

## **TOM 1A**

Inwestor:

**Burmistrz Miasta Marki**  
**Al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

Zadanie:

**Remont rowów melioracyjnych na terenie miasta Marki**

Obiekt:

**Remont rowów R-4, R-4-5, R-4-5-3, R-4-6, R-4-7, R-4-8, R-4(E) – Etap I**

Stadium:

### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Branża:

**Wodno-melioracyjna**

Adres inwestycji:

**Jednostka ewidencyjna: 143402\_1, Miasto Marki, powiat wołomiński**

**Obręb 0024, działki ew. nr: 5**

**Obręb 0027, działki ew. nr: 4, 19, 59/1, 59/2, 59/3, 60/2**

**Obręb 0028, działki ew. nr: 1, 71**

Autorzy opracowania:

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	<b>mgr inż. Wiesław Abramczuk</b>	Wodno-melioracyjna	St-16/76	
Opracował	<b>mgr inż. Mateusz Hosaja</b>	-	-	

**Egz. 1**

Data opracowania:

**listopad 2017 r.**

## OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## Spis treści

<b>1. Określenie przedmiotu zamówienia</b>	
1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja ogólna przedsięwzięcia .....	3
Uczestnicy procesu inwestycyjnego: .....	3
1.2. Charakterystyka przedsięwzięcia .....	3
1.2.1. Przeznaczenie obiektów i rozwiązanie funkcjonalno-użytkowe .....	3
1.3. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji robót .....	3
1.3.1. Spis projektów i rysunków wykonawczych .....	3
1.3.2. Spis szczegółowych specyfikacji technicznych .....	3
1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją techniczną .....	4
1.4. Definicje i skróty .....	4
<b>2. Prowadzenie robót .....</b>	<b>5</b>
2.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	5
2.2. Teren budowy .....	5
2.2.1. Charakterystyka terenu budowy .....	5
2.2.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy .....	6
2.2.3. Ochrona własności i urządzeń .....	6
2.2.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót .....	6
2.2.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	6
2.3. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami .....	7
2.3.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót .....	7
2.3.2. Projekt organizacji robót .....	7
2.3.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania .....	7
2.3.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	7
2.3.5. Zapewnienie jakości .....	7
2.4. Dokumenty budowy .....	7
2.4.1. Dziennik budowy .....	7
2.4.2. Książka obmiaru robót .....	8
2.4.3. Inne istotne dokumenty budowy .....	8
2.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy .....	8
2.5. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy .....	8
2.5.1. Informacje ogólne .....	8
2.5.2. Rysunki robocze .....	8
2.5.3. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania .....	9
2.5.4. Dokumentacja powykonawcza .....	9
2.5.5. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń .....	9
<b>3. Zarządzający realizacją umowy .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Materiały i urządzenia .....</b>	<b>10</b>
4.1. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń .....	10
4.2. Kontrola materiałów i urządzeń .....	10
4.3. Atesty materiałów i urządzeń .....	10
4.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy .....	10
4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń .....	11
4.6. Stosowanie materiałów zamiennych .....	11
<b>5. Sprzęt .....</b>	<b>11</b>

<b>6.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>Kontrola jakości robót .....</b>	<b>11</b>
7.1.	Zasady kontroli jakości robót .....	11
7.2.	Pobieranie próbek.....	12
7.3.	Badania i pomiary .....	12
<b>8.</b>	<b>Obmiary robót.....</b>	<b>12</b>
8.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	12
8.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	12
8.3.	Czas przeprowadzania obmiaru .....	12
<b>9.</b>	<b>Odbiory robót i podstawy płatności .....</b>	<b>12</b>
<b>10.</b>	<b>Przepisy związane .....</b>	<b>13</b>
10.1.	Normy i normatywy .....	13
10.2.	Przepisy prawne.....	13

## 1. Określenie przedmiotu zamówienia

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja ogólna przedsięwzięcia

*Budowa obiektów inżynierii wodnej.*

#### **REMONT ROWÓW MELIORACYJNYCH NA TERENIE MIASTA MARKI.**

**Remont rowów R-4, R-4-5, R-4-5-3, R-4-6, R-4-7, R-4-8, i R-4E- Etap I**

Uczestnicy procesu inwestycyjnego:

1) Zamawiający:

**Burmistrz Miasta Marki**

**al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

2) Instytucja finansująca inwestycję:

**Burmistrz Miasta Marki**

**al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

3) Organ nadzoru budowlanego:

**Państwowy Nadzór Budowlany w Warszawie**

4) Wykonawca:

**Zostanie wybrany w drodze przetargu.**

5) Zarządzający realizacją umowy:

**Burmistrz Miasta Marki**

**al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

6) Przyszły użytkownik:

**Burmistrz Miasta Marki**

**al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

### 1.2. Charakterystyka przedsięwzięcia.

#### 1.2.1. Przeznaczenie obiektów i rozwiązanie funkcjonalno-użytkowe.

Celem inwestycji jest remont odcinków rowów R-4, R-4-5, R-4-5-3, R-4-6, R-4-7, R-4-8, i R-4E na terenie miasta Marki. Łącznie remontem objęto rowy o łącznej długości 3614 m.

Ogólny zakres robót:

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje Etap I remontu w/w rowów na terenie miasta Marki. Długość rowów przewidziana do remontu w tym etapie wynosi 1542 m. W skład etapu I wchodzi rowy: R-4 (fragment) i R-4E.

W ramach robót przewidywanych w Etapie I zostaną przebudowane przepusty drogowe (6 szt.) oraz wykonany zostanie remont przyczółków istniejących przepustów (2 szt.).

Szczegółowy zakres robót został przedstawiony w projekcie wykonawczym.

### 1.3. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji robót

**Projekt wykonawczy pn. REMONT ROWÓW MELIORACYJNYCH NA TERENIE MIASTA MARKI. Remont rowów R-4, R-4-5, R-4-5-3, R-4-6, R-4-7, R-4-8, i R-4E - Etap I**

wg spisu załączników)

#### 1.3.1. Spis projektów i rysunków wykonawczych

**Zgodnie z projektem wykonawczym**

#### 1.3.2. Spis szczegółowych specyfikacji technicznych

##### **Grupa 451 Przygotowanie terenu pod budowę**

SST 451-1 Roboty rozbiórkowe

SST 451-2 Roboty odwodnieniowe – odwodnienie powierzchniowe

SST 451-3 Roboty ziemne – zasypanie wykopów

##### **Grupa 452 Roboty budowlane w zakresie inżynierii wodnej**

SST 452 – 1 Wytyczenie trasy i obiektów

SST 452 – 2 Roboty ziemne dla kształtowania przekroju podłużnego i poprzecznego koryta cieku

SST 452 – 3 Roboty umocnieniowe - geowłóknina

SST 452 – 4 Roboty umocnieniowe – umocnienia prefabrykowanymi płytami ażurowymi

SST 452 – 5 Chodnik z płyt betonowych

SST 452 – 6 Roboty umocnieniowe – umocnienia biologiczne, powierzchniowe

SST 452 – 7 Kanały i rurociągi z rur PE, PP i PVC-U

SST 452 – 8 Konstrukcje betonowe i żelbetowe

SST 452 – 9 Roboty konstrukcyjne - izolacje, dylatacje

SST 452 – 10 Poręcze z rur stalowych

SST 452 – 11 Montaż drobnych konstrukcji stalowych i innych

SST 452 – 12 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych

### 1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień, wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

### 1.4. Definicje i skróty

#### Definicje :

Poniżej podaje się podstawowe definicje używane w dokumentach wchodzących w skład wszystkich części umowy. Oprócz tego w rozdziałach dotyczących specyfikacji technicznych i wycenionego wykazu elementów rozliczeniowych, podano definicje dotyczące bezpośredniego wykonywania i rozliczeń robót.

**1.5.1 Cena umowna** jest to podane w umowie wynagrodzenie wykonawcy za wykonanie przedmiotu umowy wraz z usunięciem wad ujawnionych przy odbiorze w okresie rękojmi oraz w okresie gwarancji jakości.

**1.5.2 Data rozpoczęcia** jest to data podana w IPU, w której wykonawca ma rozpocząć realizację robót.

**1.5.3 Data zakończenia** jest to faktyczna data zakończenia robót, stwierdzona zapisem kierownika budowy w dzienniku budowy, potwierdzona następnie ustaleniami protokołu odbioru końcowego.

**1.5.4 Dokumenty projektowe zamawiającego** obejmują program funkcjonalno użytkowy oraz ewentualnie rysunki, obliczenia i inne dokumenty przygotowane przez zamawiającego, będące podstawą do obliczenia planowanych kosztów prac projektowych i planowanych kosztów robót budowlanych stanowiących podstawę określenia wartości zamówienia, którego przedmiotem jest zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych.

**1.5.5 Dokumentacja projektowa wykonawcy** obejmuje projekt koncepcyjny, projekt budowlany i projekt wykonawczy tj. rysunki, obliczenia i inne dokumenty przygotowane przez wykonawcę w czasie trwania umowy wg programu funkcjonalno użytkowego i inne rysunki uzupełniające te dokumenty.

**1.5.6 Inspektor nadzoru inwestorskiego** jest to osoba ustanowiona przez zamawiającego jako jego przedstawiciel, upoważniony do pełnienia obowiązków zgodnie z ustawą PB, w zakresie określonym przez zarządzającego w nadanym mu pełnomocnictwie.

**1.5.7 Kierownik zamawiającego** jest to osoba lub organ uprawniony do zarządzania zamawiającym i podejmowania decyzji w imieniu zamawiającego, w rozumieniu ustawy PZP.

**1.5.8 Nadzór autorski** są to czynności sprawowane przez autora projektu, polegające na sprawdzaniu zgodności realizacji robót z dokumentacją projektową i uzgadnianiu możliwości wyprowadzania w razie potrzeby rozwiązań zamiennych, zgodnie z ustawą PE.

**1.5.9 Oferta wybranego wykonawcy** jest to dokument przedłożony zamawiającemu przez wykonawcę w czasie postępowania w sprawie zamówienia publicznego, stanowiący integralną część umowy.

**1.5.10 Okres zgłaszania wad** przez użytkownika jest to podany w IPU okres, w którym mogą być zgłaszane wady do usunięcia przez wykonawcę w ramach gwarancji jakości oraz rękojmi za wady fizyczne, udzielonej przez wykonawcę.

**1.5.11 Podwykonawca** jest to osoba fizyczna lub prawna, która zawarła umowę z wykonawcą na wykonanie części robót objętych umową.

**1.5.12 Program funkcjonalno użytkowy** jest to opracowanie dostarczone przez zamawiającego, zawierające opis zadania budowlanego i określające przeznaczenie ukończonych robót budowlanych oraz stawiane im wymagania techniczne, ekonomiczne, architektoniczne, materiałowe i funkcjonalne.

**1.5.13 Roboty budowlane** należy przez to rozumieć wykonanie robót budowlanych w zakresie podanym w umowie.

**1.5.14 Roboty tymczasowe** należy przez to rozumieć zaprojektowane i wykonane przez wykonawcę roboty, które są potrzebne do wykonania robót budowlanych w rozumieniu p. 1.11. oraz zostaną zdemontowane po zakończeniu robót budowlanych.

**1.5.15 Rozjemca** jest to osoba powołana wspólnie przez zamawiającego i wykonawcę do bieżącego, polubownego rozstrzygania sporów.

**1.5.16 Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót** jest to zbiór dokumentów, określających zasady wykonania i odbioru robót w sposób pozwalający na osiągnięcie ich wymaganej jakości, zwane dalej specyfikacjami technicznymi, które sporządza wykonawca w ramach projektu wykonawczego, a akceptuje zarządzający realizacją umowy.

**1.5.17 Stawki prac dniówkowych** są to ustalone w umowie stawki robocizny, materiały i sprzęt, pozwalające w razie potrzeby na indywidualne dokonanie wyceny kosztów elementów robót.

**1.5.18 Szczególne warunki umowy** są to zmiany i uzupełnienia zastosowane w stosunku do ogólnych warunków umowy, sformułowane w osobnym dokumencie stanowiącym integralną część umowy.

**1.5.19 Świadectwo usunięcia wad** jest to dokument stwierdzający usunięcie wad, wystawiony przez zarządzającego.

**1.5.20 Świadectwo zakończenia robót** jest to dokument stwierdzający wykonanie przez wykonawcę wszystkich robót zgodnie z umową, wystawiony przez zarządzającego.

**1.5.21 Teren budowy** jest to teren niezbędny do realizacji robót, określony w dokumentach projektowych zamawiającego.

**1.5.22 Termin zakończenia robót** jest to określona w IPU data, do której wykonawca zobowiązany jest zakończyć wszystkie roboty objęte umową.

**1.5.23 Wada** polega na wykonaniu danych robót lub ich części niezgodnie z umową, z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną lub z

zasadami wiedzy technicznej.

1.5.24 **Umowa** jest to umowa pomiędzy zamawiającym i wykonawcą o zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych w zamówieniu publicznym.

1.5.25 **Wyceniony wykaz elementów rozliczeniowych** oznacza wykaz czynności sporządzony przez wykonawcę w oparciu o czynności podane w harmonogramie robót i finansowania, zatwierdzonym zgodnie z klauzulą 4.6.2, który staje się integralną częścią umowy.

1.5.26 **Wykonawca** jest to określona w umowie strona, która podjęła się wykonania robót.

1.5.27 **Zabezpieczenie należytego wykonania umowy** są to dokumenty lub kwota, o których stanowi art. 148 ustawy PZP.

1.5.28 **Zadanie** jest to określona w IPU, samodzielna, wydzielona część przedmiotu umowy.

1.5.29 **Zamawiający** jest to strona umowy w sprawie zamówienia publicznego, która dokonała wyboru oferty wykonawcy.

1.5.30 **Zarządzający** jest to określona w IPU osoba prawna lub fizyczna wyznaczona przez zamawiającego do zarządzania realizacją umowy i upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym mu pełnomocnictwie.

1.5.31. **Zaprojektowanie obejmuje opracowanie przez wykonawcę:**

- a) projektu koncepcyjnego i uzyskaniu dla niego akceptacji zamawiającego (zarządzającego realizacją umowy),
- b) projektu budowlanego (o ile jest wymagany) i wykonawczego, uzyskanie dla nich (niego) akceptacji zamawiającego (zarządzającego realizacją umowy), opinii i uzgodnień od instytucji i władz oraz uzyskanie pozwolenia na budowę,
- c) rysunków, opisów i specyfikacji technicznych i uzyskanie dla nich akceptacji zarządzającego umową przez ich skierowaniem na budowę.

**Skróty :**

<b>BIOZ</b>	- Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
<b>CPV</b>	- Wspólny słownik zamówień
<b>IPU</b>	- Istotne postanowienia umowy
<b>KC</b>	- Kodeks cywilny
<b>KPC</b>	- Kodeks postępowania cywilnego
<b>KRS</b>	- Krajowy rejestr sądowy
<b>OST</b>	- Ogólna specyfikacja techniczna
<b>OWU</b>	- Ogólne warunki umowy
<b>PB</b>	- Prawo budowlane
<b>PFU</b>	- Program funkcjonalno użytkowy
<b>PN</b>	- Polska norma
<b>PZJ</b>	- Plan zapewnienia jakości
<b>PZP</b>	- Prawo zamówień publicznych
<b>SIWZ</b>	- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia
<b>SST</b>	- Szczegółowa specyfikacja techniczna
<b>SWU</b>	- Szczegółne warunki umowy
<b>UZP</b>	- Urząd zamówień publicznych
<b>WWER</b>	- Wyceniony wykaz elementów rozliczeniowych

## 2. Prowadzenie robót

### 2.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

### 2.2. Teren budowy

#### 2.2.1. Charakterystyka terenu budowy

**Przedmiotowe rowy w przeszłości pełniły rolę rowów melioracyjnych, których zadaniem było stabilizowanie wód gruntowych na poziomie korzystnym dla przyległych użytków rolnych i terenów zabudowy siedliskowej. Obecnie z uwagi na zmianę sposobu użytkowa-**

nia i rozbudowy terenów mieszkalnych, rowy muszą pełnić inną rolę. Muszą odwadniać tereny zabudowane i być sprawnym odbiornikiem wód deszczowych z modernizowanych ulic.

Głównym rowem objętym niniejszym projektem jest rów R-4. Pozostałe rowy objęte opracowaniem są jego dopływami.

Całkowita zlewnia rowu jest niewielka i wynosi zaledwie 1,32 km<sup>2</sup>

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy p.3.2.

*Niezbędne dane geodezyjne:*

Wykaz i szkic sieci reperów Inwestor przekazuje Wykonawcy po rozstrzygnięciu przetargu.

W czasie przekazania terenu zamawiający przekazuje wykonawcy:

1) dokumentację techniczną określoną w p.1.4.1.

2) kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót – w dokumentacji projektowej.

3) wykaz i szkic sieci reperów

#### 2.2.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca podaje ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

#### 2.2.3. Ochrona własności i urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonemu przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonemu przez zamawiającego.

#### 2.2.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

*Należy dodatkowo podać specjalne wymagania wynikające z warunków miejscowych*

#### 2.2.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz admi-



nistracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

## 2.3. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami

### 2.3.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót

Zgodnie z umową, w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- 1) projekt organizacji robót,
- 2) szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- 3) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 4) program zapewnienia jakości.

### 2.3.2. Projekt organizacji robót

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

Plac budowy – zaplecze biurowo-socjalne i magazynowe, należy zlokalizować w miejscu, zapewniającym dobry dojazd i dostęp do mediów.

### 2.3.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie.

Na podstawie dyrektywnego harmonogramu robót wykonawca przestawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.

Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

Harmonogram robót zostanie opracowany po wyłonieniu w drodze przetargu wykonawcy robót.

### 2.3.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

### 2.3.5. Zapewnienie jakości.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót.

## 2.4. Dokumenty budowy

### 2.4.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów wymaganych w p.2.3.1, przygotowanych przez wykonawcę,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień (lub przerw) w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy

- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót, mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczenia obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

#### 2.4.2. Książka obmiaru robót

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę i wycenionym przedmiar robót, stanowiący załącznik do umowy.

#### 2.4.3. Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punktach 2.4.1 i 2.4.2, dokumenty budowy zawierają też:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę (o ile jest ono wymagane);
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- e) Instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- f) Protokoły odbioru robót,
- g) Opinie ekspertów i konsultantów,
- h) Korespondencja dotycząca budowy.

#### 2.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

### 2.5. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

#### 2.5.1. Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze.
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.
- Dokumentacja powykonawcza.
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Dokumenty składane zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane następująco:

#### **REMONT ROWÓW MELIORACYJNYCH NA TERENIE MIASTA MARKI.**

#### **Remont rowów R-4, R-4-5, R-4-5-3, R-4-6, R-4-7, R-4-8, i R-4E - Etap I**

**Burmistrz Miasta Marki**

**al. Marsz. J. Piłsudskiego 95, 05-270 Marki**

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

#### 2.5.2. Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów

określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizacją umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu **nie mniej niż 5 zwykłych dni roboczych** na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- 1) Nazwa inwestycji.
- 2) Nr umowy:
- 3) Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu.
- 4) Tytuł dokumentu.
- 5) Numer dokumentu lub rysunku.
- 6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy.

Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element, data przekazania

O ile zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

#### 2.5.3. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.3 wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

#### 2.5.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### 2.5.5. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te winny być dostarczone przed uruchomieniem platności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

1. Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
2. Spis treści
3. Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy
4. Gwarancje producenta
5. Wykresy i ilustracje
6. Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
7. Dane o osiągnięciach i wielkości nominalne
8. Instrukcje instalacyjne
9. Procedura rozruchu
10. Właściwa regulacja
11. Procedury testowania.
12. Zasady eksploatacji.
13. Instrukcja wyłączania z eksploatacji.
14. Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek.
15. Środki ostrożności.
16. Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego

stanu i trwałości urządzeń.

17. Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania.

18. Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta.

19. Wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przelączników sterujących i alarmowych.

20. Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

### 3. Zarządzający realizacją umowy

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy.

Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

### 4. Materiały i urządzenia

#### 4.1. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidzianego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń.

Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy

*W przypadku realizacji robót z funduszy Unii Europejskiej wymagane jest świadectwo, że użyte materiały i urządzenia pochodzą z krajów należących do Unii Europejskiej*

#### 4.2. Kontrola materiałów i urządzeń

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowić mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń.

W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez zarządzającego realizacją umowy, wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

a) W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc

przez wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń;

b) Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

#### 4.3. Atesty materiałów i urządzeń.

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

#### 4.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być nie-

zwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy. Jeśli zarządzający realizacją umowy pozwoli wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

#### 4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę.

Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

#### 4.6. Stosowanie materiałów zamiennych

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamienne, inne niż przewidziane w projekcie wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze zarządzającego realizacją umowy na 3 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez zarządzającego realizacją umowy. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### 5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania. Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu Robót, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 6. Transport

Transport materiałów z miejsca zakupu do miejsca składowania na placu budowy odbywał się będzie samochodami po drogach o nawierzchniach utwardzonych. Natomiast z placu budowy do miejsca wbudowania ciągnikami po drogach lokalnych i po terenie.

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniami zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą przez Inżyniera usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 7. Kontrola jakości robót

#### 7.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt ba-

dawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

## 7.2. Pobieranie próbek

Próbki do badań będą z zasady pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Zarządzający realizacją umowy musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na jego zlecenie wykonawca ma obowiązek przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z jego własnej woli. Próbkę dostarczoną przez wykonawcę do badań wykonywanych przez zarządzającego realizacją umowy będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez niego. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający.

## 7.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Zarządzający realizacją umowy będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Będzie on przekazywał wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą na tyle poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca będzie przekazywać zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników badań.

Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

## 8. Obmiary robót

### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach.

### 8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 8.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez wykonawcę i zarządzającego realizacją umowy.

Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

## 9. Odbiór robót i podstawy płatności

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

*W zależności od typu umowy i sposobu finansowania wymagane są odpowiednie dokumenty jakie należy każdorazowo przygotować dla uzyskania potwierdzenia należności i jej wypłaty.*

W tym punkcie należy opisać w wyczerpujący sposób procedurę fakturowania i załączyć odpowiednie formularze

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy i normatywy**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wszystkie najważniejsze przepisy i normy dotyczące danego asortymentu robót są wyszczególnione w punkcie 10 każdej SST.

### **10.2. Przepisy prawne**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. D. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (DZ.U. Nr 109/2000 poz. 1157).
4. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz. D. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 10/1995, poz. 48).

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE



## **SST 451 - 1 Roboty rozbiórkowe**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST, p.1.1.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują czynności związane z wykonaniem robót rozbiórkowych w granicach robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

### **2. MATERIAŁY**

Gruz i materiały z rozbiórki – liczony w m<sup>3</sup> do wywieżenia z terenu budowy na składowisko.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu wg uznania Wykonawcy po akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### **3.2. Sprzęt do robót rozbiórkowych**

Samochód skrzyniowy, kliny, młoty i dragi stalowe, nożyce do cięcia stali lub inny sprzęt akceptowany przez inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w OST p. 6.

Materiał z rozbiórki, który jest własnością Zamawiającego, należy wywieźć dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi i zatwierdzonymi przez Inspektora w miejsce wskazane przez Zamawiającego, na wysypisko lub złomowisko, ewentualnie wykorzystać do wykonania umocnień.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Roboty rozbiórkowe wykonywane będą z użyciem sprzętu i ręcznych narzędzi.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

#### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy zakres rozbiórek został wykonany zgodnie z ustaleniami.

### **7. OBMIAR**

Jednostkami obmiaru robót rozbiórkowych są:

- 1 m<sup>3</sup> - konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- 1 t - konstrukcji stalowych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w OST, p. 9.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę wykonanych robót rozbiórkowych wg p. 7 niniejszej SST, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.  
Cena jednostkowa robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- sprowadzenie i odwiezienie niezbędnego sprzętu rozbiórkowego,
- prace rozbiórkowe,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- oznakowanie strefy robót,
- uporządkowanie strefy robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 451 - 2            Roboty odwodnieniowe – odwodnienie powierzchniowe**

#### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem wykopu pod wykonanie robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują czynności związane z oprowadzeniem wody i odwodnieniem wykopu przy wykonaniu robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonanie instalacji odwodnieniowej wg zasad odwodnienia wykopów budowli wodno – melioracyjnych – materiały pomocnicze CBS i PWM.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów**

Ogólne zasady stosowania materiałów podano w OST p. 4.

Do odwodnienia wykopu zostaną zastosowane:

- rury stalowe do odpompowania lub oprowadzenia wody,
- kręgi betonowe Dn 800 mm – na studnie zbiorcze,
- kręgi betonowe Dn 1000 mm – na osadniki piasku,
- sączi ceramiczne F.100 mm,
- grunt, folia lub worki wypełnione piaskiem - do wykonania przetamowań (gródz).

#### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5.

##### **3.2. Sprzęt do robót odwodnieniowych**

- pompa spalinowa - przeponowa Q = 35 m<sup>3</sup>/h,
- pompa elektryczna zatapialna Q = 30 m<sup>3</sup>/h,
- elektrownia polowa,
- lub inny sprzęt akceptowany przez inspektora nadzoru.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne zasady stosowania transportu.**

Ogólne warunki stosowania transportu podano w OST p. 6..

Materiał z rozbiórki instalacji odwodnieniowej jest własnością Wykonawcy robót.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Wykonanie instalacji odwodnieniowej wg zasad odwodnienia wykopów budowli wodno-melioracyjnych.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

##### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonywania robót odwodnieniowych**

Kontroli podlega szczelność połączeń i prawidłowość zasilania pomp.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru robót odwodnieniowych są:

- 1 mg – praca pomp,
- 1 mb – rurociągi czasowe stalowe,
- 1 szt. – studzienki zbiorczej i osadnikowej,
- 1 m<sup>3</sup> i 1 m – grodze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p. 9.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie właściwego obniżenia zwierciadła wody ok. 0,5 m pod dnem wykopu fundamentowego w części centralnej, bądź wypompowanie wody z obszaru wykonywanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za jednostką wykonanych robót wg p. 7 niniejszej SST zgodnie z obmiarem i oceną jakości. Płatność za pompowanie wody należy ustalić na podstawie dziennika pracy pomp.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Przepisy BHP obowiązujące przy pracach odwodnieniowych.
2. Zasady odwodnienia wykopów fundamentowych budowli wodno – melioracyjnych – Materiały pomocnicze Nr 10/72 CBS i PWM.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST. 451 - 3

### Roboty ziemne – zasypanie wykopów

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów przy wykonaniu robót wymienionych w OST p.1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w OST pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy zasypaniu wykopów piaskiem dowiezionym i gruntem z odkładu wraz z jego zagęszczeniem.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów

Ogólne zasady stosowania materiałów podano w OST p. 4.

Do wykonania robót użyty będzie grunt z odkładu oraz piasek odpowiadający wymaganiom normy PN-B-06050.

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5. .

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego wg uznania Wykonawcy po akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### 4. TRANSPORT.

##### 4.1. Ogólne warunki stosowania transportu.

Ogólne warunki stosowania transportu podano w OST p. 6.

Do transportu gruntu używać dowolnych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Wykonawca może przystąpić do zasypywania niezabudowanej części wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Układanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości ok. 30 cm i zagęszczane zagęszczarkami wibracyjnymi lub ubijakami w zależności od rodzaju gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia, o ile nie został podany w projekcie, dla gruntów spoiistych powinien wynosić  $IS \geq 0,92$  oraz dla gruntów sypkich stopień zagęszczenia  $Is \geq 0,65$ . Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektu powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia konstrukcji.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

##### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie jakości robót ziemnych powinno być zgodne z normą PN-B-06050 oraz zgodnie z "Roboty ziemne - Warunki techniczne wykonania i odbioru, MOŚZNiL 1994 i obejmować:

- rodzaj i stan gruntu służącego do zasypania wykopów,
- zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w p 5 niniejszej SST.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów polega na systematycznej kontroli zgodności z p. 5 niniejszej SST.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest 1 m<sup>3</sup> zagęszczonego gruntu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p. 9.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> zasypki wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie i wbudowanie materiałów, zagęszczenie i uformowanie zewnętrznego kształtu zasypki, jak również uporządkowanie terenu a także niezbędne badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                    |  |
|----|--------------------|--|
| 1. | PN-B-06050.        | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 2. | PN-B-02480.        | Grunty budowlane, określenia, symbole, podział i opis gruntów.                             |
| 3. | PN-EN ISO 14688-1. | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Cz. 1. Oznaczanie i opis.      |
| 4. | PN-EN 1997- 1.     | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Cz. 1. Zasady ogólne.                              |
| 5. | PN-EN 1997-2.      | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| 6. | PN-B-04481.        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Roboty Ziemne - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót –wyd. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – 1994 r.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 452 - 1                      Wytyczenie trasy i obiektów**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac robót geodezyjnych na budowie związanych z realizacją robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

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

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót pomiarowych

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST p.1.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST p.4.

##### **2.2. Materiały do wykonania prac geodezyjnych**

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu osi trasy i punktów wysokościowych według zasad niniejszej SST są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- rury metalowe, bądź inne materiały akceptowane przez inspektora nadzoru.

Do utrwalenia punktów głównych trasy i punktów głównych osi obiektów należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0,15 do 0,20 m i długość 1,5 do 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05 do 0,08 m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p.5.

##### **3.2. Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych.**

Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować sprzęt:

- teodolity, niwelatory, tyczki, łąty, taśmy lub inny sprzęt akceptowany przez inspektora nadzoru.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST p.6.

##### **4.2. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST p.2. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

##### **5.1.1. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)**

Zgodnie z Warunkami Kontraktu. Inżynier przekazuje Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczaniem.

##### **5.1.2. Osnowa robocza (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy roboczej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez inspektora nadzoru projekt osnowy roboczej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy roboczej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy roboczej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych G-3.1 (Osnowy realizacyjne GUGiK) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne GUGiK).

### **5.1.3. Tymczasowe punkty pomiarowe**

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez inspektora nadzoru zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z generalnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wskazaniach GUGiK.

### **5.1.4. Wyznaczenie punktów na osiach**

Wykonawca przeprowadzi wytyczenie osi trasy regulacyjnej w zgodności z Dokumentacją Projektową w oparciu o osnowy wymienione w p. 5.1.1. i 5.1.2. Wyznaczone punkty na osiach trasy regulacyjnej i ubezpieczeń nie powinny być przesunięte więcej niż o 10 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do projektu.

W przypadku, kiedy dopuszczalne odchyłki są przekroczone Wykonawca jest zobowiązany do korekty osi trasy odnosząc się do istniejących budowli inżynierskich, po uzyskaniu zgody inspektora nadzoru.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich, w odległościach zależnych od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 500 m na odcinkach prostych. Wytyczenie osi trasy powinno być zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Punkty na osiach stałych obiektów piętrzących i murów oporowych nie powinny być przesunięte więcej niż o 1 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych projektu.

### **5.1.5. Wyznaczanie nasypów i wykopów (przekrojów poprzecznych)**

Wyznaczanie nasypów i wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi podstawy nasypu oraz krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopu z terenem.

Do wyznaczania nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki.

Odległości między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy regulacyjnej.

Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dok. Projektowej.

Wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu (konturów) nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych (tzw. profilowanie przekrojów poprzecznych) powinno być wykonane w zgodności z Dokumentacją Projektową oraz w innych dodatkowych punktach akceptowanych przez inspektora nadzoru, lecz nie rzadziej, niż co 25 m.

### **5.1.6. Wyznaczanie położenia obiektów**

Dla każdego obiektu należy wyznaczyć jego położenie w terenie - zgodnie z Dokumentacją Projektową, poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających kontur obiektu.

### **5.1.7. Zakończenie robót**

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania inspektorowi nadzoru dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

### **6.2. Kontrola osnowy roboczej oraz prac pomiarowych**

Kontrolę osnowy roboczej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy roboczej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez inspektora nadzoru.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy roboczej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także, co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

Kontrola wytyczenia osi trasy regulacyjnej, wyznaczenia nasypów, wykopów i obiektów

Kontrolę wytyczenia osi trasy regulacyjnej, wyznaczenia nasypów, wykopów i obiektów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktów 5.1.4; 5.1.5 i 5.1.6.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST. p. 8

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) trasy obiektu opisanego w OST p.1.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p 9.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Wniosek Wykonawcy o odbiór wykonanych robót, przekazywany inspektorowi nadzoru powinien zawierać niezbędne szkice wytyczenia, wykazy współrzędnych i wysokości wykazujące zgodność pomiarów kontrolnych z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Placi się za 1 m wytyczonej trasy. Cena 1 m trasy obiektu obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy, granic robót i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wykonanie roboczej osnowy geodezyjnej poza granicami robót,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, zgodnie z p. 5.1.5,



- wyznaczenie konturów obiektów zgodnie z p 5.1.6,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie
- utrzymywanie i ewentualne uzupełnienie w trakcie robót roboczych punktów sytuacyjno-wysokościowych.
- wyznaczenie innych punktów pomiarowych, które Wykonawca uzna za potrzebne.
- transport i koszty materiałów (znaków geodezyjnych, pali drewnianych, rur metalowych, prętów stalowych, farby itp.)

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy, instrukcje, wytyczne**

- PN-B-02356 - Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
- 1. Instrukcja Techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa Inwestycji. Katalog znaków i urządzeń pomiarowo-kontrolnych.
- 2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
- 4. Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989
- 5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
- 6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
- 7. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne. GUGiK, 1983
- 8. Wytyczne techniczne G-3. I Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983
- 9. Roboty ziemne - Warunki techniczne wykonania i odbioru, MOŚZNIŁ 1996.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 452 - 2 Roboty ziemne - wykopy dla kształtowania przekroju podłużnego i poprzecznego koryta cieku**

#### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów, związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST, p.1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują ręczne i mechaniczne wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV, rozplantowanie urobku oraz plantowanie skarp na czysto.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST.

#### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p. 5. Do wykopów zostaną użyte łopaty, szpadle, kilofy, taczki, koparki, spycharki.

#### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w OST.

Materiał może być przewożony dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi przez Inspektora Nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2. Wykopy wykonane zostaną koparkami i (lub) ręcznie łopatami. Grunt po wykopaniu zostanie rozplantowany wzdłuż skarp poza krawędziami wykopu.

W niezbędnych przypadkach może być wykorzystany do zasypiania wyrw w skarpach lub nierówności wzdłuż cieku.

Parametry wykopu oraz rzędne i spadki dna określa projekt.

##### **5.1. Dokładność wykonania robót**

Dopuszczalne odchyłki w stosunku do parametrów określonych w projekcie:

a) szerokość dna:

- odchylenie średnie -  $\pm 3$  cm
- odchylenie lokalne -  $\pm 5$  cm

b) rzędne dna wykopu wykonanego w gruncie suchym

- odchylenie średnie -  $\pm 1$  cm
- odchylenie lokalne -  $\pm 2$  cm

c) jw. lecz w gruncie nawodnionym

- odchylenie średnie -  $\pm 2$  cm
- odchylenie lokalne -  $\pm 3$  cm

d) nachylenie skarp wykopu

- odchylenie średnie 1:n -  $\pm 0,05$
- odchylenie lokalne 1:n -  $\pm 0,1$

W wyjątkowych, odpowiednio uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, dopuszcza się zwiększenie granic tolerancji dokładności wykonania robót:

- dla robót nowych - o 50%
- dla robót renowacyjnych - o 100%

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

##### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonywania robót ziemnych**

Sprawdzenie jakości robót ziemnych powinno być zgodne z normą PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane, oraz BN-8836-02:1983 i obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- długość urządzeń mierzonych wzdłuż osi podłużnych z dokładnością do 1,0 m,
- wymiary poprzeczne (szerokość dna, nachylenie skarp) w granicach tolerancji określonych w p. 5.1, w 3 losowo wybranych przekrojach na każde 200 m,
- rzędne niwelet dna wykopów, na podstawie niwelacji, w granicach tolerancji określonych w p. 5.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopów i rozplantowania urobku, a dla plantowania skarp na czysto jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup>. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt, w ustalonym terminie.

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne zasady płatności podano w OST.

Płatność się za 1 m<sup>3</sup> wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, z oceną jakości robót i na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopu i jego rozplantowania obejmuje:

- odspojenie i złożenie urobku na poboczach,
- profilowanie z grubsza dna i skarp wykopów,
- rozplantowanie urobku warstwą o grub. do 20 cm,
- zmianę stanowiska roboczego.

Cena jednostkowa plantowania 1 m<sup>2</sup> skarp wykopu obejmuje:

- ścinanie wypukłości lub zasypianie wgłębień,
- odrzucenie nadmiaru ziemi na pobocze poza krawędź skarpy,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania za pomocą trójkąta skarpiarskiego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

### 10.2. Inne dokumenty

Roboty Ziemne - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót –wyd. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – 1994 r.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 - 3 Roboty umocnieniowe - geowłóknina

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień z wykorzystaniem geowłókniny związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST p.1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze umocnień z wykorzystaniem geowłókniny.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST, p. 4.

##### 2.1.1. Zalecenia ogólne

W umocnieniach i drenażach włókninę można wbudowywać na dowolnie zorientowanych płaszczyznach lub powierzchniach; najczęściej na poziomych dnach i pochyłych skarpach zbiorników, kanałów, wykopów itp., rzadziej na ścianach pionowych, np. umocnień płótkowych lub drenaży. Na powierzchniach walcowych, stożkowych lub innych włókninę wbudowuje się najczęściej na łukach skarp rzek, kanałów i zapór oraz jako owinięcia drenaży rurowych i innych. Aby włókninę uchronić przed uszkodzeniem oraz aby zapewnić jej trwałość rozwiązania projektowe i warunki wykonania powinny gwarantować ochronę włókniny przed:

- a) przebicciem, rozdarciem, przecięciem i innymi uszkodzeniami przez ostre ziarna i przedmioty, kamienie, bloki, płyty betonowe, elementy układanych umocnień i uszczelnień, lub przez masy i składniki mas betonowych i mineralno-asfaltowych, które w czasie układania mogą wnikać w pory włókniny i uszczelniać ją lub uszkadzać,
- b) działaniem płynącej wody i falowania,
- c) działaniem promieni ultrafioletowych i innych czynników atmosferycznych (niskie temperatury, grad, podrywanie przez wiatr).

Ze względu na skuteczność działania włóknina powinna pokrywać cały chroniony obszar gruntu, drenażu itp. Częściowe nawet odsłonięcie tego obszaru jest niedopuszczalne, w związku z czym niezbędne są środki techniczne uniemożliwiające rozsuwanie się włókniny.

Środki, które należy przewidzieć w dokumentacji projektowej celem spełnienia tych wymagań omówiono w dalszej części tego rozdziału; środki, które należy przedsięwziąć w toku wykonawstwa, przedstawiono w rozdziale 5.

##### 2.2. Ochrona włókniny przed przebicciem, rozdarciem i przecięciem

##### 2.2.1. Wymagania odnoszące się do podłoża

Zabezpieczenie włókniny przed uszkodzeniem ostrymi ziarnami lub przedmiotami należy osiągnąć przez zgodne z wymaganiami rozdziału 5 przygotowanie podłoża pod włókninę, a w przypadku, gdy jest to celowe, przez wykonanie na podłożu warstwy ochronnej bez ostrych ziaren i przedmiotów, na której układa się włókninę. Grubość warstwy powinna być każdorazowo określona w projekcie.

##### 2.2.2. Wymagania odnoszące się do warstw i elementów przykrywających

Ochronę włókniny przed uszkodzeniem w czasie budowy i użytkowania przez elementy uszczelnień, umocnień oraz warstw ochronnych należy zapewnić przez:

- wykluczenie używania materiałów kamiennych o ostrych krawędziach,
- wykluczenie rzucania na włókninę kamieni o średnicy większej niż 0,5 m; takie kamienie należy układać ręcznie lub przesuwając spycharką poruszającą się po ich warstwie o grubości co najmniej 0,30 m, od tego wymagania można odstąpić pod warunkiem sprawdzenia na próbnym odcinku, że narzucanie kamienia o zaprojektowanej średnicy na ułożoną włókninę nie powoduje jej uszkodzenia,
- wykluczenie nieostrożnego układania bloków i płyt prefabrykowanych ("na kant").

##### 2.3. Łączenie włókniny

##### 2.3.1. Potrzeba łączenia włókniny

Włóknina w umocnieniach i drenażach podlega licznym oddziaływaniom, które mogą spowodować jej przemieszczenia i niedopuszczalne odsłonięcia chronionych powierzchni. Przemieszczenia powstać mogą np. pod działaniem szybko płynącej wody lub falowania (szczególnie na nieodpowiednio zabezpieczonych brzegach pasm włókniny lub łączonych z nich elementów), przy rozkładaniu na włókninie warstw gruntowych i kamiennych, rzucaniu na nią kamieni, tłucznia, gruntu itp., przy niestarannym układaniu bloków i płyt oraz pod niewielkim nawet obciążeniem umocnieniami i warstwami ochronnymi, gdy podłoże stanowią grunty słabo nośne.

Dzięki stosunkowo znacznej wytrzymałości włókniny wymienione obciążenia nie powodują rozdarcia włókniny, tak, że odsłonięcia mogą nastąpić tylko na skutek rozejścia się elementów włókninowych w stykach.

Aby uniknąć odsłonięć łączenie elementów włókniny wykonywać należy w sposób wykluczający ich rozejście się. W tym celu stosuje się:

- a) połączenia nie przenoszące sił rozciągających i ścinających. jeżeli wywołane przez nie przemieszczenia nie będą nadmiernie duże; są to połączenia na luźny zakład. w których jeden z przylegających elementów włókniny przykrywa drugi na szerokości wykluczającej odsłonięcie przy przewidywanych przemieszczeniach;
- b) połączenia przenoszące siły rozciągające i ścinające; są to połączenia zszywane, klejone i zgrzewane oraz- w przypadku niewielkich sił - także klamrowane.

### 2.3.2. Wybór sposobu łączenia

Projekt przewiduje łączenie geowłókniny na zakład. Minimalna szerokość zakładu powinna wynosić 0,3m.

### 2.4. Materiały stosowane do umocnienia.

- geowłókniny przeszzywane 7/14 posiadające aprobatę techniczną.

Gramaturę geowłókniny każdorazowo określa projekt. W niniejszym projekcie przyjęto użycie geowłókniny o gramaturze 300 g/m<sup>2</sup>.

Przeznaczenie i zakres stosowania podstawowych rodzajów geowłóknin oraz zalecany zakres wartości istotnych parametrów przedstawiają poniższe tabele 1 i 2.

Tabela 1.

Lp.	Przeznaczenie i zakres stosowania geowłóknin	Gramatura		
		160 g/m <sup>2</sup>	220 g/m <sup>2</sup>	300 g/m <sup>2</sup>
1.	wykonywanie warstw pośrednich w nawierzchniach bitumicznych, zmniejszających propagację spękań odbitych od podbudowy związanej cementem lub spękań występujących od podbudowy z kostki kamiennej lub betonowej i przy poszerzeniach istn. jezdni, oraz zapobiegających przenikaniu wody przez spękaną konstrukcję nawierzchni	+	-	-
2.	separacja i wzmacnianie słabego podłoża nasypów w celu poprawy jego stateczności oraz przyspieszenia konsolidacji	-	-	+
3.	wzmacnianie górnej warstwy podłoża gruntowego nawierzchni drogowych nieulepszonych w celu zmniejszenia zakresu wymiany gruntów i zużycia materiałów kamiennych lub wydłużenia okresu eksploatacji nawierzchni	-	-	+
4.	wykonywanie warstw odcinających i rozdzielających między gruntem drobnoziarnistym (iłastym, pylastym lub gliniastym) a warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni wykonanymi z materiałów gruboziarnistych nie zawierających ziaren o ostrych krawędziach	-	+	+
5.	budowa wzmocnionych skarp i nasypów jako warstwy podkładowe pod geosiatki lub georuszty	-	+	+
6.	wykonywanie osłon systemów drenarskich w celu zabezpieczenia ich przed zamuleniem gruntem drobnoziarnistym, wykonywanie warstw odcinających i rozdzielających między gruntem a ubezpieczeniami dna i skarp w budowlach hydrotechnicznych	-	+	+

Tabela 2.

Rodzaje geowłóknin	Funkcje	Przeznaczenie i zakres stosowania	Nazwa istotnego parametru	Zalecany zakres wartości
Filtracyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtracja</li> <li>Separacja</li> <li>Przeciwerozja</li> </ul>	<p>Główną funkcją jest filtracja, tj. zatrzymanie cząstek stałych przy jednoczesnym swobodnym przepływie wody między dwiema różnymi warstwami gruntów. Zastosowanie: do konstrukcji drenów kamiennych, owijania rur drenarskich, jako warstwa filtracyjna ograniczająca erozję wewnętrzną w budownictwie wodnym oraz pod gabionami i geokratami.</p>	charakterystyczna wielkość porów $O_{90}$	90-120 $\mu$
			wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	min. 90 l/m <sup>2</sup> s
			wytrzymałość na rozciąganie	7-10 kN/m
Filtracyjno-separacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Separacja</li> <li>Filtracja</li> <li>Drenaż</li> <li>Ochrona</li> </ul>	<p>Trwale zapobiegają mieszanii się różnych warstw podłoża, przez co możliwa jest redukcja grubości warstw nośnych w konstrukcjach podbudów oraz wydłużenie ich trwałości. Właściwości filtracyjne geowłókniny pozwalają na znacznie szybszą konsolidację gruntów poprzez odfiltrowanie wody. Zastosowanie: separacja poszczególnych warstw konstrukcyjnych dróg tymczasowych, dojazdów, dróg leśnych, dróg stałych, lotnisk, autostrad, torowisk parkingów, placów składowych, boisk, nasypów, wałów, falochronów i innych konstrukcji ziemnych.</p>	wytrzymałość na rozciąganie (w zależności od obliczeń projektowych)	dostępne: 7-30 kN/m
			wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 55 l/m <sup>2</sup> s
			odporność na przebicie statyczne CBR (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 1500 N
			wydłużenie przy max. obciążeniu:	min. 40%
			wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu: zależnie od pożądanej funkcji drenażowej	wskazana min. 4,0E-6 m <sup>2</sup> /s
Filtracyjno-separacyjne dla trudnych warunków	Filtracja	Specjalne geowłókniny łączące w sobie wiele cech różnych	wytrzymałość na rozciąganie (w zależności od obliczeń)	min. 23 kN/m

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Separacja</li> <li>– Drenaż</li> <li>– Ochrona</li> </ul>	geowłóknin; jednocześnie zapewniają wysokie parametry mechaniczne i hydrotechniczne, z reguły dwu warstwowe geowłókniny, z których jedna zapewnia dużą wytrzymałość na zrywanie i przebicie, natomiast druga jest filtrem zatrzymującym drobne cząstki stałe przy zapewnieniu swobodnego przepływu wody. Zastosowanie: w miejscach gdzie są narażone na uszkodzenia przy instalacji lub eksploatacji, np. narzuty kamienne przy zabezpieczeniu brzegów lub na falochronach.	projektowych)	
			odporność na przebicie statyczne (CBR)	min. 3300 N
			odporność na przebicie dynamiczne (średnica otworu) (w zależności od obliczeń projektowych)	max. 13 mm
			wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (w zależności od obliczeń projektowych)	min.30 l/m <sup>2</sup> s
			wydłużenie przy max. obciążeniu	min. 85 % (w obu kierunkach)
			liczba "constrictions" (wg Giraud)	25-40
Ochronno-drenażowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ochrona</li> <li>– separacja</li> <li>– drenaż</li> </ul>	Grube geowłókniny o dużej odporności na przebicie oraz zdolności do transmisji wody lub gazów w płaszczyźnie; mają zastosowanie jako ochrona geomembran oraz drenaż przy budowie zbiorników, składowisk odpadów, placów składowych, tuneli.	wytrzymałość na rozciąganie	min. 23 kN/m
			odporność na przebicie statyczne (CBR)	min. 5000 N
			odporność na przebicie dynamiczne (średnica otworu)	max. 13 mm
			wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	min.30 l/m <sup>2</sup> s
			wydłużenie przy max. obciążeniu	min. 85 % (w obu kierunkach)

### 3. SPRZĘT

Nożyce i noże do cięcia włóknin.

### 4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w OST, p 4.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geowłókniny przed możliwością zawilgocenia, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geowłókniny należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geowłóknin przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem wysokich temperatur.

Na każdym opakowaniu geowłóknin należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- rodzaj wyrobu,
- datę produkcji,
- wymiary w rolce (szerokość i długość),
- masę rolki,
- masę powierzchniową,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobatację Techniczną i nr tej aprobaty.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

Warunki ogólne wykonania robót podano w OST, p. 2.

#### 5.2. Podłoże pod włókninę

Podłoże, na którym ma być układana włóknina, należy przygotować zgodnie z wymaganiami "WTWO robót ziemnych".

Przed przystąpieniem do układania włókniny należy usunąć z powierzchni podłoża pnie, gałęzie, korzenie, gruz, kamienie, ostre ziarna żwiru i tłucznia, grudy i bryły gruntu spoistego, lód, tzn. wszystko, co mogłoby spowodować jej przebicie lub rozdarcie.

Powierzchnia gruntu powinna mieć w przybliżeniu jednakową wilgotność zagęszczenie. Lokalne zagłębienia wypełnione wodą, śniegiem, namulami, błotem itp. należy oczyścić, zasypać gruntem takim jak na powierzchni podłoża i zagęścić.

Jeżeli przygotowana powierzchnia podłoża była wystawiona na działanie deszczu lub silnego wiatru, należy po ich ustaniu skontrolować ją i w miarę potrzeby doprowadzić do poprzedniego stanu.

Nie dopuszcza się ruchu sprzętu budowlanego i pojazdów po przygotowanym podłożu.

Poruszanie się ludzi należy ograniczyć; jeżeli pozostawiają oni na gruncie widoczne ślady; pozwala się tylko poruszanie się po deskach.

Ze względu na możliwość uszkodzenia przygotowanej powierzchni podłoża zaleca się ograniczyć jej wielkość do takiej, która może być przykryta włókniną w ciągu 3 do 5 dni; w podłożach przygotowywanych pod osłoną odwodnienia pompowego zaleca się skrócić ten okres.

#### 5.3. Układanie włókniny

Zarówno na skarpach, jak i na powierzchniach poziomych włókninę można układać ręcznie lub mechanicznie przez rozwijanie jej ze szpuli, na którą uprzednio nawinięto duży element włókninowy łączony z mniejszych, lub przez rozścielenie złożonego elementu włókninowego. Szpule lub złożony element dostarczane są na miejsce wbudowania samochodem lub żurawiem samojezdnym. Ostateczne rozścielenie, wyrównanie

nadmiernych fald, wyciśnięcie powietrza lub wody spod włókniny powinno być wykonywane ręcznie.

Układanie dużych elementów na skarpach wykonuje się na ogół postępując w kierunku linii największego spadku od góry ku dołowi; pasma o wymiarach handlowych można rozwijać lub rozkładać zarówno wzdłuż warstwic, jak i wzdłuż linii maksymalnego spadku.

Sfaldowania włókniny tworzące się podczas układania należy w miarę możliwości zmniejszać przez łagodne rozciąganie, bez nadmiernego naprężania, które niekorzystnie wpływa na jej trwałość. Ze względu na niemożność całkowitego uniknięcia zmarszczeń i sfaldowań włókniny, długość i szerokość elementów przygotowanych do wbudowania powinny być o  $5 \div 10\%$  większe, niż wynika z wielkości przykrywanej powierzchni i projektowanej łączności, długości zakładu w połączeniu.

Niezwłocznie po ułożeniu, a przy silnym wietrze również w czasie układania, włókninę należy zabezpieczyć przed podrywaniem, obciążając ją punktowo w miarę możliwości tym samym materiałem, który ma być na niej ułożony.

W przypadku stwierdzenia w toku robót potrzeby, nieprzewidzianego projektem, umocowania dolnego lub górnego końca lub całej powierzchni włókniny do podłoża, należy je wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdz. 4.

Maksymalny czas pozostawienia ułożonej włókniny bez przykrycia określa producent. Jeśli takiej informacji brak, zaleca się przyjmować:

- 5 dni dla włókien nieodpornych na działanie światła słonecznego (promieni ultrafioletowych),
- 15 dni dla włókien odpornych na światło,

Pod wodą włókninę układa się zwykle, zarówno na skarpach, jak i na płaszczyznach poziomych, przez rozwijanie ze szpuli:

- z ładu, podtrzymując ją ręcznie lub żurawiem,
- z wody: z pontonu, z barki lub za pomocą specjalnie skonstruowanych urządzeń.

#### **5.4. Łączenie włókniny**

Projekt przewiduje łączenie na zakład przy minimalnej szerokości zakładu 0,3 m.

#### **5.5. Przykrywanie włókniny**

Projekt przewiduje przykrycie geowłókniny budowlami siatkowo-kamiennymi, narzutem kamiennym bądź płytami ażurowymi.

Warstwę przykrywającą wykonać ręcznie lub mechanicznie z dużą ostrożnością

Aby zabezpieczyć włókninę przed uszkodzeniem (przebicciem, rozdarcie) w czasie wykonywania warstwy przykrywającej nie należy rzucać kamieni dużych średnic bezpośrednio na włókninę.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości podano w OST p. 6.

#### **6.2. Prowadzenie kontroli jakości**

Zakres kontroli robót:

- a) oględziny zewnętrzne całości umocnień,
- b) wrywkowa kontrola jakości robót,
- c) wrywkowa kontrola wymiarów.

Oględziny zewnętrzne i kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu cech zewnętrznych umocnień oraz zgodności wykonania robót z wymogami.

##### **6.2.1. Oględziny**

Każdą nadesłaną partię włókniny po rozłożeniu w miejscu wbudowania należy poddać oględzinom celem stwierdzenia, czy nie nastąpiło jej uszkodzenie: rozerwanie, rozcięcie, przebicie, przetarcie itp. Pasm, na których stwierdzono uszkodzenia, nie wolno użyć w przewidzianym dla nich celu.

Po usunięciu uszkodzeń (naszycie lub naklejenie łat) pasma włókniny można - za zgodą projektanta - wbudować w mniej ważne elementy budowli, budowle prowizoryczne itp.

##### **6.2.2. Pobieranie próbek do laboratoryjnych badań kontrolnych**

Z każdych dostarczonych 2000 m<sup>2</sup> włókniny należy wyciąć próbkę o powierzchni 2,0 m<sup>2</sup> w ten sposób, by krawędzie wycięcia były oddalone co najmniej 0,1 m od brzegu pasma. Jeżeli materiał jest dostarczany w partiach mniejszych niż 2000 m<sup>2</sup> próbkę należy pobrać z każdej partii dostawy.

##### **6.2.3. Laboratoryjne badania kontrolne**

Badania kontrolne powinny objąć trzy następujące parametry identyfikujące, szczególnie wyraźnie reagujące na odchylenia procesu produkcyjnego od normy:

- grubość włókniny przy obciążeniu  $\sigma_0 = 0,49$  kPa (wg „Budownictwo Wodne i Melioracyjne. Włókniny w konstrukcjach drenaży i umocnień budowli ziemnych. Wytyczne projektowania i wykonywania.” - zał. Nr 2, Warszawa 1986 r.)
- masa powierzchniowa  $m_F$  (wg zał. jak wyżej),
- wytrzymałość na zrywanie  $P_r$  w obu kierunkach - wzdłuż i w poprzek (wg zał. jak wyżej).

Jeżeli w warunkach dostawy wskazano metody badań inne niż wymienione w zał. 2 (jak wyżej), wówczas badania należy przeprowadzić metodami wskazanymi przez dostawcę.

##### **6.2.4. Ocena wyników badań**

Wyniki ocenia się przez porównanie ich z wartościami podanymi w projekcie lub atście. Jeżeli wyniki badań kontrolnych któregokolwiek z parametrów wymienionych w punkcie 6.3 wykażą odchylenia przekraczające  $\pm 10\%$  od danych projektowych, całą partię włókniny należy poddać badaniom wszystkich tych parametrów, które są określone w projekcie lub atście jako wymagania.

Przy ponownym stwierdzeniu niekorzystnych odchyleń (przekraczających  $\pm 10\%$ ) od danych projektowych, badaną partię trzeba uznać za nie spełniającą warunków dostawy.

#### **6.3. Postępowanie z włókniną nie spełniającą warunków dostawy**

Zdyskwalifikowana włóknina nie może być wbudowana w miejscu przewidzianym projektem. O jej dalszym przeznaczeniu, ewentualnym wykorzystaniu i warunkach, pod jakimi może to nastąpić, decydują projektant i wykonawca.

Jeżeli część włókniny nie spełniającej wymagań wbudowano przed uzyskaniem wyników badań, wówczas - w zależności od oceny skutków jej pozostawienia - należy ją usunąć lub pozostawić w miejscu wbudowania, stosując odpowiednie zabiegi gwarantujące, że włóknina zapewni trwałość umocnienia lub drenażu. Decyzje w tej sprawie podejmuje projektant i wykonawca.

#### 6.4. Inne warunki

- zgodność pochylenia skarp z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- równość powierzchni umocnienia,
- dokładność ubicia nawierzchni,
- oczyszczenie nawierzchni,
- zgodność wbudowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostkami obmiarowymi są:
- 1 m<sup>2</sup> ułożenia geowłókniny.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w OST p. 9.

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

#### 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania umocnienia,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie umocnienia,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 10.1. Normy

1. PN-EN ISO 12956:2011 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
2. PN-EN ISO 11058:2011 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
3. PN-EN ISO 12236:2007 Geosyntetyki - Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)
4. PN-EN ISO 10319:2010 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
5. PN-EN ISO 10319:2015-08 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek (wersja angielska)
6. PN-EN ISO 10318:2007 Geosyntetyki - Terminy i definicje

##### 10.2. Inne

1. COB-RBI „Hydrobudowa”. Budownictwo Wodne i Melioracyjne. Włókniny w konstrukcji drenaży i umocnień budowli ziemnych. Wytyczne projektowania i wykonania. Warszawa, 1986
2. Roboty ziemne - Warunki techniczne wykonania i odbioru, MOŚNiL 1994.



## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 – 4 Roboty umocnieniowe – umocnienia prefabrykowanymi płytami ażurowymi

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień związanych z robotami wymienionymi w OST, p.1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze umocnień z płyt ażurowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępień od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy (Inspektora Nadzoru).

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST p. 4.

##### 2.2. Materiały stosowane do umocnienia

- płyta ażurowa typ EKO,
- pospółka lub żwir na podsypki, i wypełnienie otworów
- piasek wg PN-EN 13043:2004

##### 2.3. Elementy betonowe

###### 2.3.1. Płyta ażurowa typ „EKO”

Elementy betonowe – płyta ażurowa zgodne z normą BN-80/8952-35 o wymiarach 60x40x10 cm lub 60x40x 8 cm powinna spełniać wymagania jak niżej:

- wytrzymałość na ściskanie odpowiadająca klasie betonu B 20,
- wodoszczelność W-2; mrozoodporność F 150,
- właściwą geometrię elementu.
- tolerancja wymiarów powinna odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/01

Materiały powinny posiadać deklarację zgodności producenta.

#### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p. 5.

Do zagęszczania podłoża i podsypki z kruszywa należy użyć lekkich spalinowych zagęszczarek.

Do układania płyt prefabrykowanych, ażurowych należy używać dźwigów samojedźnych lub samochodowych o nośności do 4 ton.

#### 4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w OST p. 6. Materiał może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi dopuszczonymi przez Inspektora Nadzoru.

Przewożone elementy betonowe powinny być w czasie transportu ułożone na płask i zabezpieczone przed przesuwaniem się. W obrębie budowy – środkami transportu będącymi w dyspozycji wykonawcy i dopuszczonymi przez Inspektora Nadzoru.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót

Warunki ogólne wykonania robót podano w OST, p 2.

##### 5.2. Przygotowanie podłoża pod umocnienie

Podłoże pod wykonanie podsypki powinno być wyrównane i wyprofilowane do właściwej rzędnej oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia  $J_s$  nie powinien być mniejszy niż 0,97.

##### 5.3. Wykonanie podsypki

Na uprzednio przygotowanym podłożu należy wykonać podsypkę z określonego w projekcie kruszywa naturalnego o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Górna powierzchnia podsypki powinna być wyprofilowana do wymaganej rzędnej dna i pochylenia skarp zgodnie z dokumentacją projektową. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia i nie mniejszego niż 0,97.

##### 5.4. Wykonanie umocnienia z prefabrykowanych płyt ażurowych

Umocnienie elementami betonowymi należy rozpocząć od dołu opierając pierwsze elementy na fundamencie, wykonanym z kółków faszynowych. Szerokość spoin pomiędzy elementami nie powinna być większa niż 10 mm. Elementy po ułożeniu należy dobić tarankiem najlepiej drewnianym o wadze 10 ÷ 12 kg.

Elementy pęknięte lub uszkodzone powinny być wymienione na nowe.

Spoiny pomiędzy elementami oraz otwory płyt powinny być wypełnione żwirem lub humusem. Po wypełnieniu spoin należy dokładnie oczyścić nawierzchnię z wszelkich zanieczyszczeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości

Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości podano w OST, p. 7.

### 6.2. Prowadzenie kontroli jakości

Należy wykonać następujące badania i sprawdzenia:

- prawidłowość zagęszczenia podłoża  $J_s > 0,97$ ,
- zgodność pochylenia skarp z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- grubość wykonanej podsypki z kruszywa naturalnego,
- zagęszczenie podsypki piaskowej  $J_s > 0,97$
- równość powierzchni umocnienia,
- dokładność ubicia nawierzchni,
- prawidłowość wypełnienia otworów i spoin w płytach ażurowych,
- oczyszczenie nawierzchni,
- zgodność wbudowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

### 6.3. Dokładność wykonania robót

Dopuszczalne odchyłki:

- szerokość pasa umacniającej powierzchni → wielokrotność szerokości prefabrykatu,
- falistość powierzchni →  $\pm 2$  cm,
- nierówność umocnienia tj. różnica wysokości między sąsiednimi płytami →  $\pm 0,5$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> splantowania podłoża pod umocnienia,
- 1 m<sup>2</sup> wykonania podsypki o grubości określonej w dokumentacji,
- 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarp z prefabrykowanych płyt ażurowych,
- 1 m<sup>3</sup> materiałów z kruszywa naturalnego lub gruntu miejscowego wbudowanego w otwory i spoiny prefabrykatów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w OST p. 9.

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne, Inspektor Nadzoru uznaje wykonane roboty za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania umocnienia,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki z kruszywa naturalnego – pospółki, żwiru, piasku
- wykonanie umocnienia z prefabrykowanych płyt ażurowych
- spoinowanie i wypełnienie otworów w płytach
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-91/B-06714-13:1978 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.

PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.

PN-EN-1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna.

PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszynowego o otwartej strukturze.

PN-EN 13369:2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-74/91919-03 Urządzenia wodno - melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-80/8952-35 Budownictwo hydrotechniczne. Betonowe elementy prefabrykowane do zabudowy rzek i potoków. Płyty z otworami. Wymagania i badania.

KB 1-42.1.1(2) Prefabrykowane, wielootworowe, żelbetowe płyty JOMB typu B. Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych IBDiM W-wa 1983.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 - 5 Chodnik z płyt betonowych

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem betonowych płyt chodnikowych, przy budowie chodników związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST p.1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem betonowych płyt chodnikowych przy wykonywaniu zadania wymienionego w p. 1.1.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Płyty chodnikowe** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST p. 4.

W projekcie przewidziano użycie betonowych płyt chodnikowych o wymiarach 50 x 50 x 5 cm.

##### 2.2. Betonowe płyty chodnikowe - wymagania

###### Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowych płyt chodnikowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

###### Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie płyt równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla płyt o grubości  $\leq 80$  mm.

###### Kształt, wymiary i kolor płyt chodnikowych

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonowe płyty chodnikowe o grubości 50; 70 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory płyt chodnikowych - w dokumentacji projektowej przyjęto kolor szary

###### Cechy fizykomechaniczne betonowych płyt chodnikowych

Betonowe płyty chodnikowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne chodnikowych płyt betonowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa. co najmniej : a) średnia z sześciu płyt b) najmniejsza pojedynczej płyty	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-EN 206:2014 [ % ], nie więcej niż	5
3	Odporność na zamarzanie, po 50 cyklach zamarzania. wg PN-EN 206:2014 a) pęknięcia próbki b) strata masy, [ % ], nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamarzanych, [ % ] nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005, mm, nie więcej niż	4

### **2.3. Cement**

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy do spoinowania szczelin należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2012.

### **2.4. Kruszywo na podsypkę i zaprawę**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010.

### **2.5. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p. 5.

### **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z płyt betonowych**

Powierzchnie chodnika z płyt chodnikowych wykonuje się ręcznie.

Do zagęszczenia podsypki i nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST p. 6.

### **4.2. Transport betonowych płyt chodnikowych**

Uformowane w czasie produkcji płyty betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, płyty przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Płyty betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST p. 2.

### **5.2. Koryto pod chodnik**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010 zmieszany z cementem w stosunku 1:5.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Warstwa odcinająca**

Wykonanie warstwy odsączającej powinno być zgodne z warunkami określonymi w SST „Warstwy odcinające”.

### **5.5. Układanie chodnika z betonowych płyt**

Płyty układane się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 3 do 5 mm. Płyty należy układać ok 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu płyt przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika, poczym szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo piaskową w stosunku 1:3, a następnie posypać piaskiem, a po związaniu zaprawy zamieść powierzchnię ułożonych płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych.

Do ubijania ułożonego chodnika, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony płyt przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka.

Do zagęszczania nawierzchni chodnika nie wolno używać walca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent betonowych płyt chodnikowych posiada aprobatę techniczną. Pozostałe wymagania określono w niniejszej SST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz p. 5.3 niniejszej SST.

### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych płyt polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p. 5.5 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

### 6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadza się łącąc co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łącącą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadza się za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 1: do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3$  %.

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST p. 8.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z betonowych płyt chodnikowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p. 9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg p. 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z betonowych płyt chodnikowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy odcinającej,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt chodnikowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 1. | PN-EN 206:2014-04   | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja angielska)  |
| 2. | PN-EN 197-1:2012    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 3. | PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu  |
| 4. | 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 betonu |
| 5. | PN-EN 14157:2005    | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie  |
| 6. | BN-64/8845-01       | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru  |
| 7. | PN-S-96017          | Drogi samochodowe Nawierzchnie z płyt kamienno-betonowych i betonowych  |

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 452 – 6 Roboty umocnieniowe - umocnienia biologiczne powierzchniowe**

#### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień biologicznych powierzchniowych związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST, p.1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze oraz dodatkowej pielęgnacji umocnień z darniny, i umocnień powierzchni poprzez obsianie nasionami traw. Potrzebę i zakres dodatkowej pielęgnacji każdorazowo określa projekt.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST, p.4.

##### **2.2. Materiały stosowane do umocnienia**

- darnina,
- nasiona traw,
- szpilki drewniane,
- ziemia urodzajna (humus).

##### **2.3. Materiały stosowane do pielęgnacji**

- woda do zraszania powierzchni,
- nawozy mineralne do nawożenia uzupełniającego,
- nasiona traw do podsiewu uzupełniającego.

#### **3. SPRZĘT**

Szpadle, łopaty, młotki, nóż do cięcia darniny.

#### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w OST, p. 6.

Materiał może być przewożony dowolnymi środkami dopuszczonymi przez Inżyniera. Potrzebę transportu materiałów i odległość przewozu określa projekt. W czasie transportu darniny należy zabezpieczyć materiał przed uszkodzeniem i przesuszeniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Warunki ogólne wykonania robót**

Warunki ogólne wykonania robót podano w OST, p. 2.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Rozpoczęcie robót umocnieniowych powinno być poprzedzone wykonaniem prac przygotowawczych. Charakter tych prac zależy od lokalnych warunków wodno-gruntowych, rodzaju i rozmiaru umocnień oraz przewidywalnej technologii wykonawstwa.

W szczególności należy:

- wykonać przewidywane w dokumentacji projektowej przetamowania, kanały obiegowe lub inne urządzenia służące do odprowadzenia wody w czasie robót,
- przygotować powierzchnie podłoża pod umocnienia.

##### **5.3. Darniowanie**

Świeżą darninę należy pociąć specjalnym nożem na płyty kwadratowe o wymiarach od 25x25 do 40x40 cm i odspoić od podłoża. Darninę złożyć przy górnej krawędzi skarpy. Do darniowania używać płatów darniny świeżej i przybić do podłoża szpilkami drewnianymi. Alternatywnie można użyć darniny „z rolki”. W okresie suchym (bez opadów) należy pielęgnować powierzchnię darniowaną przez polewanie wodą.

#### 5.4. Obsiew

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.

Do obsiewu należy przyjmować mieszanki jak dla gruntów suchych przyjmując 1,2 kg na 100 m<sup>2</sup> powierzchni. Nasiona należy wysiewać w grunt wilgotny. Obsianą powierzchnię należy uklepać lub uwałować.

#### 5.5. Pielęgnacja powierzchni trawiastej

W ramach pielęgnacji należy wykonać:

- wykoszenie i wygrabienie porostu,
- uzupełniający wysiew nawozów i nasion,
- zraszanie powierzchni wodą w zależności od warunków atmosferycznych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w OST punkt 7.

#### 6.2. Prowadzenie kontroli jakości

Kontroli jakości podlega:

- prawidłowość przygotowania podłoża,
- wilgotność podłoża,
- zgodność powierzchni umacniającej z dokumentacją,
- zgodność wbudowanych materiałów i SST.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:

- przy obsiewie skarp  $\pm 10$  cm
- dla darniowania: szerokość pasa  $\pm 5$  cm
- falistość powierzchni  $\pm 3$  cm

Obsiew powinien być wykonany tak, aby trawa po wzejściu, pokrywała gęsto i równomiernie całą powierzchnię.

Powierzchnie ze słabym porostem muszą być podsiane nawozami i nasionami traw w ramach pielęgnacji.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia,
- 1 m<sup>2</sup> powierzchni poddanej pielęgnacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w OST p. 9.

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

### 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania umocnienia,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie umocnienia,
- pielęgnację powierzchni,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-12082:1996 Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w zakresie melioracji szczegółowych. Ministerstwo Rolnictwa 1979 r.

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 452 - 7      Kanały i rurociągi z rur PVC-U, PP i PE**

#### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zewnętrznych kanałów z rur PVC-U, PP i PE związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze kanałów z rur PVC-U, PP i PE.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST p. 2.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST p. 4.

##### **2.2. Materiały stosowane do budowy kanałów**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których podano certyfikat mają znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych i wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nimi uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

#### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5.

Do zagęszczenia podłoża i podsypki należy użyć lekkich zagęszczarek wibracyjnych lub ubijaków. Pozostałe roboty wykonane będą ręcznie.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu podano w OST p. 6.



#### 4.1. Transport rur i kształtek

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odpowiednimi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z PVC-U i PE należy przy transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości,
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od + 5°C + 30°C. Szczególną ostrożność szczególnie przy transporcie i przeładunku rur z PVC-U należy zachowywać w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach,
- podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać,
- transport rur nie pakietowanych: w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kółków i klinów drewnianych. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie w przypadku rur z PVC-U. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,
- rury nie mogą być rzucone i przeciągane po podłożu lecz muszą być przenoszone,
- bezpieczny i prawidłowy transport rur to przede wszystkim podparcie ładunku na całej długości, odpowiednie jego zabezpieczenie przed przemieszczaniem się,
- w trakcie za i rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano konopne czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Podłoże stanowi dolna część obsypki strefy ochronnej rury. Podłoże naturalne stanowią grunty piaszczyste nie zawierające kamieni, w tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z zagęszczeniem i wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury.

Dno wykopu, gdy występują grunty spoiste, pylaste lub rumosze, wymaga wykonania podłoża z zagęszczonego piasku o grubości minimalnej 20 cm. Dno wykopu, gdy stanowią grunty o niskiej nośności, wymaga wymiany na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury.

#### 5.2. Wykonanie kanałów z rur PVC-U, PP i PE

Na przygotowanym podłożu zgodnie z p.5.2 i projektem można wykonywać montaż rur.

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Kanały układać przy temperaturze od +5o do + 30° C.

Rury przed montażem należy oczyścić od zewnątrz i wewnątrz oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu. Do wykopu opuszczać ręcznie za pomocą lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.

Rury PVC układają kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania całego kanału. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury w oparciu o repery.

Odchyłka osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Spadek dna powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Rury PVC-U należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskanych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym zgodnie z instrukcją montażu i układania rur opracowaną przez producenta.

#### 5.3. Wykonanie obsypki i zagęszczenie gruntu

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach.

Etap II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę odeskowań i rozpór ścian wykopu.

- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.
- obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą,
- obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę,
- dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest aby materiał obsypki ściśle wypełniał przestrzeń pod rurą,
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach,
- stopień zagęszczenia obsypki zgodnie z projektem,
- bardzo ważne jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego drobno-średnio lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

- Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu.
- Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rury.
- Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.
- Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.
- Rur z PVC-U i PE nie wolno układać bezpośrednio na ławach betonowych jak również nie wolno zabetonowywać.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85% w pozostałych przypadkach lecz zgodny z wytycznymi podanymi w projektach.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place, drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego. W trakcie wykonywania obsypki zaleca się umieszczać nad wykonywaną siecią sanitarną specjalną taśmę sygnalizującą, stosowaną dla odpowiedniej sieci gazowej, wodociągowej czy kanalizacyjnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w OST – „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Prowadzenie kontroli jakości robót**

**6.2.1.** Kontrola wykonania kanału polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- a) wytyczne osi przewodu,
- b) głębokość wykopu,
- c) odwadnianie wykopu,
- d) szalowanie wykopu,
- e) zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- f) zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- g) rodzaj podłoża,
- h) rodzaj rur i kształtek,
- i) składowanie rur i kształtek,
- j) ułożenie przewodu,
- k) zagęszczenie obsypki przewodu.

**6.2.2.** Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań rozporządzenia.

**6.2.3.** Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

**6.2.4.** Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

**6.2.5.** Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

**6.2.6.** W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej odbudowy wykopu.

**6.2.7.** Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

**6.2.8.** Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.

**6.2.9.** Rury, kształtki, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodnie z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**6.2.10.** Rury, kształtki, powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

**6.2.11.** Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Prawdopodobność wykonania połączeń spawanych rur stalowych powinna być sprawdzona zgodnie z dokumentacją. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.

**6.2.12.** Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w dokumentacji.

**6.2.13.** Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.  
Jednostką obmiaru jest 1 mb kanału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje badań**

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodnie z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

## 8.2. Odbiór techniczny częściowy

8.2.1. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytycznej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm.
- b) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu i jego zagęszczenia.
- c) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- d) zbadaniu materiału ziemnego ułożonego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- e) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PE-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej

8.2.2. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów,
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi,
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

8.2.3. Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

8.2.4. Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu.

8.2.5. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## 8.3. Odbiór techniczny końcowy

8.3.1. Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,

8.3.2. Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy z:

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną,

8.3.3. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego,

8.3.4. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu,

8.3.5. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego,

8.3.6. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia o:

- wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

## 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty:

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania kanału,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie kanału,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1091:2002	Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
PN-EN 476: 2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 752-1: 2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 1401-1: 1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1452-1+5: 2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2 Rury. Część 3 Kształtki.
PN-EN 1852-1: 2009	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwodnienia i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PrPN-EN 1916:2005	Rury i kształtki betonowe i z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowym
PN-EN 12889 2003	Bezwykopowa budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 1997- 1: 2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Cz. 1. Zasady ogólne
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-B-10736: 1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

#### **10.2. Pozostałe dokumenty**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690)

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 0/2015 poz. 1422)

Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury. Wymagania Techniczne CORBTI INSTAL – Zeszyt 9 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST p. 1.1.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót-objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z budową, przebudową, modernizacją i remontem obiektów inżynierskich, budowli wodnych i melioracyjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w OST.

Konstrukcje betonowe - konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Konstrukcje żelbetowe - konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Beton zwykły - beton wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton hydrotechniczny - beton wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych, przygotowany zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu” (MOŚNiL Warszawa).

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Beton towarowy - mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

w/c - wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

Rusztowania montażowe - pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji, montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu.

Rusztowania robocze - pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu.

Deskowania - pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),

- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),

- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach oraz warunkach technicznych.

### 2.2. Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1. Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszaninę betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub

mieszanke betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. "beton towarowy".

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna posiadać atest zapewniający uzyskanie parametrów technicznych betonu podanych w projekcie.

W przypadku stosowania mieszanki wykonywanej samodzielnie przez Wykonawcę produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

### **2.2.2. Stal zbrojeniowa**

Stal do zbrojenia betonu powinna być zgodna z projektem i posiadać znak towarowy lub atest

#### Odbiór stali zbrojeniowej na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kęgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### **2.2.3. Materiały spawalnicze**

Do spawania należy używać elektrod odpowiednich do gatunku stali zbrojenia oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-91/M-69430.

### **2.2.4. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **2.2.5. Deskowania**

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/0-95018, PN-75/0-96000,
  - sklejka powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 636-3:2001,
  - gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000.
  - deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
  - do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.
- Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

### **2.2.6. Rusztowania**

Do wykonania rusztowań należy stosować materiały zgodnie z SST dotyczącą wykonania rusztowań.

## **3. SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

- 1) do przygotowania mieszanki betonowej:
  - betoniarkami o wymuszonym działaniu.
  - dozownikami wagowe o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
  - odpowiednio przeszkoloną obsługą.
- 2) do wykonania deskowań:
  - sprzętem ciesielskim
  - samochodem skrzyniowym.
  - żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.
- 3) do przygotowania zbrojenia:
  - giętarkami.
  - nożycami,
  - prostowarkami.
  - innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojami.
- 4) do układania mieszanki betonowej:
  - pojemnikami do betonu,
  - pompami do betonu,
  - wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,
  - wibratorami przyczepnymi.
  - łatami wibracyjnymi.
  - zacieraczkami do betonu.
- 5) do obróbki i pielęgnacji betonu:
  - szlifierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST

## 4. TRANSPORT

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

### 4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu. Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji "Projekt organizacji robót" uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania i rusztowań, jak również plan przeprowadzanych badań.

### 5.2. Zakres wykonania robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inżyniera "Dokumentacją technologiczną".

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

#### 5.2.1. Wykonanie deskowań

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejk. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można także fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inżynier.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił. Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiążkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

#### 5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować. Pręty uciną się z dokładnością do 1 cm. Ciecie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również ciecie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień wytycznych

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi stosowania stali zbrojeniowej.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### 5.2.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podparcia podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na

wysokości ścian licowych wykonuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych.

Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiążalkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstawa zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spinę wynosi 10 d.

#### **5.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej**

##### Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

##### Zagęszczanie betonu

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

##### Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkieletu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

Dotyczy to również dobetonowywania elementów do istniejącej konstrukcji.

#### **5.2.5. Naprawa betonów**

Przed przystąpieniem do napraw betonów powierzchnia ubytku powinna być dokładnie oczyszczona. Roboty naprawcze wykonywać materiałami naprawczymi typu np „Ombram” lub podobnych systemów, pod warunkiem uzyskania równorzędnej jakości i nie podnoszenia ceny, przestrzegając technologii nakładania zapraw podanej przez Producenta.

#### **5.2.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

##### Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **5.2.7. Pielęgnacja betonu**

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-881B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetonowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego "Planu kontroli", obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie



oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia "Planu kontroli", który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

## **6.2. Zakres kontroli i badań**

### **6.2.1. Deskowania**

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom norm PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszej SST.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem, sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania, sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania, sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym, sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania, sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040:1999.

### **6.2.2. Zbrojenie**

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-91/S-10042, a także niniejszej SST.

### **6.2.3. Beton**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych parametrów betonu podanych w dokumentacji projektowej, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inżynierowi.

Należy opracować "Plan kontroli" jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W "Planie kontroli" powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-Q6250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych technologii, a wymagane przez Inżyniera. W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w "Planie kontroli" jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Beton powinien mieć właściwości zgodne z projektem.

Kontrola podbetonu (beton kl. B7,5 i B10) polega na jego sprawdzeniu w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Kontrola betonu konstrukcyjnego w małych budowlach hydrotechnicznych i melioracyjnych (do 5,0 m<sup>3</sup>), polega na sprawdzeniu wytrzymałości na ściskanie.

### **6.2.4. Kontrola wykończenia powierzchni betonu**

Wykończenie powierzchni betonu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

### **6.2.5. Kontrola sprzętu**

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej SST.

Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania, sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu sprzętu do przewożenia mieszanki betonowej, sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu,

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej SST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w OST p. 9.

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m<sup>3</sup> konstrukcji betonowej lub żelbetowej zgodnie z dokumentacją projektową, obmiarem w terenie i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie i składowanie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie "Projektu technologii betonowania",
- wykonanie "Planu kontroli" materiałów i robót,
- wykonanie "Projektu deskowania i rusztowania",

- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowania z rusztowaniem,
- pokrycie deskowań środkiem antyadhezyjnym,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia, .
- przycięcie, wygięcie i łączenie zbrojenia,
- montaż zbrojenia w deskowaniu wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin,
- oczyszczenie deskowań bezpośrednio przed ułożeniem mieszanki betonowej,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- usunięcie niedoskonałości powierzchni,
- oczyszczenie terenu robót z. odpadów i usunięcie ich poza teren robót,
- wykonanie i dokumentację niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych Specyfikacją lub zleconych przez Inżyniera.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. PN-S-10040:1999        | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| 2. PN-S-10080:1993        | Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane.  |
| 3. PN-EN-206-1:2003       | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 4. PN-EN 197-1:2012       | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku.  |
| 5. PN-EN 197-2:2002       | Cement. Część 2: Ocena zgodności.  |
| 6. PN-EN 196-3 + A1:2010  | Metody badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasu wiązania i stałości i objętości.   |
| 7. PN-EN 12620+A1:2010    | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| 8. PN-EN 13139:2003       | Kruszywa do zapraw.  |
| 9. PN-EN 13043:2004       | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                  |
| 10. PN-B-06714/34:1991    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.   |
| 11. PN-EN 933-1:2012      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Część 1:Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.   |
| 12. PN-EN 933-4:2008      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Część 4:Oznaczenie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.  |
| 13. PN-B-06714/12:1978    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.  |
| 14. PN-B-06714/48:1988    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.   |
| 15. PN-B-06714/13:1978    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.  |
| 16. PN-EN 1097-6:2013-11  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6 Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.  |
| 17. PN-EN 1925:2001       | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.  |
| 18. 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 betonu |
| 19. PN-EN 934-2:2012      | Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.                                   |
| 20. PN-EN 934-6:2002      | Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.   |
| 21. PN-EN 1992-2:2010     | Eurokod 2: projektowanie konstrukcji z betonu -Część 2 Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne.  |
| 22. PN-EN 1994-2:2010     | Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.  |
| 23. PN-ISO 6935-1:1998    | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.   |
| 24. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.  |
| 25. PN-ISO 6935-2:1998    | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.   |
| 26. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.  |
| 27. PN-H84023.06:1989     | Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu-Gatunki.   |
| 28. PN-H-93215:1982       | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.  |
| 29. PN-M-69430:1991       | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.   |
| 30. PN-D-95017:1992       | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.   |
| 31. PN-D-95018:1991       | Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.  |
| 32. PN-D-96000:1975       | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.  |
| 33. PN-D-96002:1972       | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.  |
| 34. PN-B-06251:1963       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 35. PN-EN 313-1:2001      | Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.   |
| 36. PN-EN 313-1:2001      | Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.   |
| 37. PN-EN 636:2013-03     | Sklejka. Wymagania techniczne.   |
| 38. PN-EN 10230-1:2003    | Gwoździe z drutu stalowego – Część 1: Gwoździe ogólnego przeznaczenia.   |
| 39. PN-S-10080:1993       | Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane.  |

### 10.2. Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 ,z późniejszymi zmianami),
2. Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
3. Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz.1360, z późniejszymi zmianami).
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu (MOŚZNIŁ Warszawa)

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 - 9 Roboty konstrukcyjne – izolacje i dylatacje

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokrycia papowego, izolacji oraz dylatacji żelbetowych konstrukcji związanych z wykonaniem robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze izolacji wykonywanych z pap asfaltowych na tkaninach lub foliach, pap asfaltowych modyfikowanych grubości  $> 5\text{mm}$  oraz roztworami i lepikami asfaltowymi na zimno.

Izolacja z papy dotyczy wypełnienia szczelin dylatacyjnych pomiędzy dokiem, skrzydłami i murami oporowymi niecki oraz płyt umocnieniowych wylewanych. Dylatacja z taśm dylatacyjnych dotyczy zabezpieczenia przed filtracją styków konstrukcji żelbetowych.

Izolacja roztworami i lepikami asfaltowymi na zimno dotyczy izolacji odziemnych części ścian konstrukcji

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.5.1. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac izolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP, a ponadto:

- powierzchnia na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być odgradzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia w pomieszczeniach osłoniętych od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciw oparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk.

W pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe posiadające atesty.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów podano w OST p. 4.

Do wykonania izolacji, za zgodą i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii układania z uwzględnieniem miejsc szczególnych, takich jak: podwinięcia przy krawędziach, na końcu obiektu lub przy dylatacji można użyć materiałów wielu producentów zagranicznych i krajowych pod warunkiem, że dane materiały gwarantują wysoką jakość wykonania izolacji i muszą posiadać aktualną Aprobata Techniczną. Ostatecznego wyboru materiału dokona Inspektor Nadzoru spośród propozycji Wykonawcy.

##### 2.2. Wymagania dla papy

Właściwości	Badania wg	Wymagania
Grubość materiału:	IBDiM *)	$> 5\text{mm}$
Grubość warstwy asfaltowo-polimerowej pod osnową	IBDiM *)	$> 3\text{mm}$
Masa jednostkowa	IBDiM *)	$6300 \pm 500 \text{ g/m}^2$
Siła zrywająca przy zginaniu wzdłuż i w poprzek	IBDiM *)	$> 12 \text{ N/mm}$
Wydłużenie przy zerwaniu		
- wzdłuż	PN -B-04615:1990	$> 50\%$
- w poprzek	IBDiM *)	$> 50\%$
Wytrzymałość na zerwanie wzdłuż i w poprzek	DIN-53363 ( próba typu N )	$> 200 \text{ N}$
Nasiąkliwość	IBDiM *)	$< 1 \%$
Giętkość w ujemnych temperaturach	DIN-52123	$-30/30 \text{ C/mm}$
Przyczepność do podłoża zagruntowanego	IBDiM *)	$> 1,0 \text{ N/mm}$

\*) "Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowanych i mastyksów".

### 2.3. Stosowane materiały do izolacji powłokowych

Do wykonania izolacji powłokowych powinny być użyte następujące materiały:

a). rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej + 5°C. Zużycie 0,3 do 0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni. Materiał łatwopalny.

b). półgęsty (P) roztwór produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej + 60°C. Rozprowadza się na zimno cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zużycie 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny.

Dostarczane na budowę gotowe roztwory R lub P nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi. Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych. Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### 2.4. Wymagania dla taśmy dylatacyjnej z polichlorku winylu

Szerokość taśmy 20 – 30 cm, bez uszkodzeń i przerwań oraz łączeń na odcinku dylatacyjnym.

## 3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Wykaz przykładowego sprzętu używanego przy robotach izolacyjnych :

- wałki ząbkowane i taczka z kołem ogumionym
- noże tapicerskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szer. min. 20 cm i dl. min. 3,0 m,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkiego włosia na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka powietrza z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolejuwym,
- sześćcio lub ośmiodyśzowy palnik gazowy i butle z gazem propan-butan,
- palniki gazowe.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne warunki transportu

Ogólne warunki transportu podano w OST p. 6.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

Materiał izolacyjny, zwinięty w rolki na sztywnym rdzeniu, na zewnątrz spodnią stroną (przylegającą do podłoża), ustawiony pionowo w pojemnikach lub na paletach, należy przewozić krytymi środkami transportu w jednej pionowej warstwie. W czasie transportu palety z rolkami powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się, a materiał przed uszkodzeniem.

Rolki materiału izolacyjnego należy przechowywać na paletach, w stanie zapakowanym, w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewiewnych, z dala od urządzeń grzewczych. Rolki należy magazynować ustawione pionowo w jednej warstwie, chroniąc je przed zgnieciem.

Roztwór gruntujący zapakowany w dowolnego rodzaju, typu i odmiany szczelnie zamknięte bębny metalowe, beczki, bądź puszki (jednak o masie roztworu nie większej niż 200 kg ) - może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Opakowania ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jedno obok drugiego, najwyżej w dwóch warstwach tak, aby tworzyły zwartą całość, zabezpieczoną przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

Środek gruntujący należy przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach lub krytych (zamykanych) zbiornikach metalowych, w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach przewiewnych, z dala od źródeł ognia i elementów grzewczych, lub pod zadaszeniem zabezpieczającym przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nie odkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28-dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

W przypadku konieczności wykonania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura, wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza.

W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

Przy układaniu izolacji w temperaturze  $5^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  materiał izolacyjny należy przechowywać przez 24 godziny w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$ .

Do czasu ułożenia dolnej warstwy nawierzchni na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składać na niej narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących.

## 5.2. Sposób przygotowania podłoża

Powierzchnie konstrukcji żelbetowych i betonowych stanowiących podłoże pod hydroizolację bądź do zaizolowania powinna być poddana oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- a) powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m, przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- b) podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym:
  - nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
  - wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu  $45^{\circ} - 3 \times 3 \text{ cm}$ . Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1 : 3,
  - mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
  - wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko lub frezarką ręczną tak, aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
  - podłoże powinno być suche; przez podłoże suche rozumie się powierzchnię betonową, która na głębokości 4 mm zawiera bezwzględną ilość wody wolnej w porach nie większą niż 1,5 % objętości betonu,
  - należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru,
  - beton w gruntowanym podłożu powinien mieć nie mniej niż 14 dni, zaleca się żeby był 28 dniowy.

Ewentualne wady wykończenia izolowanych powierzchni konstrukcji budowli należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu.

### Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem i układaniem izolacji powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny. Zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Moką powierzchnię należy podsuszyć.

## 5.3. Układanie izolacji

### Izolacja z papy zgrzewalnej

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inspektorowi Nadzoru technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka dociskowego celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji. Arkusze papy powinny być łączone na zakład o szer. 10 cm wykonanym zgodnie z kierunkiem spływu wody. Rozmieszczenie zakładów mijankowe.

### Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji z materiałów samoprzylepnych mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

### Usuwanie uszkodzeń

- wszystkie wady i uszkodzenia izolacji należy naprawić przed przystąpieniem do układania warstwy ochronnej,
- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łatę z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 cm zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem,
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań po uzgodnieniu z projektantem izolacji i Inspektorem Nadzoru.

### Izolacja powłokowa

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Wypukłości i zagłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powłeczenie roztworem R.

Właściwą izolację stanowią warstwy np. abizolu P położone na zagruntowaną powierzchnię w ilości przewidzianej w projekcie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 6.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji urządzenia wodnego sprawują:

- Inspektor Nadzoru,

- Kierownik Budowy,
  - służby pomocnicze takie jak: laboratoria branżowe i ośrodki badawcze.
- Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:
- jakość betonu podłoża w/g wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
  - jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach Technicznych,
  - jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg norm,
  - jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST, z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## 6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobatach Technicznych.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:

- gramaturę osnowy w/g PN-B - 04615:1990,
- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej w/g PN-B - 04615:1990,
- grubość materiału w/g PN-90/B - 04615,
- wytrzymałość na zerwanie, badana na pasku szerokości 5 cm wg PN-B - 04615:1990,
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-B-04615:1990,
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg PN-B - 04615:1990,
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-B-04615:1990 oraz IBDiM,
- odporność na podwyższoną temperaturę w ciągu 2h w/g PN - B - 04615:1990,
- temperaturę mięknięcia w/g P i K w/g PN - EN 1427:2009,
- przyczepność do podłoża w/g IBDiM,
- przesiąkliwość przy ciśnieniu wody 0,2 MPa w ciągu 24h w/g PN -B-04615:1990.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> faktycznie wykonanej, zgodnie z wymaganiami i odebranej izolacji powierzchni betonu oraz 1 mb dylatacji z taśmą.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p. 9.

Na podstawie wyników badań w/g p. 6 należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem,
- ułożenie izolacji i uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                   |  |
|----|-------------------|--|
| 1. | PN-EN-206:2014-04 | Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                    |
| 2. | PN-85/B - 01805.  | Ogólne zasady ochrony.   |
| 3. | PN-80/B - 10240.  | Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych.                            |
| 4. | PN-69/B - 10260.  | Izolacje bitumiczne – Wymagania i badania przy odbiorze.                 |
| 5. | PN-90/B - 04615.  | Papy asfaltowe i smołowe.  |
| 6. | PN-B-24620:1998.  | Lepik, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno.                      |
| 7. | PN-C - 96177.     | Przetwory naftowe - Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco. |

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### **SST 452 - 10 Poręcze (balustrady) z rur stalowych**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poręczy stalowej schodów skarpowych z rury stalowej średnicy 50 mm przy realizacji robót wymienionych w OST p. 1.1

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w projekcie. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Niniejsza SST dotyczy wykonania poręczy stalowej - pochwyty i słupki z rur średnicy 51/4mm,  
- pręty pośrednie z rur średnicy 31,8/3,2 mm

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępień od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy (Inspektora Nadzoru).

#### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są:

- Rura średnicy 51/4 oraz 31,8/3,2 mm, ze stali R 35.
- Materiały spawalnicze.

Materiały spawalnicze muszą spełniać wymagania: - dla elektrod wg PN- 74/M-6943 O i PN-88/M-69433,  
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420.

Wykonawca powinien przestrzegać stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać w suchych i ogrzewanych pomieszczeniach.

#### **3. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p. 5.

Zostanie użyty taki sprzęt jak:

- spawarka elektryczna,
- szlifierka kąтова.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprzętu sprawnego technicznie, spełniającego wymagania BHP i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT.**

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Załadunek, transport rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonej przed opadami.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Warunki ogólne wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

##### **5.2. Warunki wykonania robót**

Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie rur można wykonać szlifierką kątową. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z naderwań.

Spawanie pochwyty ze słupkami.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5 C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawalniczych.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu..

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Do wykonania połączeń spawanych można użyć wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i

zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształków świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzejących się jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonania złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nieobrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

Poręcze zostaną zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą farb ftalowych.

Przed nanoszeniem powłok należy oczyścić powierzchnie z rdzy, brudu, tłuszczu i innych zanieczyszczeń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

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

Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości podano w OST, p. 7.

## **7. OBMIAR.**

Jednostką obmiarową jest 1 mb zabezpieczonej i wbudowanej poręczy z rury stalowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w OST p. 8.

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST p. 9.

Cena wykonania robót obejmuje: zakup rur, transport, prace przygotowawcze, wykonanie poręczy, zabezpieczenie antykorozyjne, prace porządkowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-88/M-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.



## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 - 11 Montaż drobnych konstrukcji stalowych, okuć i innych drobnych elementów

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych stalowych elementów, okuć, klamer włączowych, reperów, łat wodowskazowych, osprzętu pomocniczego przy mechanizmach wyciągowych, szlabanów walowych itp. związanych z robotami wymienionymi w OST, p.1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem i montażem elementów wymienionych p. 1.1 niniejszej SST.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST p. 2.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępień od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy (Inspektora Nadzoru).

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST p. 4. Montowane będą gotowe urządzenia, prefabrykaty, kompletne, wykonane przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo lub w warsztatach wykonawcy zamówienia, wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

#### 3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST p. 5. Sprzęt używany do montażu musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w OST p. 6.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów do montażu i zabetonowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

Montaż elementów będzie wykonywany w oparciu o rysunki konstrukcyjne zamieszczone w dokumentacji projektowej.

##### Wykonanie elementów do montażu

Wszystkie prefabrykaty i elementy do montażu przewidziane w dokumentacji projektowej powinny być wykonane w zakładzie wytwórczym lub w warsztatach wykonawcy. Urządzenia, materiały i półwyroby stosowane do wykonania powinny posiadać atest dostawy.

Spawane elementy nie mogą być pokrzywione ani zwichrowane.

Wszystkie powierzchnie elementów stalowych niepodlegające obetonowaniu, należy malować dwukrotnie minią chlorokauczukową, a następnie dwukrotnie farbą nawierzchniową chlorokauczukową wodoodporną.

Całość operacji zabezpieczenia powierzchni powinna być wykonana w warsztacie lub zakładzie wytwórczym przed zmontowaniem i zabetonowaniem.

Po ostatecznym montażu dokonać przeglądu pokryć malarskich i uzupełnić ubytki.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

Odbiorowi podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową.
- sprawdzenie geometryczne składowanych na placu budowy elementów do montażu.
- sprawdzenie jakości wykonania (klasa stali, pokryć malarskich, obecność wad itp.)
- sprawdzenie geometryczne ustawienia elementów do zabetonowania. Sprawdzenie to wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, łatą i porównanie z projektem.
- odbiór wszystkich elementów wraz z odbiorem powłok malarskich zabezpieczenia antykorozyjnego.

##### 6.1. Kontrola montażu elementów zamknięć do zabetonowania

Sprawdzenie montażu elementów do zabetonowania wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- a) zgodności podstawowych wymiarów z Dokumentacją Projektową.
- b) zachowania rzędnych i odchylenia od położenia poziomego,
- c) odchylenia od położenia pionowego,
- d) prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrznych połączeń i przez kontrolę spoin spawów i skreń połączeń śrub w konstrukcji.

Odbiór wszystkich elementów stalowych wraz z odbiorem powłok malarskich zabezpieczenia antykorozyjnego.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla montażu elementów wg. normy BN-74/8950-02 i PN-B-06200:2002 – norma wycofana

## 6.2. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Po montażu i próbach należy dokonać przeglądu powłok malarskich. W przypadku widocznych ognisk korozyjnych i złuszczeń do 1 % powierzchni (I stop. zniszczenia) lub 1 % ÷ 5 % (II stop. zniszczenia) można dokonać lokalnych poprawek malarskich na budowie. W przypadku stwierdzenia korozji powyżej 5 % (III stop. zniszczenia), na etapie odbioru elementów od producenta należy całość elementów konstrukcji zwrócić producentowi celem usunięcia całości powłok malarskich i ponownego zabezpieczenia antykorozyjnego i przedstawienia do ponownego odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST p. 8.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 tona elementów stalowych w formie prefabrykatów ustawionych i zabetonowanych w podporach betonowych, o określonych w dokumentacji technicznej parametrach,
- 1 sztuka osprzętu pomocniczego przy mechanizmach wyciągowych, reperów stalowych, bolców stalowych jako znaków wodnych, klamer włazowych, szlabanów wałowych,
- 1 mb łąt wodowskazowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST p. 9.

Na podstawie wyników badań odbiorów wg p. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie wyniki badań były pozytywne, montaż stalowych elementów i innych drobnych elementów wyszczególnionych w dokumentacji projektowej, należy uznać za zgodne z SST.

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne zasady płatności podano w OST p. 9.

Płaci się za zamontowane lub wbudowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru:

- 1 tonę stalowych elementów - okuć itp.,
- 1 mb obsadzonej łąty wodowskazowej,
- 1 sztukę zabetonowanej klamry włazowej, znaku wodnego, reperu ściennego,
- 1 sztukę osprzętu pomocniczego przy mechanizmach wyciągowych, szlabanu wałowego.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie na obiekt, montaż oraz oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
3. PN-EN 1993-1-10:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową
4. PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych
5. PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice
6. PN-EN 1993-1-11:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-11: Konstrukcje cięgnowe
7. PN-EN 1993-1-7:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-7: Konstrukcje płytowe
8. PN-EN 1993-1-6:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych
9. PN-EN 1993-1-12:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie.
10. PN-B-03203:2000 Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie.
11. PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
12. PN-H-84023-02:1989 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa magnetycznie miękka. Gatunki.
13. PN-H-84023-03:1989 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa na blachy i taśmy. Gatunki.
14. PN-H-84023-04:1989 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki.
15. PN-H-84023-05:1989/Az2:2000 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa wyższej jakości, niskostopowa i stopowa. Gatunki.
16. PN-H-84023-06:1989/Az1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
17. PN-H-84023-07:1989/Az1:1997 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
18. PN-H-84023-08:1989 Stal określonego zastosowania. Stal na łańcuchy ogniwowe. Gatunki.
19. PN-EN 10025-5:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 5: War. techniczne dostawy stali trudnordzewiejących.
20. PN-EN ISO 898-1:2013-06 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnoszowyj (wersja angielska)
21. PN-EN ISO 4014:2011 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B (wersja angielska).
22. PN-EN 24015:1999 Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B.
23. PN-EN ISO 4016:2011 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C. (wersja angielska)
24. PN-EN ISO 8765:2011 Śruby z łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnoszowyj. Klasy dokładności A i B. (wersja angielska)
25. PN-M-69710: 1988 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
26. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
27. BN-67/8811-01 Budownictwo hydrotechniczne. Obciążenia budowli w obliczeniach statycznych.
28. BN-74/8950-02 Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. BN-75/8943-07 Znaki wodne. Bolce.
30. BN-75/8943-08 Znaki wodne. Klamra.
31. BN-75/8943-09 Znaki wodne. Tablice informacyjne
32. BN-75/8950-09 Reper stalowy naścienny

## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna [SST]

### SST 452 - 12

### Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych, remontowanych oraz nowych konstrukcji stalowych dla realizacji robót wymienionych w OST p. 1.1.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych podlegających remontowi, oraz budowanych od nowa, związanych z budową, przebudową, modernizacją i remontem obiektów inżynierskich.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w OST.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST p. 4.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zm. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881, tekst jednolity),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002r., Nr 166, poz.1360, tekst jednolity).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

##### 2.2. Wymagania szczegółowe

**Rozpuszczalniki:**

- benzyna do ekstrakcji powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-C-96022:1956,
- rozcieńczalnik do wyrobów poliwinylowych i chlorokauczukowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-C-81953:1997.

**Farby:**

- farby chlorokauczukowe do gruntowania powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-C-81910:2002,
- farby, emalie chlorokauczukowe powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-C-81910:2002 i PN-C-81608:1998.

**Inne materiały:**

- materiały pomocnicze służące do odtłuszczenia i czyszczenia stalowych elementów konstrukcji zatwierdzone przez Inspektora do stosowania.

##### 2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych dostarczone na budowę powinny być składowane w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i innymi czynnikami pogorszającymi własności materiałów.

#### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST p. 5.

Roboty związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

**Sprzęt do czyszczenia elementów konstrukcji stalowej:**

- agregat do czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną (śrutowanie, piaskowanie),
- szlifierki, szczotki druciane rotacyjne,
- szczotki druciane ręczne, szczotki z włosia naturalnego lub sztucznego,
- pędzle okrągłe i płaskie z włosia naturalnego lub sztucznego o zróżnicowanym stopniu sztywności i długości włosia,
- żurawiami samochodowymi.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST p. 6.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Warunki transportu materiałów malarskich muszą spełniać wymogi normy PN-C-81400:1989 - Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST p. 2.

Wykonanie robót powinno być zgodne z warunkami określonymi w projekcie.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych elementów konstrukcji stalowej.

### 5.2. Przygotowanie powierzchni do malowania

Z badań dotyczących sposobu przygotowania powierzchni stali konstrukcyjnej przed malowaniem wynika, że staranność przygotowania powierzchni wpływa w sposób zasadniczy na trwałość pokryw antykorozyjnych. Trwałość antykorozyjnego pokrycia wzrasta w miarę zwiększenia stopnia czystości, do jakiego doprowadza się powierzchnię stalowego obiektu przed malowaniem.

Bardzo dokładnego przygotowania powierzchni wymaga się w przypadku:

- eksploatacji obiektu w atmosferze agresywnej o dużej wilgotności środowiska oraz bezpośrednim działaniu agresywnych par i gazów oraz roztworów kwasów, zasad i soli,
- działania zmiennych temperatur,
- w przypadku trudnodostępnych części konstrukcji.

Stan powierzchni elementów konstrukcji stalowych przed malowaniem uzależniony jest od wielu czynników, a mianowicie:

- metody obróbki metalu (np. walcowanie na zimno, na gorąco, odlewanie, odkuwanie itp.),
- zabiegów dokonywanych w procesie obróbki (np. obróbka cieplna, mechaniczna, spawanie),
- sposób jego przechowywania (magazyny suche, składowanie na wolnym powietrzu itp.).

W związku z tym na powierzchni metalu mogą występować zanieczyszczenia takie jak: rdza, zgorzelina, wilgoć, oleje i smary, zendra z procesu spawania, sole nieorganiczne i organiczne, kwasy i alkalia, kurz, pył, a stare powierzchnie dodatkowo pokryte powłoką malarską i brudem.

**Rdza**, są to produkty korozji żelaza i jego stopów, składające się z uwodnionych wodorotlenków żelaza. Rdza może absorbować inne substancje jak sole mineralne, wodę, pył i kurz. Nieusunięte z powierzchni żelaza przed malowaniem w obecności soli wodorozpuszczalnych powoduje powstawanie ogniw lokalnych. Zjawisko to jest tym groźniejsze, że początkowo jest ona dla oka niewidoczna. Rdza często rozprzestrzenia się pod powłoką stopniowo a następnie przebija się przez pokrycie przeciwrzeczne.

**Zgorzelina** powstająca w procesie walcowania na gorąco ma ujemny wpływ na jakość stali. Na skutek skurczów i rozkurczów podłoża stalowego, spowodowanych zmianami temperatury i uszkodzeń mechanicznych powstających przy transporcie, grubsze warstwy zgorzeliny początkowo szczelne zaczynają pękać i przy dostępie wilgoci stają się przyczyną powstawania tzw. ogniw lokalnych (różnica potencjałów między zgorzeliną a żelazem). Wszystkie te zanieczyszczenia osłabiają właściwości ochronne pokrycia, powodując:

- zmniejszenie przyczepności powłoki,
- nie wysychanie pokrycia,
- powstawanie korozji podpowłokowej,
- występowanie zanieczyszczeń i pęcherzy.

Oczyszczanie elementów stalowych musi być poprzedzone mechanicznym usunięciem nierówności powstających na powierzchni w procesach produkcyjnych, takich jak: cięcie, gięcie, spawanie lub wiercenie otworów. Mechaniczne usuwanie nierówności polega na:

- usuwaniu zadziórów i zaokrągleniu krawędzi,
- wyrównaniu spoin,
- wyrównanie nierówności po spawaniu punktowym,
- wyrównaniu za pomocą szlifowania odlewów,
- wyrównaniu falistości blach,
- wyrównaniu szczelin powstałych w miejscach łączenia.

Oczyszczanie elementów stalowych z rdzy, zgorzelin wykonuje się: przez szczotkowanie szczotkami stalowymi rotacyjnymi, ręcznymi lub czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (śrutowanie, piaskowanie). Metody mechaniczne stosuje się pod warunkiem właściwego doboru parametrów oczyszczania i odpowiedniego ścierniwa.

Oczyszczane powierzchnie muszą osiągnąć odpowiednią chropowatość powierzchni, czyli maksymalna amplituda nierówności tzw. mikrowierzchołków i mikrowłgłębi osiąga wartość zgodnie z normą PN-H-97070:1979 (norma wycofana), wg której chropowatość Rz nie powinien przekroczyć 40 µm. Na ogół przyjmuje się, że chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać 1/3 całej grubości powłoki malarskiej. Gdy chropowatość powierzchni jest większa, należy odpowiednio zwiększyć grubość pokrycia lakierowego w celu dobrego pokrycia mikrowierzchołków. W przypadku, gdy mikrowierzchołki pokryte są cienką powłoką, może to przyspieszyć korozję. Dość istotną sprawą jest uzyskanie jednakowej chropowatości na całej oczyszczonej powierzchni. Określoną chropowatość powierzchni oraz żądany profil chropowatości można uzyskać przy odpowiednim ustaleniu parametrów procesów oczyszczania oraz użycie odpowiedniego ścierniwa.

Docelowy stan czystości to 1-szy stopień czystości:

- wygląd ogólny powierzchni: chropowata, metalicznie czysta, ze śladami śrutowania, barwa jednolita jasnoszara,
- pozostałość ściśle przylegającej zgorzeliny walcowanej: brak,
- rdza: brak,
- zanieczyszczenia luźno przylegające (kurz, olej, smar itp.): brak.

### 5.3. Przygotowanie farb do malowania

Przygotowanie wyrobu malarskiego do malowania obejmuje następujące czynności:

- usunięcie kożucha, jeżeli utworzył się w czasie magazynowania,
- wymieszanie,
- sprawdzenie lepkości handlowej,
- doprowadzenie do lepkości roboczej,
- przefiltrowanie.

W niektórych typach wyrobów malarskich wytwarza się kożuch. Przed malowaniem kożuch z powierzchni wyrobu należy w całości dokładnie usunąć. Następnie farbę starannie wymieszać ręcznie lub mechanicznie. Specjalną uwagę należy zwrócić na rozprowadzenie osadu spoczywającego na dnie pojemnika. Po zakończeniu mieszania otrzymany wyrób musi być jednorodny. Bardzo ważnym czynnikiem jest lepkość wyrobu. Rozróżnia się lepkość handlową, czyli lepkość, jaką powinien posiadać wyrób malarski dostarczony przez producenta oraz lepkość stosowaną do nanoszenia wyrobu. Wyroby malarskie o lepkości handlowej posiadają zazwyczaj lepkość większą od wymaganej lepkości roboczej,

zachodzi więc konieczność ich rozcieńczania rozcieńczalnikami, przeznaczonym wyłącznie dla określonego wyrobu. Stosowanie innych rozcieńczalników może spowodować wytrącenie substancji błonotwórczej, czyli zniszczenie wyrobu.

Pomiar lepkości wyrobów lakierowych przeprowadza się viskozymetrem Forda, zwanym kubkiem Forda. Lepkość robocza w zależności od metody nanoszenia waha się w granicach:

- do malowania pędzlem –  $40 \pm 100$  s,
- do natrysku pneumatycznego –  $20 \pm 40$  s,
- do natrysku bezpowietrznego –  $25 \pm 40$  s,
- do zanurzania –  $20 \pm 35$  s,
- do polewania –  $35 \pm 60$  s.

Ilość rozcieńczalnika dodanego do wyrobu lakierowego nie powinna przekraczać 5% objętości wyrobu przy malowaniu pędzlem oraz 10% przy malowaniu natryskiem pneumatycznym. Nadmierne rozcieńczenie wyrobu powoduje pogorszenie właściwości powłoki ze względu na zmniejszenie się w niej substancji błonotwórczej.

Powstają tendencje do tworzenia się zacieków, osłabieniu połysku, krycia i właściwości mechanicznych.

#### 5.4. Wykonanie powłok malarskich

Przed przystąpieniem do wykonania powłok malarskich powinien być dokonany odbiór oczyszczony elementów konstrukcji stalowej przez Komisję Odbioru. Wynikiem odbioru jest protokół Komisji Odbioru i odpowiedni wpis Inżyniera do Dziennika Budowy.

##### Oddłuszczenie

Przed wykonaniem powłok malarskich zabezpieczane elementy konstrukcji stalowych po oczyszczeniu należy oddłuszczyć rozpuszczalnikami organicznymi np. benzyną do ekstrakcji bądź roztworem o składzie 10 dcm<sup>3</sup> wody, 0,5 dcm<sup>3</sup> roztworu wodnego amoniaku i około 100 cm<sup>3</sup> detergentu lub rozpuszczalnika organicznego, lub alternatywnie innymi preparatami zalecanymi przez producenta farb antykorozyjnych.

**Gruntowanie** jest podstawą trwałości całego pokrycia malarskiego. Współdziałanie z podłożem warstwy gruntującej zestawu ma zasadniczy wpływ na efekt ochronny. Na efektywność oddziaływania fizykochemicznego warstwy gruntującej podłoże wpływa czystość podłoża metalowego, rozwinięcie powierzchni (chropowatość), lepkość wyrobu oraz technologia nakładania warstwy gruntującej. Przyczepność farb podkładowych do gruntowania jest wynikiem dobrej zwilżalności podłoża przez farbę. Przy nakładaniu farb podkładowych do gruntowania wskazane jest stosowanie pędzla. Farba powinna być starannie wtarta w podłoże. Metoda ta pozwala na dobre zwilżenie podłoża oraz zemulgowanie znajdujących się na nim drobnych zanieczyszczeń w postaci tłuszczu, wody i zaadsorbowanych gazów. Efektywne dyspergowanie występujących na powierzchni zanieczyszczeń następuje w przypadku nakładania farb pędzlem lub natryskiem bezpowietrznym. Korzystne to zjawisko nie występuje w przypadku nakładania farb do gruntowania metodą natrysku pneumatycznego lub przez zanurzenie. Przy nakładaniu pierwszej warstwy farb do gruntowania na ogół stosuje się farby o niezbyt wysokiej lepkości, dzięki czemu uzyskuje się lepsze zwilżenie podłoża przy równoczesnym zapewnieniu dobrej adhezji całego zestawu malarskiego. Otrzymuje się jednak cienkie powłoki, które należy pokryć drugą warstwą gruntującą dla uzyskania odpowiedniej grubości.

**Malowanie nawierzchniowe** chroni warstwę farby gruntowej przed wpływami czynników zewnętrznych, równocześnie nadaje pewien efekt dekoracyjny pokryciu malarskiemu. Malowanie nawierzchniowe polega na nałożeniu dwóch lub więcej warstw wyrobów malarskich. Rodzaj nałożonych powłok, ilość i grubość są uzależnione od warunków eksploatacyjnych i od stopnia agresywności korozyjnej środowiska. Ilość nałożonych warstw oraz odpowiednie ich grubości zapewniają szczelność całego zestawu powłok i hamują przenikanie do powłoki gruntowej i podłoża wszelkich czynników sprzyjających procesowi korozji (np. tlenu, pary wodnej i innych gazów). Powłoki nawierzchniowe nakładane są pędzlem, metodą natryskową można zastosować wyłącznie w kabinach malarskich.

Poszczególne warstwy farb lub emalii nawierzchniowych powinny być nakładane w odpowiednich odstępach czasu zapewniających wyschnięcie warstwy poprzedniej. Pokrycie malarskie po wysuszeniu należy przed oddaniem do eksploatacji poddać procesowi sezonowania. W zależności od rodzaju zastosowanego wyrobu lakierowego, sezonowanie powłoki trwa nawet 2 tygodnie, po czym powłoki uzyskują pełną, właściwą odporność na działanie czynników atmosferycznych, chemicznych i innych w zależności od przeznaczenia powłoki. W czasie sezonowania powłoki malarskie nie wymagają żadnych specjalnych zabiegów, a jedynie zapewnienia ochrony przed działaniem agresywnych czynników zewnętrznych.

##### Warunki wykonywania prac malarskich

Jakość powłok ochronnych na konstrukcjach należy w dużym stopniu od warunków, w jakich przeprowadza się malowanie. Do warunków tych należą przede wszystkim czynniki klimatyczne. Najodpowiedniejszymi warunkami do przeprowadzenia wymalowań przy użyciu większości wyrobów lakierowych jest wilgotność względna powietrza powyżej 65% (nie dotyczy to wyrobów wodorozcieńczalnych) oraz temperatura otoczenia w granicach od 15 do 35°C. Nie należy w żadnym wypadku podejmować prac malarskich w temperaturze poniżej +50°C w przypadku malowania pędzlem. Przy wilgotności względnej powietrza poniżej 60% warstwa wilgoci jest bardzo cienka, prawie monocząsteczkowa i z łatwością emulguje się z nakładanym wyrobem lakierowym, przez co staje się nieszkodliwa dla pokrycia. Ze wzrostem wilgotności grubość tej warstwy wzrasta, by przy wilgotności względnej rzędu 100% osiągnąć grubość kilkudziesięciu mikrometrów. Taka ilość wody nie jest dla procesu malowania i trwałości powłok obojętna. Zaabsorbowana na malowanych powierzchniach wilgotność pogarsza trwałość powłoki, powoduje jej zbieżenie i może prowadzić do powstania pęcherzy oraz korozji podpowłokowej.

Na trwałość powłoki lakierowej ujemny wpływ ma również malowanie przy zbyt dużym nasłonecznieniu oraz malowanie podłoża nadmiernie nagrzanego. Temperatura powierzchni malowanego elementu nie powinna w żadnym wypadku przekraczać temperatur +40°C. Malowanie w podwyższonej temperaturze utrudnia rozprowadzanie wyrobów lakierowych po powierzchni, a gwałtownie parujące rozpuszczalniki tworzą w powłoce pęcherzyki, spękania i pory. Z tego względu wykonywanie prac malarskich na elewacjach, obiektach i konstrukcjach zewnętrznych w okresie upałów lub wietrznej pogody jest niewskazane, gdyż powoduje zbyt szybkie i nierównomierne wysychanie wyrobów lakierowych. Należy pamiętać, że przy temperaturze powietrza 25°C miejsca nasłonecznione mogą mieć powyżej 40°C, a przy 35°C podłoże może się nagrzać powyżej 60°C.

Malowanie powinno przeprowadzać się w temperaturze nie niższej niż 5°C przy wilgotności nie wyższej niż 80-90%. Nie należy malować konstrukcji ogrzanych do temperatury powyżej 40°C. Miejsce pracy powinno być dobrze oświetlone a dostęp pyłu i kurzu bardzo ograniczony.

Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu w czasie złej pogody, deszczu, mgły oraz wczesnych godzin rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa.

##### Malowanie pędzlem

Malowanie pędzlem jest najstarszą i najbardziej rozpowszechnioną metodą stosowaną zwłaszcza przy malowaniu farbami podkładowymi. Metoda ta pozwala na dokładne wtarcie wyrobu we wszelkie nierówności oraz dobre zwilżenie nim malowanej powierzchni, co ma dodatni wpływ na ochronę przeciwkorozyjną i polepsza przyczepność do powłoki. Do dalszych zalet malowania pędzlem należą:

- najskuteczniejsze zmniejszenie niekorzystnego wpływu wilgoci, praktycznie zawsze obecnej na powierzchni malowanego przedmiotu,
- stosunkowo małe straty farby w czasie malowania,
- większe bezpieczeństwo przy nakładaniu farb zawierających szkodliwe pigmenty (ograniczenie zatrucia malarza oparami).

Do malowania przeciwrzdzewnego stosuje się najczęściej pędzle ze szczeciny świńskiej lub z włókna syntetycznego. Pędzle z włókien syntetycznych są bardzo trwałe, ale słabo zwilżają się farbą. Do malowania farbami nawierzchniowymi zaleca się pędzle o dłuższym i miękkim włosiu. Wielkość i kształt pędzla oraz rodzaj włosia muszą być dostosowane do rodzaju nakładanego wyrobu i charakteru malowanej powierzchni i tak:

- pędzle okrągłe poleca się do malowania farbami przeciwrzdzewnymi oraz do malowania powierzchni profilowanych i rurociągów,
- pędzle płaskie poleca się przede wszystkim do malowania gładkich powierzchni oraz naroży i miejsc trudno dostępnych.

Przy malowaniu pędzlem do uzyskania powłoki o jednolitej grubości, bez zacieków i zmarszczeń należy przestrzegać ogólnych zasad:

- nie nabierać na pędzel zbyt dużej ilości farby,
- podczas malowania pędzle należy prowadzić pod kątem 45 do 50° do malowanej powierzchni,
- farbę należy mocno wcierać w malowane podłoże (farby nawierzchniowe wykazują większą tendencję do spływania, dlatego rozprowadza się je i wygładza dość energicznie; przy malowaniu farbami szybkoschnącymi, np. akrylowymi, poliwinylowymi i chlorokauczukowymi oraz innymi wyrobami o niezbyt dobrej rozlewności, należy dobierać na pędzel dość dużo farby, po czym szybko rozprowadzić, stosując małą ilość pociągnięć pędzlem).

Odpowiednie wymalowanie uzyskuje się stosując wyrób lakierowy o właściwej lepkości. Najczęściej lepkość robocza do malowania pędzlem, mierzona kubkiem Forda nr 4 w temperaturze 200° C, zawarta jest w granicach 50-90 s.

W celu zapewnienia trwałości pędzli należy je bezpośrednio po zakończeniu malowania dokładnie umyć rozpuszczalnikiem tego samego typu, jaki był używany do rozcieńczania wyrobu.

Malowanie pędzlem, pomimo tego, że jest bardzo pracochłonne i mało wydajne, w niektórych przypadkach jest nadal niezastąpione, np. do malowania szorstkich i nierównych powierzchni, przy malowaniu ażurowych konstrukcji metalowych na dużych wysokościach. W porównaniu z innymi sposobami nanoszenia, malowanie pędzlem zapewnia osiągnięcie wielu istotnych korzyści, a mianowicie:

1. Umożliwia dokładniejsze wtarcie wyrobu lakierowego w pory i nierówności podłoża oraz dokładniejsze pomalowanie konstrukcji ażurowych i profilowanych. Należy pamiętać, że większość powierzchni drewnianych i metalowych jest niejednorodna i w przekroju poprzecznym wykazują znaczną ilość mikrowierchołków i mikrowgłębień.

2. Wielokrotne przejście pędzla po tej samej powierzchni pozwala na zemulgowanie cienkiej warstwy wilgoci prawie zawsze obecnej na powierzchniach przeznaczonych do malowania. Natomiast przy gruntowaniu zawilgoconych powierzchni metodą natrysku miniwarstewka wilgoci, pozostałych elektrolitów i zanieczyszczeń zostają uwięzione pod powłoką malarską. Powodują one szybkie niszczenie powłoki lakierowanej oraz podpowłokową korozję stali. Tym samym metoda malowania pędzlem jest najmniej wrażliwa na niekorzystne warunki atmosferyczne. Malowanie pędzlem jest najbardziej odpowiednią metodą nanoszenia przy niezbyt dokładnym oczyszczeniu powierzchni metalu. Pozostające na powierzchni produkty korozji oraz inne zanieczyszczenia zostają w czasie malowania pędzlem zdyspergowane w materiale malarskim lub zwilżone, wskutek czego zmniejsza się intensywność korozji podpowłokowej w porównaniu z innymi metodami nakładania.

3. Daje minimalne straty materiału malarskiego przy malowaniu.

Opisane zalety malowania pędzlem predysponują tę metodę do nakładania farb do gruntowania. Trwałość i skuteczność malowania uzależniona jest w znacznym stopniu do dokładnego przylegania farb gruntowych do podłoża. Do gruntowania należy zasadniczo używać okrągłych pędzli pierścieniowych lub trzonkowych z włosiem krótkim i twardym, gdyż chodzi przy tym o silne wcieranie farby w podłoże. Lakiery i farby nawierzchniowe oraz emalie nanosi się pędzlami płaskimi o dłuższym oszlifowanym włosiu, bardziej miękkim, pozwalającym na równomierne rozprowadzenie wyrobu lakierowego bez pozostawiania śladów pędzla.

Malowanie pędzlem rozpoczyna się od wstępnego pokrycia zawinięć, spawów, krawędzi, naroży, główek, nitów i śrub oraz innych miejsc, w których powłoka po wyschnięciu jest cieńsza z uwagi na działanie napięcia powierzchniowego wyrobu malarskiego. Technika malowania pędzlem polega na wielokrotnym nakładaniu i rozprowadzaniu wyrobu lakierowego sposobem krzyżowym, to znaczy pionowymi i poziomymi pociągnięciami pędzla. Uzyskaną przez świeże pomalowanie wyrobami lakierowymi powłokę o gorszej rozlewności można jeszcze wygładzić przez delikatne rozcieranie, wyrównywanie końcem pędzla wzdłuż i w szerz.

Przy nanoszeniu pędzlem wyrobów szybkoschnących (jak np. akrylowych, nitrocelulozowych, poliwinylowych, styrenowanych i poliuretanowych), co sprawia wielu malującym użytkownikom duże trudności, należy stosować inną technikę nakładania. Do ich nakładania powinno używać się wyłącznie miękkich, długich pędzli płaskich. Najlepsze są pędzle o rozczepionych końcówkach włosia. Na wstępie wyrób lakierowy o lepkości handlowej rozcieńcza się do najniższej lepkości roboczej, najlepiej za pomocą trudno lotnego rozpuszczalnika lub rozcieńczalnika.

W odróżnieniu od techniki malowania wyrobami olejnymi, wyroby szybkoschnące nakłada się szybko, w sposób zdecydowany, prowadząc płaski pędzel w stosunku do powierzchni pod niewielkim kątem i w jednym kierunku, starając się by nakładana warstwa wyrobu lakierowego uległa jak najmniejszemu napowietrzeniu. Na pędzel nabiera się duża ilość wyrobu lakierowego, starając się pokryć powierzchnię za pierwszym razem jak najrównomiej, zwracając pędzlem na niewielką odległość na pomalowane miejsce dla "zebrania" banieczek powietrza lub lepszego rozprowadzenia wyrobu w zasadzie nie więcej niż 2-3 razy. Ze względu na szybkie schnięcie powłoki lakierowej niewskazane jest wielokrotne zwracanie pędzlem na powierzchnię już pomalowaną, gdyż może to spowodować naruszenie świeżo nałożonej warstwy, czego objawem będą ślady przejść aż do podłoża, względnie nawet naruszenie przedniej warstwy. Przy nanoszeniu ostatniej dekoracyjnej warstwy nawierzchniowej nanosi się emalię trochę bardziej rozcieńczoną, co ułatwia rozprowadzeniu wyrobu po powierzchni a w rezultacie poprawia dekoracyjny wygląd wymalowania.

#### **Grubość powłok malarskich**

Przewidziane dokumentacją projektową zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowej:

- warstwa podkładowa 2 x farba chlorokauczukowa chemoodporna do gruntowania, przeciwrzdzewna,
- warstwa nawierzchniowa 2 x emalią chlorokauczukowa, chemoodporna.

Łączna grubość powłoki malarskiej 120 ÷ 150 mikronów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

Kontrola jakości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej nowej jak i renowacji konstrukcji już istniejących polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach oraz niniejszej SST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego Planu Kontroli, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań.

Poszczególne etapy wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych są odbierane przez Inżyniera poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## 6.2. Zakres kontroli i badań

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej SST. Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Kontroli podlega:

- oczyszczenie elementów konstrukcji stalowych objętych renowacją do stopnia czystości określonego w niniejszej SST p. 5.2
- określenie przyczepności powłok do podłoża wg. norm PN-EN ISO 2409:2013-06 - wersja angielska i PN-EN ISO 4624:2004 oraz PN-EN ISO 4624:2004
- przygotowanie farb do malowania wg. niniejszej SST p. 5.3
- jakość wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych wg. niniejszej SST p. 5.4 i PN-C-81519:1979
- sprawdzenie łącznej grubości powłok malarskich wg. niniejszej SST p. 5.4 i norma PN-EN ISO 2808:2008

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST p. 8.

Jednostką obmiarową oczyszczenie elementów konstrukcji stalowych objętych renowacją do 1-go stopnia czystości określonego w niniejszej SST p. 5.2 jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy]

Jednostką obmiarową wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych wg niniejszej SST p. 5.4 i norm PN-C-81519:1979, PN-EN ISO 2808:2008 jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy]

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST p. 9.

Inżynier, w porozumieniu z Wykonawcą dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w niniejszej SST.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem parametrów podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach i niniejszej SST dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inżynier uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inżynier uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w OST p. 9.

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty określonej w p. 7 niniejszej SST.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania robót określonych w niniejszej SST,
- oczyszczenie elementów konstrukcji stalowych objętych renowacją do 1-go stopnia czystości,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych wg. niniejszej SST p. 5.4,
- wykonanie rusztowań i zabezpieczeń miejsca pracy przed warunkami atmosferycznymi,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót, wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych niniejszą SST lub zleconych przez Inżyniera,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-H-97070:1979 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne (norma wycofana)
2. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
3. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
4. PN-EN ISO 12944-3:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania
5. PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie
6. PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
7. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
8. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
9. PN-EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery. Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych. Cz. 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
10. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport ( norma wycofana)
11. PN-C-96022:1956 Przetwory naftowe. Benzyna do ekstrakcji ( norma wycofana)
12. PN-C-81953:1997 Rozcieńczalnik do wyrobów poliwinylowych i chlorokauczukowych ogólnego stosowania
13. PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe
14. PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe
15. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
16. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
17. PN-C-81519:1979 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
18. PN-EN ISO 1513:2010 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
19. PN-EN ISO 2431:2012 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wpływu za pomocą kubków wypływowych
20. PN-EN ISO 2409:2013-06 Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć (wersja angielska)
21. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności