

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## SPIS TREŚCI

| Nr       | Tytuł                                                                          | Strona |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| ST-00.01 | URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE FONTANNY                                             | 2      |
| ST-00.02 | ROBOTY BETONOWE                                                                | 8      |
| ST-00.03 | LINIE KABLOWE ELEKTRO ENERGETYCZNE                                             | 18     |
| ST-00.04 | OGRODZENIE TERENU                                                              | 24     |
| ST-00.05 | CHODNIK Z KOSTKI KAMIENNEJ                                                     | 38     |
| ST-00.06 | NAPRAWA I ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWEJ<br>ISTNIEJĄCEJ NIECKI BASENOWEJ | 41     |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST-00.01**

**Urządzenia technologiczne fontanny**

# 1. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE FONTANNY

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Urządzeń technologicznych fontanny w ramach przedsięwzięcia: „Przekształcenie starej niecki baseniku kąpielowego na fontannę w Parku Noakowskiego w Szczecinie”.

## 1.2. Zakres prac i czynności związanych z instalacją urządzeń technologicznych.

W zakres prac i czynności z instalacją urządzeń technologicznych wchodzi:

- dostawa maszyn i urządzeń (wraz z częściami zamiennymi materiałami eksploatacyjnymi i akcesoriami niezbędnymi do ich eksploatacji w okresie gwarancyjnym) odpowiadających w pełni wymaganiom i parametrom określonym w niniejszej Specyfikacji Technicznej, Dokumentacji Projektowej i poleceniach Inspektora.
- montaż urządzeń i wyposażenia z ewentualnym dostosowaniem zaprojektowanych obiektów, do montażu tych urządzeń o ile przyjęte urządzenie będzie się różniło od przyjętego w założeniach do projektowania, a zmiana zostanie zaakceptowana przez Inwestora, Inspektora i Projektanta.
- uruchomienie instalacji wraz z przeprowadzeniem prób odbiorczych i montażowych
- dokumentacja Instalacji urządzeń i wyposażenia,
- przeszkolenie załogi użytkownika w zakresie obsługi i czynności konserwacyjnych.

## 1.3. Szczegółowe wymagania techniczne.

Zaproponowane urządzenia technologiczne wchodzące w zakres zamówienia i przewidziane do wbudowania powinny:

- być fabrycznie nowe,
- spełniać wymogi jakościowe,
- być dostosowane do warunków środowiskowych,
- spełniać wymogi polskich przepisów BHP
- posiadać wymagane atesty i certyfikaty badań,
- być dostosowane do zaprojektowanych obiektów,
- spełniać dokładnie wymagania szczegółowe określone oddzielnie dla każdego urządzenia i instalacji w Dokumentacji Projektowej.

## 1.4. Dokumentacja i informacje.

### 1.4.1. Informacje w ofercie.

Oferent w ofercie winien podać wyszczególnione niżej informacje o urządzeniach i wyposażeniu, które ma zamiar zastosować:

- nazwa i adres producenta,
- informacje techniczne i literatura zawierająca parametry, opis konstrukcji i zakres stosowania.
- nazwa i adres dostawcy oraz serwisu,

Na etapie realizacji zamówienia będzie wymagane przez Zamawiającego uzgodnienie właściwości przyjętych przez Wykonawcę urządzeń i wyposażenia w zakresie szczegółowym w tym również jakościowym.

### 1.4.2. Dokumentacja i informacje dostarczane zamawiającemu

Łącznie z dostarczającymi urządzeniami:

- dokumentację techniczno-ruchową,

- kopie wymaganych certyfikatów i atestów,
- protokoły kontroli jakości producenta.

Przed zakończeniem rozruchu:

Instrukcję Obsługi Urządzenia/Instalacji – w 3 egz.

Instrukcja ta powinna zawierać :

- opis działania i schematy ideowe,
- opis czynności obsługowych i sposobu ich wykonania, harmonogram smarowania, procedury wymiany elementów i materiałów eksploatacyjnych,
- listę części zamiennych zgodną z rysunkami zestawieniowymi poszczególnych urządzeń, z podaniem numerów katalogowych
- zalecane materiały eksploatacyjne,
- zasady działania i procedury w sytuacjach awaryjnych,
- instrukcję BHP,

Przed przekazaniem przedmiotu zamówienia:

Przed odbiorem końcowym Wykonawca przekazuje Dokumentację Powykonawczą w 3 egz.

Dokumentacja Powykonawcza powinna obejmować :

- rysunki zestawieniowe maszyn i innego wyposażenia,
- zbiorczy rysunek całej instalacji przedstawiający całość instalacji, wszystkie urządzenia i wyposażenie, rurociągi, okablowanie i złącza,

**1.5. WYKAZ URZĄDZEŃ I ICH SPECYFIKACJA.****1.5.1 Pompownia fontanna**

|                               |                        |       |
|-------------------------------|------------------------|-------|
| ▪ średnica zbiornika pompowni | 1500 mm                |       |
| ▪ głębokość całkowita         | 3,0 m                  |       |
| <b>pompa fontanna</b>         |                        |       |
| ▪ moc pompy                   | P1 = 4,5 kW,           |       |
|                               | P2 = 3,5 kW            |       |
| ▪ wysokość podnoszenia ok.    | 8,3 m sw,              |       |
| ▪ wydajność pompy             | 30 l/s,                |       |
| <b>zestaw filtracyjny</b>     |                        |       |
| ▪ typ :                       | STAR CLEAR C-150       |       |
| ▪ moc pompy                   | P1 = 25 W,             | 230 V |
| ▪ maksymalna wydajność filtra | 5,5 m <sup>3</sup> / h |       |
| ▪ powierzchnia filtracyjna    | 2,3 m <sup>2</sup>     |       |

Zbiornik przepompowni ( alternatywnie )

- Zbiornik prefabrykowany betonowy lub żelbetowy
- Zbiorniki z polimerobetonu
- Zbiorniki z PEHD.

Dla wszystkich wersji zbiorników pompowni należy zastosować włązy zamykane.

Rurociągi technologiczne – orurowanie

Rury, kształtki, połączenia z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami – stal nierdzewna

**Szafka sterownicza**

- 1) pomiar prądu
- 2) pomiar napięcia z wybierakiem
- 3) sterowanie ręczne i automatyczne w trybie czasowym
- 4) licznik godzin pracy pompy
- 5) przekaźnik kontroli napięcia
- 6) gniazdo 220 V

Z układu sterowania pomp należy wyprowadzić na listwę zaciskową następujące sygnały:

- sygnał pracy pompy

- sygnał awarii pompy
- sygnał bardzo wysokiego poziomu wody w pompowni,
- sygnał bardzo niskiego poziomu wody w pompowni

Pompa musi być wyposażona w przemiennik częstotliwości ( falownik ) , zabezpieczenia zwarciovowe i termiczne .Układ zasilająco-sterujący pompowni należy montować w podwójnej obudowie o stopniu ochrony IP 66-9, wykonanej z tworzywa sztucznego i zabezpieczonej zamkiem.

W zbiorniku pompowni, pod stropem pokrywy należy zainstalować gniazdo wtykowe :

~230 V/ 16A/ PE / Z / IP 65 do podłączenia zastawu filtracyjnego.

## **2. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I WODOCIĄGOWE FONTANNY**

### **2.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznych i wodociągowych fontanny.

W zakres Robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

- wykonanie komory zasuw,
- wykonanie rurociągów grawitacyjnej kanalizacji technologicznej.
- wykonanie rurociągów tłocznych technologicznych.
- wykonanie przyłącza wodociągowego.

### **2.2. Materiały.**

Rury PVC, PE, stalowe ( stal nierdzewna ) , studnie prefabrykowane z kręgów betonowych, łączonych na uszczelki, włazy kanałowe, tuleje mechaniczne, armatura, kształtki i inne drobne materiały pomocnicze. Stosowane Materiały muszą mieć wymagane atesty fabryczne i certyfikaty.

#### **2.2.1. Komora zasuw.**

Komorę zasuw należy wykonać jako prefabrykowaną z kręgów betonowych Ø1500 mm, łączonych na uszczelki gumowe syntetyczne, z włazem żeliwnym obetonowanym zamykanym.

Konstrukcja studzienki powinna spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu B45,
- mrozoodporność F-50,
- nasiąkliwość max 4 %

Przejścia przez ściany komory wykonać przy pomocy systemowych tulei ochronnych.

#### **2.2.2. Przewody kanalizacji grawitacyjnej ( kanał obiegowy).**

- rury kanalizacyjne PVC o średnicy 110 i 250 mm, o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m<sup>2</sup>,
- połączenia rur kielichowe z uszczelką gumową (EPDM,TPE),.

#### **2.2.3. Studzienki kanalizacyjne.**

- studzienki kanalizacyjne prefabrykowane z kręgów betonowych Ø1000 mm, łączonych na uszczelki gumowe syntetyczne, z włazem żeliwnym obetonowanym typu ciężkiego, klasy B-125 wg. PN EN 124. Głębokość osadzenia włazu w korpusie min. 50 mm.
- konstrukcja studzienek powinna spełniać następujące wymagania:
  - klasa betonu B45,
  - mrozoodporność F-50,

- nasiąkliwość max 4 %

#### **2.2.4. Rurociąg tłoczny zasilający fontannę główną.**

- wąż PVC zbrojony spiralą z twardego PVC , o powierzchni wewnętrznej gładkiej,
- średnica wewnętrzna 150 mm, grubość ścinaki 8,7 mm, złącza kołnierzowe,
- rekomendowany typ węża : GAMRAT- AGRO TYP 2,
- montaż połączeń kołnierzowych z zastosowaniem śrub i podkładek ze stali nierdzewnej.

#### **2.2.5. Rurociąg tłoczny zasilający fontannę boczną.**

- rura PE 80 PN 8, SDR 17 , DN 40 mm
- montaż połączeń za pomocą muf elektrooporowych.

#### **2.2.6. Przyłącze wodociągowe.**

- rury i kształtki z polietylenu PE80 SDR 17 PN 8 w kolorze niebieskim, o średnicy DN 63 mm łączone za pomocą muf elektrooporowych.
- rozbiernym, np. kostka granitowa lub polbruk,
- kołnierze luźne z PP z rdzeniem stalowym do łączenia z tuleją kołnierzową ,
- śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70,
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80,
- taśma termokurczliwa na połączeniach kołnierzowych,
- taśma lokalizacyjna z wkładką magnetyczną łączoną na zaciski,
- na przyłączy wodociągowym należy wbudować studnię wodomierzową jak w projekcie lub inną, akceptowaną przez operatora sieci wodociągowej.

#### **2.2.7. Armatura:**

- wpusty basenowe o średnicy 189 mm, średnica zewnętrzna odpływu DN 110 mm, materiał : tombak, brąz lub stal nierdzewna,
- skimery ( przelewy), wykonane w warsztacie zgodnie z dokumentacją projektową,
- wylewki fontannowe typu „OASE KOMETA 3-4 T”,
- zasuwy kołnierzowe ( krótkie ) DN 150 i DN 40 w komorze zasuwy,
- zasuwy do rur PVC DN 100, z obudową teleskopową i skrzynką żeliwną
- hydrant ogrodowy z uchwytem kłowym, z przyłączem kołnierzowym DN 50 mm
- skrzynka uliczna do hydrantu „sztywna” żeliwne z deklek ciężkim,

### **2.3. WYKONANIE ROBÓT.**

Roboty wykonywać według:

- wytycznych zawartych w projekcie budowlano-wykonawczym,
- „Warunków technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- instrukcji montażowych producenta

### **2.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora:

- badania głębokości ułożenia przewodu na podłożu i lokalizacji studzienek,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu i lokalizacji studzienek,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- próba szczelności
- badanie szczelności rurociągów i studzienek na eksfiltrację i infiltrację.

## 2.5. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest:

- rurociągi – mb z dokładnością do 1,0m
- kształtki, połączenia, armatura, studnie – sztuki.

## 2.6. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatności dokonywane będą na podstawie obmiaru robót. Ceny obejmują odpowiednio:

- roboty przygotowawcze pomiarowe ( tyczenie tras i miejsc montażu armatury i urządzeń),
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż rurociągów i armatury wraz z elementami mocowań,
- wykonanie studzienek,
- próby szczelności instalacji,
- wykonanie przejść przez przegrody,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 2.7. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
- lub odpowiednie normy i przepisy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## 3. ROBOTY ZIEMNE

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów dla następujących obiektów;

- pompownia,
- instalacje technologiczne i przyłącze wodociągowe.

### 3.1. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót dla realizacji określonego zakresu i obejmują :

- wykopy ręczne o ścianach pionowych na odkład
- wykopy mechaniczne na odkład
- podsypka i obsypka rurociągów piaskiem ( z wykopów z przesianiem )
- zasyпка ręczna wykopów z zagęszczeniem
- zasyпка mechaniczna wykopów z zagęszczaniem
- pełne umocnienie wykopu wraz z rozbiórką
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu

## 3.2. WYKONANIE ROBÓT.

### 3.2.1. Wykopy.

- wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego.
- po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy ( przy udziale Inspektora Nadzoru ) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu wg przekazanego Wykonawcy projektu.
- wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
- roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.
- wykopy pod pompownię fontannową wykonywać jako szalowane.
- dno wykopu powinno być równe, wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.
- odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.
- Podczas wykonywania **robót ziemnych** należy zwrócić szczególną uwagę na :
  - a/ bezpieczną odległość ( w pionie i w poziomie ) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, sieci ciepłowniczych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w Dokumentacji Projektowej bądź niewypała, należy miejsce to zabezpieczyć oraz natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru i odpowiednie instytucje.
  - b/ należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg istniejącego uzbrojenia.
  - c/ w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu.
  - d/ należy stosować elementy obudowy wg normy PN - B – 10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków.
  - e/ należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu ( co najmniej 15 cm ponad poziom terenu ).
  - f/ należy instalować bezpieczne zejścia ( wyjścia ) z wykopu, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.
  - g/ jeżeli w czasie prowadzenia **robót** ujawnią się **warunki** kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upływnianie gruntu i przełomy, a dopiero wtedy kontynuować prace ziemne.
  - h/ obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo demontować.

### 3.2.3. Zasypywanie wykopów.

- zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczanego gruntu.
- pod rurociągi wykonać podłoże piaskowe grub. 10 cm oraz obsypkę grub. 30 cm ponad wierzch rury gruntem z wykopów po wykonaniu przesiewu.
- szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół rury i na wysokości 30 cm ponad rurę.
- warstwa przykrywająca, która występuje od 0,2 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

- materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości 25 – 35 cm w zależności od zastosowanych zagęszczarek.
- materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakami po obu stronach przewodu, ze szczególnych uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczanie gruntu przed podbicie w tzw. pachwinach przewodu.
- grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału.
- W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ .
- Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasypowej.
- Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć na składowisko. Pozyskanie miejsca składowania gruntów należy do obowiązków Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z pozyskaniem miejsca składowania i wywozu gruntu poniesie Wykonawca.

### 3.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

### 3.4. OBMIAR ROBÓT.

#### 3.4.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Podczas obmiaru Robót Ziemnych zastosowanie będą miały zasady określone w obowiązującej Polskiej Normie (Roboty ziemne. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru) oraz Normie Branżowej (Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe).

#### 3.4.2. Jednostki obmiaru.

- dla robót ziemnych – 1 m<sup>3</sup> objętości wykopów i zasypki,
- dla umocnienia wykopów – 1 m<sup>2</sup> powierzchni szalunków,
- dla odwodnień – 1 szt. wpłukiwanych igłofiltrów.

### 3.5. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru Robót Ziemnych dokonuje się zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Normami Branżowymi i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

### 3.6. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości **robót**, w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać :

- roboty ziemne ,
- szalowanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruncie obejmuje :

- usunięcie i składowanie warstwy humusu,
- wykonanie wykopów ze złożeniem wydobytego gruntu na odkładzie,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- dostawę i ustawienie kładek dla pieszych,

- oznakowanie prowadzonych **robót** i wykopów,
- demontaż i ponowny montaż na trasie elementów małej architektury ( płoty, ogrodzenia).

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> zasypki wykopów obejmuje :

- przemieszczanie gruntu,
- wykonanie podsypki i obsypki z zagęszczaniem gruntu,
- ułożenie gruntu warstwami wraz z ich zagęszczeniem,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- demontaż i odwiezienie kładek dla pieszych i oznakowania,
- wyrównanie terenu,
- rozścielenie humusu,
- odtworzenie trawników – wywóz nadmiaru gruntu,
- przywrócenie dróg gruntowych do stanu pierwotnego.

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia wykopów obejmuje :

- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów,

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> podsypki i obsypki piaskowej obejmuje :

- przesianie gruntu z wykopów,
- wyrównanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zagęszczanie gruntu,
- badanie zagęszczania gruntu.

### 3.7. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- 1/ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ( Dz. U. z 2005, nr 156, poz. 1118 z późn. zmianami).
  - 2/ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania **robót** budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401 ).
  - 3/ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz. U. z 2003 r. , Nr 169, poz. 1650 ).
- PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

#### **Warunki techniczne wykonania.**

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

PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe.

PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
ST-00.02  
Roboty betonowe.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonowych i żelbetowych elementów nośnych projektowanych w technologii monolitycznej.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

W skład niniejszej części ST wchodzi roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania szczególne dotyczące materiałów**

Do wykonania konstrukcji należy używać wyłącznie betonu z wytwórni (betonu towarowego) wyprodukowanego w warunkach uprzemysłowionych.

Klasa oraz inne właściwości betonu muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej a każdy ze składników musi odpowiadać wymaganiom norm, a zwłaszcza PN-B-G6250 i PN-EN 197-1.

Do zbrojenia konstrukcji betonowych i żelbetowych należy użyć stali o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową a wszystkie właściwości stali muszą być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, a zwłaszcza PN-H-84023, PN-ISO 6935.

Podkładki dystansowe użyte jako element zapewniający właściwe otulenie stali betonem muszą być dostosowane do masy zbrojenia na nich leżącego wraz z obciążeniami technologicznymi.

W przypadku fundamentów żelbetowych zalecane jest użycie betonowych elementów dystansowych w trosce o ochronę antykorozyjną zbrojenia.

Fundamenty wykonać z betonu klasy B30 o szczelności W08 (nasiąkliwość max  $a < 3$  cm).

Beton marki B25-B30 wg normy PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Podbeton B15-B25 wg normy PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Tarcica iglasta ogólnego stosowania do wykonania indywidualnych deskowań ma odpowiadać wymaganiom norm PN-D-04021 oraz PN-D-96000. Wymagania te powinny też spełniać deski układane na pomostach roboczych deskowań.

Sklejka wykorzystywana jako poszycie deskowań montowanych na budowie z elementów drobnowymiarowych (zwłaszcza deskowania stropowe i uzupełniające deskowania fundamentów) musi spełniać wymagania normy PN-D-97001:19.

Nie należy stosować zbyt dużych gwoździ, aby nie przebijać poszycia deskowań systemowych. Środki antyadhezyjne muszą być dopuszczone do stosowania i posiadać atesty (zalecane jest stosowanie środków pochodzących od dostawców deskowań).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Formowanie większości elementów konstrukcyjnych zaleca się przeprowadzić przy użyciu urządzeń formujących o konstrukcji stalowej z poszyciem ze sklejki (elementy systemowe).

Zaleca się korzystanie z rozwiązań systemowych w oparciu o wytyczne zawarte w ich Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR). Zaleca się stosowanie wibratorów wglębnych.

Do montażu deskowań należy zastosować sprzęt montażowy o parametrach dostosowanych do masy elementów deskowań i w przypadku wielkowymiarowych deskowań ściennych scalonych, ciężar najcięższego elementu nie przekracza 35 kN.

W przypadku użycia żurawia do betonowania konieczne jest dopasowanie jego udźwigu do masy pojemnika do betonu, który zamierza się zastosować i zwykle nie przekracza to 40 kN. Do montażu zbrojenia w wyższych elementach konstrukcyjnych konieczne jest użycie rusztowań ramowych lub kolumnowych. W przypadku przygotowywania zbrojenia na budowie konieczne jest użycie giętarek i nożyc a w uzasadnionych przypadkach także prościarek (jeśli używana będzie stal w kręgach).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Szczególne wymagania dotyczące transportu**

Transport deskowań należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta tych systemów.

Deskowania muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem i zalecane jest posługiwanie się "kryteriami oceny materiału zwróconego" opracowywanymi przez dostawców deskowań i transportem dobranym przez dostawcę (do załadunku bocznego „widłowego”).

Transport stali należy prowadzić, przy użyciu środków przystosowanych do transportu ładunków dłużycowych, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń.

Mieszanka betonowa nie może ulegać segregacji składników, zmianie składu, zanieczyszczeniu.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych, a ich ilość należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu i temperatury powietrza oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Szczególne zasady wykonania robót**

Montaż deskowań należy przeprowadzić po wyznaczeniu osi elementów konstrukcyjnych lub ich obrysu w nawiązaniu do przygotowanej uprzednio osnowy geodezyjnej.

Do montażu deskowań fundamentów można przystąpić po skontrolowaniu stanu podłoża. Deskowania w trakcie montażu i rektyfikacji muszą być kotwione do podłoża za pośrednictwem rozpór. Stopki rozpór należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych, przy czym na etapie robót stanu zerowego konieczne jest wykonanie podkładów z płyt betonowych, do których kotwi się rozpory.

Liczba rozpór (zastrzałów), sposób ich kotwienia oraz masa płyt zależy od wysokości deskowania, jego rodzaju i warunków pracy.

Należy korzystać z dokumentacji DTR producenta deskowań.

W przypadku formowania fundamentów wskazane jest zastosowanie drobnowymiarowych lub średniowymiarowych deskowań z poszyciem ze sklejk.

Ściany krzywoliniowe można wykonać przy użyciu specjalistycznych deskowań.

Do montażu zbrojenia można przystąpić po odebraniu deskowania (deskowanie otwierające) oraz zabezpieczeniu deskowania środkiem antyadhezyjnym.

Podczas montażu konieczna jest dbałość o prawidłową grubość otulenia i zakłady zbrojenia wynikające z dokumentacji projektowej. Do betonowania można przystąpić po zakończeniu robót zbrojarskich i prawidłowym "zamknięciu" deskowania zakończonym odbiorem całej konstrukcji deskowania. Prędkość wznoszenia musi gwarantować nie przekroczenie nośności deskowań i być większa niż ta, która uniemożliwia powstanie przerw roboczych w sposób niekontrolowany.

Roboty należy prowadzić w zgodzie z wymogami normy PN-B-06251 i projektem organizacji robót

Konstrukcje po zabetonowaniu należy pielęgnować przez nakrycie foliami (dwuwarstwowo) lub zraszanie wodą latem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Szczególne zasady kontroli jakości**

Zakres kontroli powinien obejmować ocenę właściwości technicznych zastosowanych materiałów oraz ich zgodności z dokumentacją projektową. W przypadku stali zbrojeniowej konieczne jest porównanie zgodności przywieszek z zamówieniem a na etapie montażu konieczna jest kontrola usytuowania prętów (rozmieszczenie, prostopadłość, rozstawy). Do badania należy pobrać próbki a sposób pobierania próbek betonu określa norma PN-B-06250.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Szczególne zasady obmiaru**

Ilość gotowych konstrukcji należy obmierzać w m<sup>3</sup> przy jednoczesnym uwzględnieniu rodzaju konstrukcji (specyfiki poszczególnych elementów, np. szerokość fundamentu) z potrąceniem otworów o objętości większej niż 0,1 m<sup>3</sup>

.W przypadku konieczności obmierzania oddzielnie deskowań, zbrojenia i zabetonowanych konstrukcji należy stosować odpowiednio: m<sup>2</sup>, tony (Mg) i m<sup>3</sup> z uwzględnieniem rodzaju konstrukcji, a co za tym idzie rodzaju deskowania.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Szczególne zasady odbioru robót**

Przed przystąpieniem do robót żelbetowych należy odebrać konstrukcje znajdujące się poniżej i przed fundamentami odebrane muszą być podłoża fundamentów.

W trakcie robót konieczne jest przeprowadzenie odbiorów technicznych: deskowania przed montażem zbrojenia, zbrojenia przed zabetonowaniem oraz gotowej konstrukcji po rozformowaniu. Każdy z tych odbiorów musi zostać potwierdzony odpowiednim protokołem. Demontaż deskowania może nastąpić po uzyskaniu przez beton wytrzymałości rozformowania i zalecany jest demontaż rozdzielczy z pozostawianiem części deskowań warunkujących bezpieczną pracę konstrukcji w stanie dojrzewania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności**

Podstawą rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym. Cena wykonania jednego m<sup>3</sup> konstrukcji żelbetowej obejmuje: roboty pomiarowe, oznaczenie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac, przygotowanie i montaż deskowania, przygotowanie i montaż zbrojenia, osadzenie elementów (marki, kotwy itd.), dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją, wykonanie dylatacji, rozbiórkę deskowań, utrzymanie stanowiska pracy i sprzętu w należytym stanie, wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Uwzględniono następujące przepisy:

- normy:

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 197-1 Cement, Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-H-84023 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-ISO 6935 Stal do zbrojenia betonu (z późniejszymi poprawkami i zmianami).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
ST-00.03  
Linie kablowe elektroenergetyczne.**

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy kablowych linii energetycznych przy budowie : „Przekształcenie starej niecki baseniku kąpielowego na fontannę w parku Noakowskiego w Szczecinie. Zasilanie pompowni w energię elektryczną. Linie kablowe 0,4 kV”.

## **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy linii kablowych 0,4 kV zasilających pompownię fontannową.

## **1.4. Określenia podstawowe**

- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

## **2. Materiały.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Kable.**

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg. zarządzenia Ministra Przemysłu. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### **2.3. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.4. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I.

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.5. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219, a rury PCW normy PN-80/89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Budowa linii kablowych**

Budowane linie kablowe powinny spełniać wymagania PN-76/E-05125.

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady budowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w istniejących liniach kablowych podczas włączania linii budowanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w istniejących liniach kablowych do których włączone będą budowane linie kablowe.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego odcinka linii kablowej,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym,

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5.2. Rowy pod kable**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej

warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

| Skrzyżowanie<br>lub zbliżenie                                                                                                     | Najmniejsza dopuszczalna odległość<br>w cm |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                                   | pionowa przy<br>skrzyżowaniu               | pozioma przy<br>zbliżeniu |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi                     | 25                                         | 10                        |
| Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju                 | 25                                         | mogą się stykać           |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV | 50                                         | 10                        |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu          | 50                                         | 10                        |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju                                 | 50                                         | 25                        |
| Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi                                                                         | 50                                         | 50                        |
| Kabli różnych użytkowników                                                                                                        | 50                                         | 50                        |
| Kabli z mufami sąsiednich kabli`                                                                                                  | -                                          | 25                        |

## 5.4. Układanie kabli

### 5.4.1 Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### 5.4.2 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### 5.4.3 Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### 5.4.4 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

## 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2.

**Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych**

| Rodzaj urządzenia podziemnego                                                                                          | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm                                |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                        | pionowa przy skrzyżowaniu                                              | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at | 80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> | 50                     |
| Rurociągi z cieczami palnymi                                                                                           | przy średnicy                                                          | 100                    |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at                                   | większej niż 250 mm                                                    | 100                    |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at                                                                | BN-71/8976-31 [17]                                                     |                        |
| Zbiorniki z płynami palnymi                                                                                            | 200                                                                    | 200                    |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)                                                       | -                                                                      | 80                     |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały                                                                     | -                                                                      | 50                     |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych                                                                | 50                                                                     | 50                     |

- dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

## 5.6. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

## 5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej

powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

## 5.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

## 5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia

mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.3.2 Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.3.3 Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.3.4 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

#### **6.3.6 Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

#### 6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### 7. Obmiar robót

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

### 8. Odbiór robót

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

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

### 9. Podstawa płatności

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

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |               |                                                                                                                  |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.                                                                        |
| 2. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.                                      |
| 3. | PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |

|     |               |                                                                                                                                                                    |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | PN-76/E-90250 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.                                                       |
| 5.  | PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.                 |
| 6.  | PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 7.  | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.                                           |
| 8.  | PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.                                                |
| 9.  | PN-76/E-90306 | Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.                                                                      |
| 10. | PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.                                                                                                                              |
| 11. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.                                                                                                                     |
| 12. | PN-b0/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.                                                                                                   |
| 13. | BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna.                                                                                                                                             |
| 14. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                                                                                                                         |
| 15. | BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.                                                                                               |
| 16. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                                                                                               |
| 17. | BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.                                                                                          |
| 18. | BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).                                                                                                                      |
| 19. | BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.                                                                                                                      |
| 20. | E-16          | Zalewy kablowe.                                                                                                                                                    |

## 10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-00.04**

**OGRODZENIE TERENU**

## 1. PRZEDMIOT SOECYFIKACJI.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ogrodzenia zbiorników.

## 2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

### 2.1. materiały

#### 2.1.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń, objętych niniejszą OST, są:

- siatki metalowe,
- liny stalowe,
- słupki metalowe i elementy metalowe połączeniowe,
- materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”.

#### 2.1.2. Wymagania dla materiałów.

##### 2.1.2.1. Siatka pleciona ślimakowa.

Długość dostarczanej przez producenta siatki, zwiniętej w rolkę, powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać  $\pm 0,1$  m.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu. Splecenie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany, ze stali ST1 według PN-M-80026 [31]. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera).

Odchyłki prostokątności kształtu boków oczka nie powinny przekraczać  $\pm 10^\circ$ .

Najmniejsza nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 2 mm. Odchyłki średnic drutów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w poniższej tabeli:

Odchyłki średnic drutów w siatce plecionej ślimakowej, według PN-M-80026 [31]

| Nominalna średnica drutu, mm | Dopuszczalna odchyłka drutu ocynkowanego, mm |        |
|------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| od 2,0 do 3,0                | + 0,08                                       | - 0,03 |
| od 3,1 do 4,0                | + 0,10                                       | - 0,04 |

Drut powinien być ocynkowany zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-M-80026 [31].

Grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego, w siatce plecionej ślimakowej, wg PN-M-80026 [31]

| Średnica drutu, mm | Minimalna ilość cynku, g/m <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------|
| od 2,0 do 2,5      | 70                                      |
| od 2,51 do 3,6     | 80                                      |
| od 3,61 do 4,0     | 90                                      |

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026 [31] na żądanie odbiorcy, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej według PN-M-80006 [30].

### 2.1.2.2. Liny stalowe

Stalowe linki usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80201 [32] i PN-M-80202 [33].

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądзем. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścienienia. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin powinny odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy:

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin stalowych wg PN-M-80202 [33] i PN-M-80201 [32]

| Nominalna średnica liny, mm | Odchyłka nominalnej średnicy liny, % | Średnica drutu, mm | Przybliżona masa 1 m liny, kg | Nominalna obliczeniowa siła zrywająca linę w niutonach (N), dla nominalnej wytrzymałości drutu na rozciąganie w MPa |       |       |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                             |                                      |                    |                               | 1400                                                                                                                | 1600  | 1800  |
| 2,5                         | +7; -1                               | 0,8                | 0,030                         | 4920                                                                                                                | 5630  | 6330  |
| 2,8                         | +7; -1                               | 0,9                | 0,038                         | 6230                                                                                                                | 7120  | 8010  |
| 3,2                         | +6; -1                               | 1,0                | 0,047                         | 7680                                                                                                                | 8780  | 9880  |
| 3,6                         | +6; -1                               | 1,2                | 0,068                         | 11000                                                                                                               | 12600 | 14200 |
| 4,0                         | +6; -1                               | 1,3                | 0,080                         | 13000                                                                                                               | 14800 | 16700 |
| 4,5                         | +6; -1                               | 1,5                | 0,104                         | 17200                                                                                                               | 19600 | 22100 |
| 5,0                         | +6; -1                               | 1,6                | 0,119                         | 19600                                                                                                               | 22400 | 25200 |

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym. Dopuszcza się miejscowe zgrubienia powłoki cynku nie przekraczające następujących wartości dopuszczalnej odchyłki dla średnicy drutu:

średnica            od 0,8 do 1,0 mm , odchyłka  $\pm 0,04$  mm  
                           od 1,0 do 1,5 mm  $\pm 0,05$  mm  
                           od 1,5 do 1,6 mm  $\pm 0,06$  mm

Ilość cynku na powierzchni drutu powinna wynosić co najmniej:

średnica drutu    od 0,61 do 0,8 mm            ilość cynku            80 g/m<sup>2</sup>  
                           od 0,81 do 1,0 mm            100 g/m<sup>2</sup>  
                           od 1,01 do 1,2 mm            120 g/m<sup>2</sup>  
                           od 1,21 do 1,5 mm            150 g/m<sup>2</sup>  
                           od 1,51 do 1,9 mm            180 g/m<sup>2</sup>.

Do każdej liny, zgodnie z postanowieniami PN-M-80201 [32], na żądanie odbiorcy, powinno być dołączone zaświadczenie wytwórcy z protokołem przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia siły zrywającej linę i jakości powłoki cynkowej.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej, można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026 [31],

### 2.1.2.3. Słupki i elementy metalowe

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo o kształcie kwadratowym lub prostokątnym względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo

zamkniętych) i dwuteowników, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków należy przyjmować zgodnie z poniższymi tablicami:

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco według PN-H-74219 [10]

| Średnica zewnętrzna, mm | Grubość ścianki, mm | Masa 1 m, kg/m  | Dopuszczalne odchyłki, % |                  |
|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|------------------|
|                         |                     |                 | średnicy zewnętrznej     | grubości ścianki |
| 51,0                    | od 2,6 do 12,5      | od 3,10 do 11,9 | ± 1,25                   | ± 15             |
| 54,0                    | od 2,6 do 14,2      | od 3,30 do 13,9 |                          |                  |
| 57,0                    | od 2,9 do 14,2      | od 3,87 do 15,0 |                          |                  |
| 60,3                    | od 2,9 do 14,2      | od 4,11 do 16,1 |                          |                  |
| 63,5                    | od 2,9 do 16,0      | od 4,33 do 18,7 |                          |                  |
| 70,0                    | od 2,9 do 16,0      | od 4,80 do 21,3 |                          |                  |
| 76,1                    | od 2,9 do 20,0      | od 5,24 do 27,7 |                          |                  |
| 82,5                    | od 3,2 do 20,0      | od 6,26 do 30,8 |                          |                  |
| 88,9                    | od 3,2 do 20,0      | od 6,76 do 34,0 |                          |                  |
| 101,6                   | od 3,6 do 20,0      | od 8,70 do 40,2 |                          |                  |

Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220 [11]

| Średnica zewnętrzna, mm | Grubość ścianki, mm | Masa 1 m rury, kg/m | Dopuszczalne odchyłki, % |                  |
|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|------------------|
|                         |                     |                     | średnicy zewnętrznej     | grubości ścianki |
| 51,0                    | od 2,9 do 5,6       | od 3,44 do 6,27     | ± 1,0                    | ± 15             |
| 54,0                    | od 2,9 do 8,0       | od 3,65 do 9,04     |                          |                  |
| 57,0                    | od 2,9 do 10,0      | od 3,87 do 11,60    |                          |                  |
| 60,3                    | od 7,1 do 10,0      | od 9,34 do 12,40    |                          |                  |
| 63,5                    | od 7,1 do 10,0      | od 9,90 do 13,20    |                          |                  |

Kątowniki równoramienne, wg PN-H-93401 [19]

| Wymiary ramion, mm | Grubość ramienia, mm | Masa 1 m kątownika, kg/m | Dopuszczalne odchyłki, mm |                 |
|--------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
|                    |                      |                          | długości ramienia         | grubości ramion |
| 40 x 40            | od 4 do 5            | od 2,42 do 2,97          | ± 1                       | ± 0,4           |
| 45 x 45            | od 4 do 5            | od 2,74 do 3,38          | ± 1                       | ± 0,4           |
| 50 x 50            | od 4 do 6            | od 3,06 do 4,47          | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 60 x 60            | od 5 do 8            | od 4,57 do 7,09          | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 65 x 65            | od 6 do 9            | od 5,91 do 8,62          | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 75 x 75            | od 5 do 9            | od 5,76 do 10,0          | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 80 x 80            | od 6 do 10           | od 7,34 do 11,90         | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 90 x 90            | od 6 do 11           | od 8,30 do 14,70         | ± 1,5                     | ± 0,5           |
| 100 x 100          | od 8 do 12           | od 12,20 do 17,80        | ± 2                       | ± 0,6           |

Kątowniki nierównoramienne, wg PN-H-93402 [20]

| Wymiary ramion, mm | Grubość ramienia, mm | Masa 1 m kątownika, kg/m | Dopuszczalne odchyłki, mm |                 |
|--------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
|                    |                      |                          | długości ramion           | grubości ramion |
| 45 x 30            | od 4 do 5            | od 2,24 do 2,76          | ± 1                       | +0,3; -0,5      |
| 60 x 40            | od 5 do 6            | od 3,76 do 4,46          | ± 1,5; ± 1,0              | +0,3; -0,7      |

|          |            |                 |                    |            |
|----------|------------|-----------------|--------------------|------------|
| 65 x 50  | od 5 do 8  | od 4,35 do 6,75 | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 70 x 50  | 7          | 6,24            | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 75 x 50  | od 5 do 8  | od 4,75 do 7,39 | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 80 x 40  | 6          | 5,41            | $\pm 1,5; \pm 1,0$ | +0,3; -0,7 |
| 80 x 60  | od 6 do 8  | od 6,37 do 8,34 | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 80 x 65  | 10         | 10,7            | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 90 x 60  | 8          | 8,96            | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 100 x 50 | 8          | 8,99            | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |
| 100 x 65 | od 7 do 10 | od 8,77 do 12,3 | $\pm 1,5$          | +0,4; -0,7 |

Ceowniki walcowane, wg PN-H-93403 [21]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary, mm                  |                         |                              | Masa 1<br>m<br>ceownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki, mm |           |                                               |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
|                 | wysoko<br>ść<br>średnik<br>a | szeroko<br>ść<br>stopki | grubość<br>ć<br>średnik<br>a |                                 | średnika                  | stopki    | grubości                                      |
| C 40            | 40                           | 20                      | 5                            | 4,75                            | $\pm 1,5$                 | $\pm 1,5$ | +0,3; -0,5<br><br><br><br><br>+0,4; -<br>0,75 |
| C 45            | 45                           | 38                      | 5                            | 5,03                            |                           |           |                                               |
| C 50            | 50                           | 38                      | 5                            | 5,59                            |                           |           |                                               |
| C 65            | 65                           | 42                      | 5,5                          | 7,09                            |                           |           |                                               |
| C 80            | 80                           | 45                      | 6                            | 8,64                            |                           |           |                                               |
| C 100           | 100                          | 50                      | 6                            | 10,60                           | $\pm 2,0$                 | $\pm 2,0$ | +0,4; -1,0                                    |
| C 120           | 120                          | 55                      | 7                            | 13,40                           |                           |           |                                               |
| C 140           | 140                          | 60                      | 7                            | 16,00                           |                           |           |                                               |

Teowniki walcowane, wg PN-H-93406 [22]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary, mm                  |                            |                          | Masa 1<br>m<br>teownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki, mm |           |            |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------|------------|
|                 | wysoko<br>ść<br>średnik<br>a | szerokość<br>ość<br>stopki | grubość<br>ć<br>średnika |                                 | średnika                  | stopki    | grubości   |
| T 40x40         | 40                           | 40                         | 5                        | 2,96                            | $\pm 1$                   | $\pm 1$   | $\pm 0,5$  |
| T 50x50         | 50                           | 50                         | 6                        | 4,44                            |                           |           |            |
| T 60x60         | 60                           | 60                         | 7                        | 6,23                            | $\pm 1,5$                 | $\pm 1,5$ | $\pm 0,75$ |
| T 80x80         | 80                           | 80                         | 9                        | 10,70                           |                           |           |            |
| T 100x100       | 100                          | 100                        | 11                       | 16,40                           |                           |           |            |

Dwuteowniki walcowane, wg PN-H-93407 [23]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary, mm                  |                            |                          | Masa 1<br>m<br>dwuteow<br>-<br>nika, kg/<br>m | Dopuszczalne odchyłki, mm |           |           |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|
|                 | wysoko<br>ść<br>średnik<br>a | szerokość<br>ość<br>stopki | grubość<br>ć<br>średnika |                                               | średnika                  | stopki    | grubości  |
| I 80            | 80                           | 42                         | 3,9                      | 5,94                                          | $\pm 2$                   | $\pm 1,5$ | $\pm 0,5$ |
| I 100           | 100                          | 50                         | 4,5                      | 8,34                                          |                           |           |           |
| I 120           | 120                          | 58                         | 5,1                      | 11,10                                         |                           |           |           |
| I 140           | 140                          | 66                         | 5,7                      | 14,30                                         |                           |           |           |

#### 2.1.2.4. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [10], PN-H-74220 [11] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07 [16], PN-H-84018 [13], PN-H-84019 [14], PN-H-84030-02 [17] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [12].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.1.2.5. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [18]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie, z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [15] – (tablica) lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Podstawowe własności kształtowników, wg PN-H-84020 [15]

| Stal | Granica plastyczności, MPa,<br>Minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm |                |                |                 |                  |                  | Wytrzymałość na rozciąganie MPa,<br>dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm |                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
|      | do 40                                                                          | od 41<br>do 63 | od 64<br>do 80 | od 81<br>do 100 | od 101<br>do 150 | od 151<br>do 200 | do 100                                                                      | od 101<br>do 200 |
| St3W | 225                                                                            | 215            | 205            | 205             | 195              | 185              | od 360<br>do 490                                                            | od 340<br>do 490 |
| St4W | 265                                                                            | 255            | 245            | 235             | 225              | 215              | od 420<br>do 550                                                            | od 400<br>do 550 |

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

### 2.1.2.6. Wymagania dla łączników metalowych do mocowania elementów ogrodzenia

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Właściwości mechaniczne łączników powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [34], PN-M-82054-03 [35] lub innej uzgodnionej.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przez uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8  $\mu\text{m}$ , b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ , zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [9].

### 2.1.2.7. Materiały do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Klasa betonu, jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20 lub zgodna ze wskazaniami Inżyniera. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-B-19701 [6]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08 [42].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712 [4].

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [2]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [5].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [3]. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264 [1].

## 3. SPRZĘT DO WYKONANIA OGRODZENIA

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.

Przy przewożeniu, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, ew. wiertnice do wykonywania dołów pod słupki, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, sprzęt spawalniczy, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Siatkę metalową należy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Siatkę bezwęzłową ciężką z tworzyw sztucznych należy przewozić powszechnie stosowanymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających ją przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kręgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

Rury stalowe na słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadunku na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach. Wiązki wiąże się drutem stalowym lub taśmą stalową w dwóch miejscach, w odległości około 500 mm od końców. Drut i taśma użyta do wiązania wiązek powinna być o takiej wytrzymałości na rozciąganie, która gwarantuje, że w czasie załadunku, transportu i wyładunku nie nastąpi zerwanie wiązania. Wiązania nie należy używać jako zaczepy dla zawiesi, w przypadku przemieszczenia wyrobu. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów pometalizowanych zalecana jest ostrożność, ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Prefabrykowane deski żelbetowe należy układać na środkach transportowych rębem, ściśle jedna przy drugiej, długością w kierunku jazdy, warstwami na przekładkach drewnianych. Wysokość ładunku desek ogrodzeniowych nie może przekroczyć wysokości ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 wysokości ostatniej warstwy desek.

Prefabrykowane słupy żelbetowe należy układać na środkach transportu ściśle obok siebie, długością w kierunku jazdy. Wysokość ładunku słupów nie powinna przekraczać wysokości ścian środka transportowego.

## 5. ZASADY WYKONANIA OGRODZEŃ.

W zależności od wielkości robót, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót ogrodzeniowych wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą OST, przy wznoszeniu ogrodzeń należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków (metalowych, żelbetowych),
- wykonanie właściwego ogrodzenia (rozpięcie siatki metalowej lub z tworzywa sztucznego, względnie ustawienie desek żelbetowych),
- wykonanie bram i furtek.

### 5.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości:

a) dla siatki po od 3 do 6 m, z tym, że przy wysokości siatki przekraczającej 2,2 m - po ok. 2 m,

b) dla ogrodzenia żelbetowego - równe długościom desek prefabrykowanych, i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

## 5.2. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na terenie budowy i dostarczane do miejsca budowy ogrodzenia. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.3.6. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

## 5.3. Ustawienie słupków.

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30 do 45°. Zamiast ukośnych słupków wspierających, można przy ogrodzeniowych słupkach żelbetowych zastosować, za zgodą Inżyniera, bloczki oporowe (betonowe lub kamienne) osadzone w czasie ustawiania słupka w dole (przykłady w zał. 11.3).

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki.

## 5.4. Rozpięcie siatki ogrodzeniowej.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to należy rozwiesić trzy linki (druty) usztywniające: u góry, na dole i w środku ogrodzenia i przymocować je do słupków. Do słupków końcowych, narożnych i bramowych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwąć się i wywierać nacisku na słupki narożne i bramowe, a w przypadku zerwania się, aby zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne lub bramowe.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych, narożnych i bramowych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenie o jakości (atesty) należą:

- siatki ogrodzeniowe,
- liny stalowe,
- rury i kształtowniki na słupki,
- drut spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy.

Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań                                                                                        | Opis badań                                                                                                                                                     | Ocena wyników badań                                 |
|-----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 | Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów, itp.) | Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.3. |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    | elementów                                                                                           | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami                                                                                          |                                                     |

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków,

- f) prawidłowość wykonania siatki ogrodzeniowej,
- g) poprawność wykonania bram i furtek,

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową ogrodzenia jest m (metr).

Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości ogrodzenia, łącznie z furtką.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m ogrodzenia obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji ogrodzenia oraz materiałów pomocniczych,
- ustawienie ogrodzenia w sposób zapewniający stabilność,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

|     |            |                                                                                       |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone.<br>Obliczenia statyczne i projektowanie    |
| 2.  | PN-B-06250 | Beton zwykły                                                                          |
| 3.  | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                     |
| 4.  | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu                                                          |
| 5.  | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                        |
| 6.  | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład,<br>wymagania i ocena zgodności             |
| 7.  | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                         |
| 8.  | PN-H-04623 | Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok<br>metalowych metodami nieniszczącymi   |
| 9.  | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie<br>agresywności korozyjnej środowisk |
| 10. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco<br>ogólnego zastosowania                    |
| 11. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na                                        |

- |     |               |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |               | zimno ogólnego przeznaczenia                                                                                                                                                                                                                |
| 12. | PN-H-82200    | Cynk                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13. | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości.<br>Gatunki                                                                                                                                                                                  |
| 14. | PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki                                                                                                                                                             |
| 15. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki                                                                                                                                                                               |
| 16. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki                                                                                                                                                                                        |
| 17. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki                                                                                                                                                                                     |
| 18. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                     |
| 19. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                                                                                                                                                                                     |
| 20. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                      |
| 21. | PN-H-93403    | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary                                                                                                                                                                                                           |
| 22. | PN-H-93406    | Stal. Teowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                          |
| 23. | PN-H-93407    | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                       |
| 24. | PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne                                                                                                                                      |
| 25. | PN-H-97053    | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne                                                                                                                                                                     |
| 26. | PN-M-06515    | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych                                                                                                                                                                           |
| 27. | PN-M-69011    | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania                                                                                                                                                                 |
| 28. | PN-M-69420    | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali                                                                                                                                                                                      |
| 29. | PN-M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                                                                                                                                    |
| 30. | PN-M-80006    | Zanurzeniowe powłoki cynkowe na drutach stalowych. Badania                                                                                                                                                                                  |
| 31. | PN-M-80026    | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia                                                                                                                                                                                 |
| 32. | PN-M-80201    | Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania                                                                                                                                                                                         |
| 33. | PN-M-80202    | Liny stalowe 1 x 7                                                                                                                                                                                                                          |
| 34. | PN-M-82054    | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania                                                                                                                                                         |
| 35. | PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów                                                                                                                                                                              |
| 36. | PN-ISO-8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 37. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary                                                                                                                                                                                          |
| 38. | BN-89/1076-02 | Ochrona przez korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania                                                                                                   |
| 40. | BN-83/5032-02 | Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe                                                                                                                                                                                                  |
| 41. | BN-80/6366-02 | Siatki bezwęzełkowe ciężkie z polietylenu                                                                                                                                                                                                   |
| 42. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                                                                                                                                          |
| 43. | BN-70/6744-03 | Prefabrykowane elementy ogrodzeń żelbetowych.                                                                                                                                                                                               |

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-00.05**

**Chodnik z kostki kamiennej**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej.

## 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

## 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej nieregularnej.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Kostka kamienna

Do wykonania chodnika można stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-B-11100 [8].

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki, rozróżnia się dwie klasy kostki: klasę I, klasę II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki:

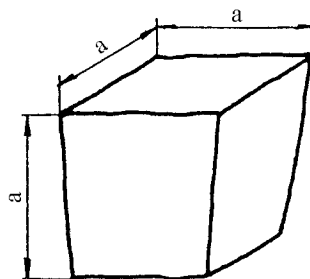
- gatunek 1,
- gatunek 2,
- gatunek 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego (wysokość kostki), rozróżnia się następujące wielkości kostki nieregularnej - 5, 6, 8 i 10 (cm).

## 2.2. Kostka kamienna - wymagania techniczne

### 2.2.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

| Wyszczególnienie                                                                                              | Wielkość (cm) |   |   |    | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|----|----------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                                               | 5             | 6 | 8 | 10 | 1                                      | 2         | 3         |
| Wymiar a                                                                                                      | 5             | 6 | 8 | 10 | $\pm 1,0$                              | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż                                  | -             | - | - | -  | 0,7                                    | 0,6       | 0,5       |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                                                       | -             | - | - | -  | $\pm 0,4$                              | $\pm 0,6$ | $\pm 0,8$ |
| Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż                                                                 | -             | - | - | -  | 0,6                                    | 0,6       | 0,8       |
| Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż                   | -             | - | - | -  | $\pm 6$                                | $\pm 8$   | $\pm 10$  |
| Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż | -             | - | - | -  | $\pm 6$                                | $\pm 8$   | $\pm 10$  |

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm. Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki

## 2.2.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe                                          | Klasa |     | Badania według |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------|-----|----------------|
|     |                                                                            | I     | II  |                |
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w MPa, nie mniej niż | 160   | 120 | PN-B-04110 [3] |

|   |                                                                      |              |           |                |
|---|----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|----------------|
| 2 | Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż       | 0,2          | 0,4       | PN-B-04111 [4] |
| 3 | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż | 12           | 8         | PN-B-04115 [5] |
| 4 | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż                               | 0,5          | 1,0       | PN-B-04101 [1] |
| 5 | Odporność na zamrażanie                                              | nie bada się | całkowita | PN-B-04102 [2] |

### 2.2.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### 2.3. Piasek

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [7]. Do zamulania spoin piaskiem zaleca się stosowanie piasku zawierającego 5% gliny.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [6].

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [11].

### 2.5. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania chodnika

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport kostki kamiennej

Kostki drogowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

### 4.2. Transport pozostałych materiałów

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [11].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Podsypka

Można stosować następujące rodzaje podsypki:

- podsypkę cementowo-żwirową,
- podsypkę cementowo-piaskową,
- podsypkę żwirową lub piaskową.

Rodzaj i grubość podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

### 5.4. Układanie chodnika z kostki kamiennej

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty,
- desień rzędowy ukośny,
- desień łukowy.

Desień chodnika z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

### 5.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin:

- zaprawą cementowo-piaskową,
- piaskiem.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową należy stosować, gdy kostka nieregularna układana jest na podsypce cementowo-piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem dozwolone jest przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

## 5.6. Pielęgnacja chodnika

Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową po ich wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1 do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku zaraz po ich wykonaniu.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powinny obejmować:

- a) badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-B-11100 [8],
- b) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.4 do 2.6 niniejszej OST.

### 6.2. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg pkt 5.2, przy czym 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.
- b) sprawdzenie warstwy odsączającej, jeśli jest przewidziana w dokumentacji projektowej, wg wymagań zawartych w OST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”,
- c) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- d) sprawdzenie ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt 5.5,
- e) sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5.6 w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

#### 6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika

Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### 6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy 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.

#### 6.3.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od

przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z kostki kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie chodnika z kostki kamiennej z wypełnieniem spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnację chodnika,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |               |                                                                                |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą                              |
| 2.  | PN-B-04102    | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią             |
| 3.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie                      |
| 4.  | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                 |
| 5.  | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość) |
| 6.  | PN-B-06711    | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych                               |
| 7.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                          |
| 8.  | PN-B-11100    | Materiały kamienne. Kostka drogowa                                             |
| 9.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności         |
| 10. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                  |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.                                            |

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST–00.06**

**Naprawa i zabezpieczenie powierzchni betonowej  
istniejącej niecki basenowej**

## **1.Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na naprawie i zabezpieczeniu do napraw powierzchni betonowych istniejącej niecki basenowej.

### **1.2.Zakres robót (w kolejności wykonywania).**

- oczyszczenie powierzchni betonowych
- usunięcie słabych, rakowatych, wykruszonych i skorodowanych fragmentów betonu
- usunięcie rdzy ze skorodowanych prętów zbrojenia ( jeśli występuje ) przez hydropiaskowanie
- zabezpieczenie oczyszczonych prętów zbrojenia poprzez dwukrotne nałożenie preparatów antykorozyjnych,
- nawilżenie powierzchni betonu do stanu matowo- wilgotnego przed dalszymi naprawami,
- naprawa i reprofilacja powierzchni betonu,
- szpachlowanie powierzchni betonu,
- zabezpieczenie powierzchni betonu

## **2.Materiały.**

Wszystkie materiały użyte do robót muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania, wydane przez uprawnioną jednostkę.

Dobór materiałów do poszczególnych faz robót powinien być dostosowany do przyjętej technologii naprawy powierzchni betonowych.

Technologia naprawy istniejącej niecki basenowej zostanie ustalona w drodze przetargu.

## **3.Transport.**

Dostawy materiałów i sprzętu, wywóz gruzu: skrzyniowy samochód ciężarowy i samochód dostawczy  
Na placu budowy transport ręczny.

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonanie robót powinno być zgodne z przyjętą technologią naprawy powierzchni betonowych.

Przyjęto : Zentrifix FF 02/06 – Nakładaną ręcznie lub natryskowo szpachlę do likwidacji nierówności podłoża oraz jam usadowych z przeznaczeniem do napraw powierzchni betonowych.

Dla przykładowo dobranego materiału sposób postępowania jest następujący.

### **5.1.Przygotowanie podłoża.**

Podłoże musi być czyste i wolne od wszelkich luźnych fragmentów oraz oleju, tłuszczu oraz kurzu. Przyczepność podłoża powinna wynosić 1,5 N/mm<sup>2</sup>

Przed naniesieniem materiału Zentrifix FF 02/06 podłoże należy lekko zwilżyć, w żadnym jednak wypadku nie należy dopuścić do nadmiernego nasycenia podłoża wodą.

### **5.2.Mieszanie**

Zentrifix FF 02/ 06 jest materiałem jednokomponentowym rozrabianym wodą. Do odmierzonej ilości wody wsypujemy suchy proszek. Następnie mieszamy aż do uzyskania jednorodnej masy, dającej się szpachlować. Do mieszania materiału używamy mieszarek wolnoobrotowych. Czas mieszania ok. 5 min.

**Proporcja mieszania****Zentrifix FF 02**

100 cz.w. Zentrifix FF 02 , 18-20 cz.w. woda

Na opakowanie 25 kg zużyjemy ca. 4,5 - 5,0 wody

Zentrifix FF 06 100 cz.w. Zentrifix FF 06 ca. 17-19 cz.w. woda

Na opakowanie 25 kg zużyjemy 4,25 - 4,75 l wody

Należy wziąć pod uwagę, że jak przy każdym materiale na bazie cementu może dojść do pewnych odchylek w ilości wody zarobowej.

**5.3. Nakładanie materiału Zentrifix FF 02/ 06**

Materiał nakładamy przy pomocy kielni, pac tynkarskich, itp. lub przy pomocy maszyny natryskowej M-213 SP. Aby uzyskać gładką powierzchnię -całość należy po pewnym czasie (w momencie rozpoczęcia procesu wiązania) wygładzić. Do tego celu najodpowiedniejsza jest gąbka M-Duo Reibeschwamm.

Materiał w trakcie wiązania lub już związany nie nadaje się do użytku. Również zaprawa świeżo związana nie nadaje się już do obróbki ze względu na niebezpieczeństwo powstania rys. Podczas wykonywania prac w fazie wiązania materiału temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

„Przy nakładaniu kilku warstw, każdą kolejną warstwę można nakładać dopiero po związaniu (ale nie wyschnięciu) warstwy poprzedniej. W przypadku nadmiernego wysuszenia warstwy podkładowej należy ją lekko zwilżyć wodą.

**5.4.Wypełnienie nierówności i jam usadowych materiałem Zentrifix FF 02**

Zentrifix FF 02 nadaje się do wypełniania jam usadowych i szpachlowania powierzchni. Materiał наносimy przy pomocy pacy tynkarskiej i równomiernie rozprowadzamy po całej powierzchni. Wygładzanie wykonujemy pacą tynkarską obitą twardą mikro-gumą, Zentrifix FF 02 można również nanosić przy pomocy szczotki lub szorstkiego pędzla. Proporcja szpachli w takim przypadku powinna wynosić: 100 cz.w. Zentrifi\* FF 02 , 21-23 cz.w. woda

**5.5. Pielęgnacja /Możliwość malowania.**

Szpachla Zentrifix FF 02/06 może być trzy godziny po naniesieniu (przy +20°C) powleczone barwną powłoką Betonflair WG. Jeżeli nie zamierzamy w podanym czasie wykonać żadnej powłoki ochronnej należy chronić szpachlę przed bezpośrednim działaniem słońca i wiatru, aby nie dopuścić do zbyt szybkiego wysuszenia materiału. Przy nadmiernej wilgotności powietrza (mgła, deszcz) na świeżej powierzchni może dojść do wystąpienia jasnych przebarwień. W przypadku dalszej obróbki materiału przebarwienia te usunąć.

**Zestawienie danych technicznych Zentrifix FF 02/06** (Wszystkie dane techniczne dotyczą warunków: +20°C oraz 50% wilgotności względnej)

|                                                                                                                 | Zentrifix FF 02                         | Zentrifix FF 06                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Wytrzymałość na ściskanie                                                                                       | 33                                      | 35                                      |
| 7 dni 28 dni                                                                                                    | 40                                      | 41                                      |
| Wytrzymałość na zginanie N/mm - 7 dni 28 dni                                                                    | 6,2                                     | 6,6                                     |
|                                                                                                                 | 7,3                                     | 7,5                                     |
| Moduł dynamiczny E (N/mm <sup>2</sup> )                                                                         | 29000                                   | 29500                                   |
| Współczynnik przewodności cieplnej 23/80                                                                        | 17.9 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> | 16.5 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| Grubość warstw: Min. grub. warstwy w jednym procesie technolog. Max. grub. warstwy w jednym procesie technolog. | 2mm<br>4 mm                             | 2 mm<br>6 mm<br>6 mm                    |
| Czas, w którym materiał nadaje się do zastosowania                                                              | ca. 45 min.                             |                                         |

|                                                                                                                                                                                |                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| Zużycie suchej zaprawy: - jako warstwa wyrównawcza (nanoszenie ręczne lub natryskowe -g/m <sup>2</sup> /mm) - jako wypełnienie nierówności i jam usadowych (g/m <sup>2</sup> ) | ca.<br>1700<br>ca. 600                                               | ca. 1700 |
| Warunki zewnętrzne (wartości minimalne)                                                                                                                                        | >+5°C podłoże i powietrze                                            |          |
| Czas pomiędzy wykonaniem warstwy wyrównawczej a wykonaniem powłoki ochronnej - Betonflair WG (barwy) - EmceColor-flex E - Emcephob WM                                          | 3 godz.<br>3 godz.<br>3 godz.                                        |          |
| Sposób dostawy                                                                                                                                                                 | worki a'25                                                           |          |
| Składowanie                                                                                                                                                                    | W nieuszkodzonych opakowaniach ok.<br>12 mcy. Chronić przed wilgocią |          |

\* Zużycie materiału jest ściśle zależne od szorstkości, porowatości oraz ilości jam usadowych w podłożu.  
W celu poznania dokładnego zużycia należy wykonać próbną powłokę.

## 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonanych robót powinna być zgodna z instrukcją producenta materiałów zastosowanych do przyjętej technologii naprawy powierzchni betonowych.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej naprawy powierzchni betonowej.

## 8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z przyjętą technologią, instrukcją producenta materiałów i preparatów oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> naprawy betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- dostarczenie i przygotowanie materiałów,
- transport na miejsce wbudowania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.