pomocy pompy:

1. Wykonawca powinien dysponować na miejscu, podczas betonowania gotową do pracy pompą, transporterem, dźwigiem i pojemnikiem do betonowania, lub innym systemem zaaprobowanym przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy pozwalającym na odpowiednie rozłożenie betonowania w czasie i uniknięcie powstawania niepożądanych szwów roboczych w przypadku uszkodzenia używanego sprzętu.

2. Minimalna średnica przewodu tłocznego 100 mm.

3. Jeśli sprzęt potrzebny do betonowania lub przewody w opinii zarządzającego realizacją umowy nie funkcjonują prawidłowo, należy je wymienić.
4. Do betonowania nie wolno używać przewodów aluminiowych.
5. Kontrola jakości pompowanego betonu na miejscu budowy: próbki betonu na opad i do prób cylindrycznych mają być pobierane podczas betonowania na końcu każdej partii.

#### **5.4.4. Zagęszczanie betonu**

Beton będzie zagęszczany przy użyciu wibratorów wstępnych pracujących z minimalną częstotliwością 6000 o/min i odpowiednią do zagęszczenia betonowanej sekcji amplitudą. Przed rozpoczęciem betonowania na miejscu budowy powinny znajdować się co najmniej 3 gotowe do pracy wibratory. Sposoby wibrowania:

- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5m.

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości zagęszczenia pracownik obsługujący wibrator musi mieć możliwość obserwacji wibrowanego betonu, lub wykonawca powinien wyznaczyć dodatkową osobę odpowiedzialną za obserwację betonu podczas wibrowania.

#### **5.4.5. Układanie betonów przy upalnej i chłodnej pogodzie**

A/ Betonowanie przy wysokich temperaturach

Należy zastosować specjalne metody pielęgnacji betonu oraz domieszki opisane w innych rozdziałach niniejszej specyfikacji. Domieszki redukujące zawartość wody oraz opóźniające wiązanie betonu w celu zapewnienia urabialności betonu i uniknięcia nierówności powierzchni po pracach wykończeniowych mają być stosowane w ilościach zgodnych z zaleceniami producenta.

Nie należy dopuszczać do przekroczenia przez mieszankę podczas betonowania temperatury wyższej od  $30^{\circ}\text{C}$ . W celu uniknięcia podwyższenia temperatury betonu należy przed zmieszaniem schłodzić składniki mieszanki. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi przed nasłonecznieniem.

/ Betonowanie przy niskich temperaturach

Mieszankę betonową należy układać i zabezpieczać zgodnie z wymaganiami a w szczególności podgrzać do temperatury  $20^{\circ}\text{C}$ .

Mieszanki nie wolno układać na zamrożonej ziemi, lodzie, oblodzonych lub oszronionych deskowaniach.

Nie wolno układać mieszanki w temperaturze zewnętrznej niższej lub równej  $4^{\circ}\text{C}$  bez specjalnego zabezpieczenia zaaprobowanego przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy. Po betonowaniu należy zabezpieczyć go materiałem

izolacyjnym przed utratą ciepła. Beton zniszczony przez przemarznięcie musi być usunięty i zastąpiony nowym na koszt wykonawcy.

#### **5.4.6. Łączenie ze starym betonem.**

Powierzchnię starego betonu należy skuć i oczyścić aż do odsłonięcia kruszywa. Powierzchnie kontaktowe należy pokryć środkiem wiążącym, którego typ musi być zaakceptowany przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy. Metody przygotowania zaprawy i środka wiążącego powinny spełniać pisemne instrukcje i zalecenia producenta oraz odpowiadać szczególnym warunkom określonym w projekcie. Wymaga się od producenta środków wiążących dostarczenia na piśmie instrukcji stosowania.

#### **5.4.7. Drobne naprawy**

A/ Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego czy są ekspozowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu. Przed przystąpieniem do napraw wykonawca jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę osoby odpowiedzialnej za realizację umowy co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw. Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca powinien przedstawić osobie odpowiedzialnej za realizację umowy do akceptacji próbki mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu.

B/ Przerwy robocze za wyjątkiem miejsc występowania uszczelnień powinny być wypełnione bezskurczową niemetaliczną zaprawą. Kolor zaprawy powinien być dopasowany do przylegającego betonu.

C/ Powierzchnia uszkodzeń i cały wadliwy beton ma być usunięty aż do odsłonięcia zdrowego betonu. W przypadku konieczności skuwania, krawędzie skucia mają być prostopadłe do powierzchni betonu. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi. Powierzchnia uszkodzeń ma być wypełniona niemetaliczną bezskurczową zaprawą. Przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyś niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien ją przedstawić, przeksultować z przedstawicielem producenta środków wiążących i zaprawy bezskurczowej oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i przedstawić je przed przystąpieniem do prac osobie odpowiedzialnej za realizację umowy do akceptacji.

#### **5.4.8. Prace wykończeniowe**

A/ Normalne wykończenie :

Natychmiast po usunięciu deskowań należy uzupełnić braki i skuć wszystkie nierówności powierzchni, a wstawki betonu mają być poddane pielęgnacji. W celu uzyskania wyrównanej powierzchni ściany muszą być wypełnione-wszystkie ubytki oraz ślady po deskowaniu.

B/ Gładkie wykończenia powierzchni:

- a. Natychmiast po usunięciu deskowań i naprawie powierzchni, należy ją przetrzeć średnio ziarnistym kamieniem karborundowym i cementem lub zaprawą murarską z drobnym piaskiem. Kontynuować tarcie aż do usunięcia nieregularności i uzyskania jednolitej powierzchni.
- b. Przetrzeć drobnoziarnistym kamieniem karborundowym i wodą aż do uzyskania gładkiej powierzchni.
- c. Po wyschnięciu, w celu usunięcia pyłu i kurzu, przetrzeć ścianę tkaniną jutową. Powierzchnia betonu powinna być wykończona w sposób gwarantujący uzyskanie gładkiej powierzchni nadającej się do malowania.

C/ Wygładzanie powierzchni:

- a) packą drewnianą, kielnią drewnianą, itp.
- b) Wykańczać szczotką dla otrzymania powierzchni bezpoślizgowej.
- c) Wystające krawędzie wykończyć kątownikami stalowymi.

D/ Wykończenia płyt i podłóg:

Płyty i podłogi mają być dokładnie zagęszczone przy pomocy wibrowania. Wykończenie, do osiągnięcia odpowiedniego wyrównania, powinno być wykonane po całkowitym rozprowadzeniu i usunięciu nadmiaru wody, ale jeszcze dla betonu znajdującego się w stanie plastycznym. Wyrównanie powierzchni powinno zostać sprawdzone przez przyłożenie 3 metrowej przykładnicy. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek zagłębień należy je natychmiast wypełnić świeżo zarobionym betonem, wyrównać, zagęścić i ponownie poddać pracom wykończeniowym.

E/ Ochrona betonów po wykonaniu prac wykończeniowych

Betony po wykonaniu prac wykończeniowych powinny być chronione przed zniszczeniem fizycznym a przypadku jego wystąpienia naprawione. Powinny być także chronione przed działaniem chemikaliów, środków i materiałów metalowych oraz innych środków powodujących zabrudzenie.

#### **5.4.9. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania elementów.**

A/ Ściany fundamentowe

1. Płaskie powierzchnie pionowe i poziome ścian powinny być wyrównane w ramach określonych poniżej tolerancji.
2. Wgłębienia w powierzchni ścian nie powinny być większe niż:
  - 2 mm niezależnie od miejsca i kierunku jeśli przykładnica długości 1 m położona jest na najwyższym punkcie.
  - 5 mm niezależnie od miejsca i kierunku jeśli 3 m przykładnica położona jest na najwyższym punkcie.
  - 10 mm na całej wysokości ściany.

Dopuszczalne odchyłki w założonej grubości ściany nie powinny przekraczać 5 mm.

3. Wszelkie defekty wykonania ścian powinny zostać naprawione z godnie z zasadami określonymi po wyżej.

B/ Płyty.

Płaskie powierzchnie płyt powinny odpowiadać następującym wymaganiom co do tolerancji:

1. Nierówności powierzchni płyt nie powinny przekraczać 5 mm niezależnie od miejsca i kierunku. Sprawdzenia dokonuje się przykładnicą 3 m długości położoną na najwyższym punkcie.
2. Wzniesienia na wykończonej płycie powinny się mieścić w zakresie 10 mm tolerancji za wyjątkiem płyt zaprojektowanych i opisanych jako płyty mające gwarantować odpływ do rynien podłogowych lub kanałów, które powinny dobrze spełniać swoje zadanie, pomijając tolerancje. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za odpowiednie funkcjonowanie ukończonej budowli. Spadki należy poprawić, jeśli jest to konieczne dla uzyskania całkowitego odpływu. Odchyłki w grubościach płyt nie powinny być większe niż 5 mm i powinny spełniać określone powyżej wymagania.

#### 5.4.10. Pielęgnacja betonu

A/ Pielęgnacja betonu powinna polegać na utrzymywaniu betonu w stanie ciągłej wilgotności wciągu:

- 7 dni w przypadku użycia cementu portlandzkiego
- 14 dni w przypadku użycia cementu hutniczego

Wybór metody pielęgnacji betonu zależy od opinii osoby odpowiedzialnej za realizację umowy

B/ W przypadku gdy przewidziane jest pokrycie powierzchni powłokami, farbą, materiałami cementowymi lub innymi materiałami wykończeniowymi, należy przed zastosowaniem specyfików do pielęgnacji betonu upewnić się czy są one zgodne z przewidywanym pokryciem. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości należy do pielęgnacji używać tylko wody.

C/ Ściany fundamentowe

1. Przez cały czas gdy beton podlega pielęgnacji, deskowania ścian powinny pozostawać na miejscu, w celu zmniejszenia odpływu wody i wysychania betonu.
2. Środek do pielęgnacji betonu (jeśli jest dopuszczony) powinien być stosowany zaraz po usunięciu deskowań.
3. Powierzchnie eksponowane powinny być cały czas zraszane.

D/ W trakcie pielęgnacji betonu w płytach i wieńcach należy:

1. Chronić powierzchnię przez przykrywanie matami lub przykryciami z materiałów wełnianych utrzymywanych w ciągłej wilgotności.
2. Przykrywać 25 mm warstwą mokrego piasku, ziemi, lub trocin i utrzymywać w wilgotności.
3. Stale zraszać eksponowaną powierzchnię.
4. Jeśli dodatkowe wykończenie płyt nie będzie wykluczało obecności środka, stosować środek pielęgnacyjny. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zgodność zastosowanych środków z materiałami uszczelniającymi lub innymi, które będą stosowane w przyszłości.
5. W przypadku zastosowania innych metod pozwalających utrzymać wymaganą stałą wilgotność na całej powierzchni płyt Wykonawca powinien określić ją i przedstawić do zatwierdzenia przez osobę odpowiedzialną za realizację umowy

E/ Pielęgnacja i ochrona betonu przy chłodnej pogodzie powinna przebiegać zgodnie z WTWiORB,. Beton zniszczony przez działanie zimna powinien zostać naprawiony lub wymieniony.

### 5.5 MONTAŻ I MALOWANIE SŁUPKÓW

- Słupki osadzać w betonowanych stopach , kotwiąc je za pomocą wąsów z bednarki lub prętów w trakcie betonowania
- Powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy PN-H-97050, dla danego typu farby podkładowej.
- Przy malowaniu powierzchni temperatura nie powinna być niższa niż +5°C
- Powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne, przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących.
- Powłoki powinny dawać aksamitno -matowy wygląd powierzchni. Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam Powierzchnia powłok bez uszkodzeń, smug, plam i śladów pędzla.
- Powłoki z farb i lakierów olejnych i syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia. Powłoki powinny mieć jednolity połysk.
- Przy malowaniu wielowarstwowym należy na poszczególne warstwy stosować farby w różnych odcieniach.

### 5.6 MONTAŻ PIŁKOCHWYTÓW

Siatkę piłkochwyty naciągać ręcznie , za pomocą naciągów z linek stalowych i klipsów mocujących.

## **6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.6 Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Szalunków
- Zbrojenia , Cementu i kruszyw do betonu, Receptury betonu
- Sposobu przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem
- Sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania
- Dokładności prac wykończeniowych ; Pielęgnacji betonu.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

### **6.2. KONTROLA JAKOŚCI BETONÓW.**

Osoba odpowiedzialna za realizację umowy powinna mieć dostęp i prawo do kontroli wszystkich wytwórni betonu, cementowni oraz urządzeń dostawców, producentów, podwykonawców i wykonawców dostarczających materiały wykorzystywane do robót objętych niniejszym działem. Wytwórnie betonu muszą prowadzić bieżącą dokumentację badań wszystkich frakcji kruszywa w granicach tolerancji podanych w normach.

### **6.3. POWIERZCHNIA DO MALOWANIA.**

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- . sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- . sprawdzenie wsiąkliwości,
- . sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- . sprawdzenie czystości,

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

### **6.2. ROBOTY MALARSKIE.**

Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania:

- dla farb emulsyjnych nie wcześniej niż po 7 dniach,
- dla pozostałych nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 80 %.

Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami .

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

### **6.3. KONTROLA JAKOŚCI montażu piłkochwyków**

Sprawdza się:

- pionowość ustawienia słupków
- naciąg i wytrzymałość piłkochwyku

## **7.0 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA OBMIARÓW ROBÓT**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.7. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do Dokumentacji Przetargowej przedmiar robót.

### **7.2. JEDNOSTKI OBMIAROWE**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>3</sup> kubatury stóp fundamentowych

## 8.0 ODBIORY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w Specyfikacji Technicznej część ogólna

### 8.1. ODBIÓR robót betonowych

Odbiór robót-polega na sprawdzeniu wymiarów konstrukcji oraz wyników badań laboratoryjnych wbudowanej mieszanki betonowej.

### 8.1. ODBIÓR PODŁOŻA POD MALOWANIE

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże, posiadające drobne uszkodzenia powinno być naprawione przez wypełnienie ubytków odpowiednią szpachlówką. podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami podanymi we wcześniejszej części jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

### 8.2. ODBIÓR ROBÓT MALARSKICH.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.

Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.

Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.

Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.

Sprawdzenie odporności powłoki na zmywanie wodą polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkakrotne potarcie mokrą miękką szczotką lub szmatką.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## 9.0 PODSTAWY PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- Dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników produkcji Przygotowanie i montaż zbrojenia
  - Wykonanie i rozbiórka potrzebnych rusztowań i deskowań
  - Dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, pielęgnacją i wszystkimi pracami dodatkowymi
  - montaż i dostawa słupków
  - malowanie słupków
  - dostawa i montaż siatki do piłkochwytyów „ łącznie z naciągami i elementami mocującymi
- Prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy

## 10.0PRZEPISY ZWIĄZANE

H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement.Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.

PN-B-03264:2002/Ap1:2004 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne projektowanie

PN-EN206-1 Określająca wytrzymałość betonów zwykłych i ciężkich symbolem C

PN-B-03207 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.

PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-M-02138 Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.  
PN-M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.  
PN-M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.  
N-B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodo rozcieńczanymi farbami emulsyjnymi.  
PN-B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  
PN-C-81502 Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.  
PN-C-81901 Farby olejne i alkidowe.  
PN-C-81608 Emalie chlorokauczukowe  
PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.  
BN-84/6112-15 Szpachlówka chlorokauczukowa ogólnego stosowania biała.

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel

## **SST 1.10**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ZBROJENIE NASYPÓW GEOSYNTETYKAMI**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

#### **Kody CPV:**

45111000-8



### 1. WSTĘP 1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów zbrojonych geosyntetykami.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z zagospodarowaniem terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obręb 3011 Szczecin

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ziemnego muru oporowego o wysokości  $\geq 6,0$  m zbrojonego geosyntetykami zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.3. Geotkanina - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

1.4.4. Geokompozyt - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

1.4.5. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

1.4.6. Georuszt - siatka wewnętrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciągnione na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane.

1.4.7. Zbrojenie geosyntetykiem budowli ziemnej - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych warstwy gruntu.

1.4.8. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

1.4.9. Nasyp zbrojony geosyntetykiem - nasyp ziemny z ułożonymi warstwami geosyntetyku, zwiększającymi stateczność budowli i jej skarp oraz powodującymi zmniejszenie objętości robót ziemnych przez nadanie skarpom bardziej stromych pochyłości.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i.

### 1.4. 11. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 0

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w specyfikacji ogólnej.

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną Materiały do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

#### 2.2.2. Geosyntetyk

Do zbrojenia nasypów należy zastosować :

Geotkaninę syntetyczną PP nie gorszą niż:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszereż pasma 200/40 kN/m,
- wydłużenie względne przy max obciążeniu wzdłuż/wszereż pasma 13/9 %,
- wytrzymałość na przebicie statystyczne 7,0 kN,
- wytrzymałość na dynamiczną perforację 9 mm,

- należy zastosować geotkaniny konstrukcyjne przeznaczone jako element zbrojące dla stałych ( użytkowanych w długim okresie czasu ) elementów konstrukcyjnych.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinieniem. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały, zwłaszcza geotkaniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji

### 3.3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA NASYPU ZBROJONEGO GEOSYNTETYKIEM

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: a) do układania geosyntetyków układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze spuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp. (choć w większości przypadków układanie geosyntetyków może odbywać się ręcznie), b) do wykonania robót ziemnych ładowarki, koparki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom specyfikacji ogólnej

## 4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ogólnej

### 4.4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem: – opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną, – zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, – ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem, – niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geotkaniny. Materiał ziemny na nasypy powinien być przewożony zgodnie z wymaganiami specyfikacji ogólnej

## 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji ogólnej

### 5.5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Konstrukcja i sposób wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i SST. Ogólne zasady wykonania robót obejmują: – przygotowanie podłoża nasypu, – wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu wg dokumentacji projektowej – wielokrotne ułożenie warstwy geosyntetyku oraz ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu.

### 5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji nasypu, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew, krzaków, humusu, darniny i roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom SST. Ułożenie geosyntetyku również w podłożu nasypu wymaga: – usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej, – wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

### 5.4. OGÓLNE ZASADY UKŁADANIA I ZASYPYWANIA GEOSYNTETYKÓW

Geosyntetyki zaleca się układać na podstawie planu, określającego poziom układania (rzędne), wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Przyjmuje się układanie w formie na zakładkę, zawijając go do góry i owijając nim kolejne warstwy nasypu. Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm mogą wynosić 30-50 cm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do

wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły. Zасыpywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem lub ręcznie.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 15 cm. Sposób wykonania nasypu powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### 5.5. SZCZEGÓŁOWE ZASADY UKŁADANIA GEOSYNTETYKÓW

1. Geosyntetyk można rozpakować z folii ochronnej bezpośrednio przed układaniem, chroniąc go przed uszkodzeniami mechanicznymi przed i w czasie montażu,

2. Ułożenie i zagęszczenie gruntu nasypowego w warstwach oraz wbudowanie geosyntetyku powinno być na poziomach określonych w dokumentacji projektowej, przy ułożeniu geosyntetyku należy go lekko naciągnąć aby nie powstały fałdy, a część pasma konieczną do uformowania lica (owinięcia gruntu nasypowego) należy czasowo zamocować do szalunku,

3. Początkowo układa się warstwę gruntu na geosyntetyku w sąsiedztwie płaszczyzny skarpy. Jeśli skarpa ma być porośnięta trawą lub inną roślinnością, należy bezpośrednio przy licu skarpy ułożyć ziemię roślinną. Koniec pasma geosyntetyku należy lekko naciągnąć i przykryć warstwą gruntu nasypowego,

4. Układa się grunt nasypowy w warstwach, aż do poziomu następnej warstwy zbrojenia geosyntetykiem, najlepiej z zastosowaniem ładowarki lub koparki,

5. Zagęszcza się grunt nasypowy zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Zaleca się stosować w odległości do 2 m od lica ściany - płyty wibracyjne lub lekkie walce wibracyjne o nacisku do 130 kN/m i całkowitej masie do 1000 kg,

6. Odczepia się pasmo geosyntetyku od szalunku, owija się go wokół warstwy gruntu nasypowego oraz lekko naciąga (np. za pomocą belki z hakami),

7. Układa się grunt nasypowy na zawiniętym paśmie geosyntetyku i usuwa się przyrząd naciągający,

8. Powtarza się czynności aż do osiągnięcia projektowanej wysokości nasypu. Najwyższa (ostatnia) warstwa geosyntetyku powinna być nieco dłuższa, tak aby po owinięciu gruntu można było koniec zakopać w gruncie nasypowym, w celu zapewnienia trwałego utwierdzenia pod ostatnią warstwą gruntu nasypowego.

9. Po wyprofilowaniu powierzchni skarp nasypu należy je ewentualnie pokryć wzmocnieniem zahumusować i obsiać trawą.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST.

##### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien: – uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), – sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

##### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica

1. Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Kontrola bieżąca	Wg pktu 5.3
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Jw.	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyków	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktów 5.4 i 5.5
4	Wykonanie nasypu	Jw.	Jw.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji ogólnej

#### 7.7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni układanego geosyntetyku bez uwzględnienia niezbędnych zakładów i zawinięć geosyntetyku, które należy ująć w formie narzutu do ceny jednostkowej. Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ogólnej. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST oraz niniejszej SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji ogólnej

#### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> układania geosyntetyku obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geosyntetyku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- uprzątnięcie terenu robót

W cenie jednostkowej należy uwzględnić narzuty na niezbędne zakłady i zawinięcia geotkaniny

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM,

Warszawa 2002

Opracowanie: mgr inż. arch. Mikołaj Heigel