

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

**ROBOTY BUDOWLANE**  
**CPV 45000000-7**

**ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIAGÓW, LINII  
KOMUNIKACYJNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH; WYRÓWNANIE TERENU**  
**CPV 45230000-8**

## **ZADANIE INWESTYCYJNE:**

**PROJEKT BUDOWLANY – SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO NA  
STADIONIE PIŁKARSKIM**

## **ZAMAWIAJACY:**

**URZĄD MIEJSKI W TYKOCINIE, UL. ŻŁOTA 2, 16-080 TYKOCIN**

**OPRACOWAŁ: Józef Tarasiewicz**

# **I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO NA STADIONIE PIŁKARSKIM**

## **1. WSTĘP**

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

- 1.1.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**
- 1.1.2. Przekazanie terenu budowy**
- 1.1.3. Dokumentacja projektowa**
- 1.1.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**
- 1.1.5. Zabezpieczenie terenu budowy**
- 1.1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**
- 1.1.7. Ochrona przeciwpożarowa**
- 1.1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**
- 1.1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**
- 1.1.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**
- 1.1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**
- 1.1.12. Ochrona i utrzymanie robót**
- 1.1.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

## **2. Materiały**

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów**
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**
- 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**
- 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**
- 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

## **3. Sprzęt**

## **4. Transport**

## **5. Wykonanie robót**

## **6. Kontroling jakości robót**

- 6.1. Program zapewnienia jakości**
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót**
- 6.3. Certyfikaty i deklaracje**
  - 6.3.1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa**
  - 6.3.2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności**
- 6.4. Dokumenty budowy**
  - 6.4.1. Dziennik budowy**
  - 6.4.2. Rejestr obmiarów**
  - 6.4.3. Pozostałe dokumenty budowy**
  - 6.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

## **7. Obmiar robót**

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**
- 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**
- 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

## **8. Odbiór robót**

- 8.1. Rodzaje odbiorów robót**
- 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**
- 8.3. Odbiór częściowy**
- 8.4. Odbiór ostateczny robót**
  - 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**
  - 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**
- 8.5. Odbiór pogwarancyjny**

## **9. Podstawa płatności**

- 9.1. Ustalenia ogólne**
- 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

## **10. Przepisy związane**

## **11. Szczegółowy zakres prac**

- 11.1. Cel i zakres prac**
- 11.2. Opis systemu nawadniającego na stadionie piłkarskim**
- 11.3. Rurociągi rozprowadzające**
- 11.4. Instalacja nawadniająca**

## **11.5. Sterowanie systemem nawadniania**

# **II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE - BUDOWA SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO NA BOISKU SPORTOWYM**

## **1. Sieci wodociągowe wymagania ogólne**

### **1.1. Sieci wodociągowe**

### **1.2. Ochrona przewodów przed korozją**

### **1.3. Roboty przygotowawcze**

### **1.4. Roboty ziemne**

#### **1.4.1. Odspojenie i transport urobku**

#### **1.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

#### **1.4.3. Odwodnienie wykopów**

### **1.5. Podłoże**

#### **1.5.1. Podłoże naturalne**

#### **1.5.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

#### **1.5.3. Podsypka**

#### **1.5.4. Zasyпка wykopu**

#### **1.5.5. Kolizje z innym uzbrojeniem terenu**

### **1.6. Układanie rurociągów**

#### **1.6.1. Czynniki dominujące**

#### **1.6.2. Układanie i podpieranie rur**

### **1.7. Łączenie rur**

#### **1.7.1. Metody łączenia rur**

#### **1.7.2. Zgrzewanie czołowe.**

#### **1.7.3. Zgrzewanie elektrooporowe.**

#### **1.7.5. Kontrola jakości.**

##### **1.7.5.1. Próba ciśnienia.**

##### **1.7.5.2. Próba szczelności wodociągów polietylenowych w oparciu o projekt Normy Europejskiej pr. EN 805 : 1996.**

## **1.8. Dokumentacja budowy**

## **1.9. Obmiar robót**

## **1.10. Przepisy związane**

## **2. Instalacje elektryczne**

### **2.1. Wstęp**

### **2.2. Materiały**

### **2.3. Sprzęt**

### **2.4. Transport**

### **2.5. Wykonanie robót**

#### **2.5.1. Trasowanie**

#### **2.5.2. Przejścia przez ściany i stropy**

#### **2.5.3. Montaż sprzętu i osprzętu**

#### **2.5.4. Łączenie przewodów**

#### **2.5.5. Podejścia do odbiorników**

#### **2.5.6. Przyłączanie odbiorników**

#### **2.5.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

##### **2.5.7.1. Montaż urządzeń i aparatów**

##### **2.5.7.2. Montaż przewodów uziemiających**

##### **2.5.7.3. Wykonanie uziomów**

#### **2.5.8. Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi w rurkach z tworzyw sztucznych**

##### **2.5.8.1. Układanie rur**

##### **2.5.8.2. Wciąganie przewodów**

### **2.6. Kontrola jakości robót**

#### **2.6.1. Próby montażowe instalacji elektrycznych**

#### **2.6.2. Próby montażowe instalacji i urządzeń przeciwporażeniowych**

### **2.7. Obmiar**

### **2.8. Odbiór końcowy**

### **2.9. Płatność**

### **2.10. Przepisy związane**

- 3. Kable zasilające i sterownicze**
- 3.1. Wstęp**
- 3.2. Materiały**
- 3.3. Sprzęt**
- 3.4. Transport**
- 3.5. Wykonanie robót**
- 3.5.1. Układanie kabli**
- 3.6. Kontrola jakości robót**
- 3.6.1. Próby montażowe instalacji elektrycznej**
- 3.7. Obmiar**
- 3.8. Odbiór końcowy**
- 3.9. Płatność**
- 3.10. Przepisy związane**

## **I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO NA STADIONIE PIŁKARSKIM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących:

- |   |          |
|---|----------|
| • Montaż sieci wodociągowej PE PN 10 Ø 90 mm  | 335,00 m |
| • Montaż sieci wodociągowej PE PN 10 Ø 75 mm  | 65,00 m  |
| • Montaż rurociągów przyłączeniowych PE PN 10 Ø 50 mm   | 32,00 m  |
| • Uzbrojenie rurociągów w studnie rewizyjne Ø 1500 mm z zestawem hydroforowym i zaworem odwadniającym | 1 szt.   |
| • Uzbrojenie rurociągów w zraszacz wynurzane EAGLE 900  | 2 szt    |
| • Uzbrojenie rurociągów w zraszacz wynurzane EAGLE 900  | 14 szt   |
| • Wykonanie instalacji technologicznej w pompowni wraz z dostawą urządzeń                             | 1 kpl.   |
| • Montaż automatyki sterującej systemem nawadniania   | 1 kpl.   |

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych wyżej.

#### **1.1. 1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami inspektora nadzoru.

#### **1.1.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.1.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- Sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.1.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację inspektora Nadzoru robót.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.1.5. Zabezpieczenie terenu budowy**

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać

uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### **1.1.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji

i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.1.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

#### **1.1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.1.12. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do przekazania obiektu do użytkowania).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty i ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny od otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.1.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. Materiały**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu do ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań inspektora nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody inspektora nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru. Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla, których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem



## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inspektora nadzoru.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót. zaakceptowanym przez inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, do akceptacji inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. Transport**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie

mogą być dopuszczone przez inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, i organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione zostaną przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, do ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. Kontroling jakości robót**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych. zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych

korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

## **6.2. Zasada kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne badania techniczne.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń magazynowych, w których gromadzone będą materiały montażowe w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wykonanie danego zadania, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma prace i dopuści je do dopiero wtedy gdy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte.

Wszystkie prace będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek czynności wymaganej w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie wykonywanych prac.

### **6.3. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

#### **6.3.1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa**

Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

#### **6.3.2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności**

Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.4. Dokumenty budowy**

#### **6.4.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie do przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką; w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności: - datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi.
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał. - inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.4.2. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

#### **6.4.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (6.4.1) - (6.4.2) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### **6.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. Obmiar robót**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony w czasie określonym w umowie.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z inspektorem nadzoru.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności do ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony

niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i . uzupełniające lub zamienne),

3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST.
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowej robót będą obejmować: - robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami, - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w OSTW obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## **10. Przepisy związane**



1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r Nr 207, poz. 2016).
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Min. Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30.12.1994 r. w sprawie funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8 z 1995 r. poz.38 z późniejszymi zmianami.).

## **11. Szczegółowy zakres prac**

### **11.1. Cel i zakres prac**

- montaż zestawu hydroforowego usytuowanego w studziencie żelbetowej
- budowę systemu nawadniającego wraz z zasilającą siecią rozprowadzającą
- budowę automatycznego systemu sterowania procesem nawadniania

### **11.2. Opis systemu nawadniającego na stadionie piłkarskim**

Źródłem wody wykorzystywanym do zasilania systemu nawadniania jest istniejąca sieć wodociągowa

Projektuje się zastosowanie do zasilania systemu nawadniania zestawu pompowego współpracującego z rurociągiem ssącym DN 110 Rurociąg będzie pobierał wodę z instalacji.

Należy zastosować zestaw pompowy hydroforowy typu: ZH CR 20.6.1.1 KP

Zestaw charakteryzuje się n/w parametrami:

- ilość pomp w zestawie: 1 szt.
- łączna moc zainstalowana:  $n = 1 \times 7,50 \text{ kW} = 7,50 \text{ kW}$
- typ sterowania : płynne z przetwornicą częstotliwości
- przetwornica współpracująca z pompą
- zabezpieczenie przed sucho biegiem: czujnik poziomu MAC 3 AC 3
- $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 80 \text{ m}$ ,

Zasilanie pompy: wodociąg  $H_s = +35,0 \text{ m}$

Rurociąg ssawny: DN 110 – długość 2 mb

Do sterowania pompownia dobrano szafę zasilającą – sterownicza typu SZH1F30/Z3,7/P.

Specyfikacja techniczna:

Typ sterowania: utrzymanie ciśnienia w zadanym przedziale

Króćce pompy DN 50 z niezbędną armaturą zaporowo zwrotną

Wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna w gatunku 0H18N9

### **11.4. Rurociągi rozprowadzające**

Woda rozprowadzana będzie za pomocą kolektora PE 100 PN10 SDR 17  $\varnothing 90$  oraz kolektora odejściowego z rur PE 100 PN 10 SDR 17  $\varnothing 75$  do poszczególnych zraszaczy nawadniających. Kolektor główny łączony będzie metodą zgrzewania czołowego. Projektuje się rury zasilające zraszacze PE 100 PN 10 SDR 17  $\varnothing 50$ .

Cały obiekt podzielono na szesnaście sekcji nawadniających, służących do nawadniania stadionu piłkarskiego. Każda sekcja – zraszacz EAGLE wyposażona jest w zawór elektromagnetyczny. Dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje możliwość bardzo szybkiego montażu i demontażu elektrozaworu a także wyłączeniu z procesu nawadniania pojedynczego elektrozaworu i zraszacza. Szczegółowe podłączenie poszczególnych sekcji zostało przedstawione na rysunkach załączonych do projektu. Zestaw hydroforowy należy zlokalizować w studziencie wykonanej z kręgów betonowych o średnicy 1500 mm z wjazdem żeliwnym typu lekkiego średnicy 600 mm

Studzienki powinny być pomalowane lepikiem asfaltowym. Studnia wykonana według PN-EN 1917:2000 beton B-45.

### **11.5. Instalacja nawadniająca**

Do nawodnienia boiska sportowego zaprojektowano zraszacze typu EAGLE 950 E # 28 sektorowe w ilości 14 sztuk oraz EAGLE 900 # 60 Zraszacze zaprojektowano w rozstawie 24,90 m szczegółowe rozmieszczenie zraszaczy przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Zapotrzebowanie na wodę zraszacza EAGLE wynosi  $12,85 \text{ m}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu 6 atmosfer na zraszaczu. Na całym obiekcie zaprojektowano 16 zraszacze.

Na szkółce może pracować jednocześnie 1 zraszacz.  
Połączenie zraszaczy z kolektorami PE odbywać się będzie za pomocą obejmy siodłowej 90 x 2" oraz złączy zaciskowych PE

### **11.6. Sterownie systemem nawadniania**

Cały proces nawodnienia przebiegać będzie w sposób automatyczny. Za prawidłowe działanie systemu odpowiedzialny będzie sterownik ESP Modular z rozszerzeniem do 16 sekcji.

## **II SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE - BUDOWA SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO NA BOISKU SPORTOWYM**

### **1. Sieci Wodociągowe wymagania ogólne**

#### **1.1. Sieci wodociągowe**

powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach prawa a przede wszystkim zapewniać:

- dostawę wody w wymaganej ilości i o jakości i pod ciśnieniem, które spełnia wymagania określone przepisami prawa, dla wszystkich użytkowników objętych działaniem urządzeń wodociągowych,
- niezawodność dostawy wody.

Poszczególne elementy sieci wodociągowej powinny być szczelne, umożliwiać przepływ wody przy jak najmniejszych stratach energii i nie powinny wpływać na jakość wody i wprowadzać do niej szkodliwych dla zdrowia substancji.

Do budowy sieci wodociągowej mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają aprobatę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny oraz atesty COBRTIINSTAL.

Przewody wodociągowe powinny być wykonane z rur i kształtek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach.

Armatura i kształtki wbudowane w przewody wodociągowe powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcyjną umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń rurociągów.

Trasa przewodów wodociągowych usytuowanie armatury powinny być trwale oznakowane w terenie.

Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą, co najmniej wytrzymałości rur.

Przy wykonywaniu robót należy zachować jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączeń i kształtek i armatury oraz należy uwzględniać szczegółowe warunki techniczne prowadzenia, wykonania i obioru robót budowlano-montażowych przewodów wodociągowych określone w Polskich Normach, odrębnych przepisach oraz przez producentów rur i armatury.

Przewody wodociągowe powinny być układane w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów, co najmniej 1,5 m od przewodów gazowych i kanalizacyjnych oraz 0,8 m od kabli elektrycznych

## **1.2. Ochrona przewodów przed korozją**

- Ochrona rurociągów żeliwnych przed korozją powinna być realizowana przez zastosowanie powłok ochronnych wewnętrznych i zewnętrznych wykonanych fabrycznie.
- Przewody wodociągowe żeliwne powinny być zabezpieczone przed korozją wewnętrzną przez zastosowanie powłok ochronnych cementowych lub epoksydowych oraz przed korozją zewnętrzną przez zastosowanie powłok ochronnych, dla żeliwa sferoidalnego, metalizowany cynk plus powłoka polietylenowa lub powłoka z innych tworzyw sztucznych,
  - Wewnętrzne powłoki ochronne rur powinny szczelnie przylegać do ich ścianek oraz nie łuszczyć się

## **1.3. Roboty przygotowawcze**

Projektowana oś przyłącza i lokalizacja studni wodociągowej (elektrozaworowej) powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

## **1.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod sieć wodociagową należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02 , PN-68/B-06050

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy przewodu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych.

Naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej od 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżującego się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

#### **1.4.1. Odspojenie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy założyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### **1.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej wraz ze studniami zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

#### **1.4.3. Odwodnienie wykopów**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

## **1.5. Podłoże**

### **1.5.1. Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła, o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

### **1.5.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów niż te, które wymieniono w pkt 1.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu:

przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych; Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15 m.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### 1.5.3. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony

Metody ubijania gruntu

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość warstwy po ubiciu (m)	
		Żwir, piasek	iłty
Zagęszczenie ręczne	3	0,15	0,10
Wibrator płaszczyznowy			
50-100 kg	4	0,15	-
100-200 kg	4	0,20	-
Ubijak wibracyjny			
70 kg	3	0,30	0,25

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m. boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90 zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

### 1.5.4. Zasypka wykopu

Zasypka musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Zagęszczanie materiału zasypki na terenach zielonych nie jest wymagane.

### 1.5.5. Kolizje z innym uzbrojeniem terenu

Położenie rurociągów musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach, chodnikach i nawierzchniach drogowych. Systemy nie mogą uszkodzić układanych rurociągów. Odległości od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzania prac remontowych.

## **1.6. Układanie rurociągów**

### **1.6.1. Czynniki dominujące**

W procesie wykonawczym należy uwzględnić wszystkie czynniki, które mają wpływ na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.

Czynniki dominujące są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowo-wodne, podłoże i inne warunki lokalne. Podczas oceny czynników dominujących należy brać pod uwagę czas, w którym będą prowadzone prace. Układanie rurociągów będzie szczególnie utrudnione, jeżeli prace będą musiały być ukończone przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli nośność gruntu będzie różna w różnych miejscach, oraz jeżeli konieczne będzie przemieszczanie ciężkich maszyn nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny) W przypadku rur wodociągowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725

### **1.6.2. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, aby zachowane były wymagane spadki. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu wody muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Połączenie rur jest wystarczające dzięki podsypce i obsypce. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

Montaż rurociągów wykonać przy zachowaniu następujących zasad:

- dla zapobieżenia przedostaniu się do środka rury wody i zanieczyszczeń należy zaślepić odcinki znajdujące się poza wykopem lub w wykopie.

## **1.7. Łączenie rur**

### **1.7.1. Metody łączenia rur**

Rury PE mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- ✓ zgrzewanie czołowe
- ✓ zgrzewanie elektrooporowe

- ✓ połączenia zaciskowe dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- ✓ połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych

### 1.7.2. Zgrzewanie doczołowe.

Należy pamiętać, że zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

#### Uwagi wstępne.

Aby uzyskać wysokiej jakości zgrzew dobrze jest uwzględnić poniższą listę rad i ostrzeżeń.

- Przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania przeprowadź zgrzewanie próbne.
- Dbaj, aby stosowane narzędzia były właściwe dla danej pracy, sprawne i czyste.
- Zadbaj o regularną konserwację narzędzi.
- Pamiętaj, aby wszystkie zgrzewane powierzchnie były czyste i suche.
- Pamiętaj o odpowiedniej temperaturze i czasach trwania poszczególnych operacji.
- Nigdy nie zgrzewaj (bez specjalnych instrukcji), gdy temperatura materiału wynosi poniżej - 15°C.
- Przy zgrzewaniu na wietrze lub w deszczu stosuj namiot ochronny (w czasie mgły zgrzewanie jest zabronione).
- Swobodne końce rur należy zaślepić korkami ochronnymi, aby zapobiec powstawaniu przeciągów.

#### Ostrzeżenia.

- Nie kontynuuj procesu zgrzewania, jeśli w trakcie wystąpił błąd: odetnij końce łączonych elementów i proces zgrzewania rozpocznij od nowa.
- Po oczyszczeniu i wyrównaniu zgrzewanych powierzchni należy bezwzględnie zachować je w czystości; niedopuszczalne jest np. dotykanie palcami.
- Utrzymuj w czystości płytę grzewczą; zanieczyszczenia usuwaj tylko za pomocą drewnianego skrobaka i materiału niepozostawiającego włókien (kłaczeków) zwilżonego płynem czyszczącym.
- Przeprowadzaj kontrolę wzrokową zgrzewu zgodnie z procedurą przedstawioną w dalszej części tego rozdziału.
- Stosuj z tylko zgrzewarki czołowe, które są właściwe dla danej średnicy rur.

#### Instrukcja zgrzewania czołowego.

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonywanego zgrzewu.
2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20 - 25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmy mocujące rury i docisnąć do siebie. Jeżeli rury nie współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury, aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

#### Uwaga.

Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do



płyty grzewczej z odpowiednią siłą. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela poniżej), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania.

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkątów są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B [mm]
1	2
2	3-5
3	4-6
4	4-7
5	5-8
6	6-9
8	7-10
9	8-11
11	9-12
13	10-14
16	11-15
18	12-16
19	12-18
22	13-18
24	14-19
27	15-20
30	16-21
34	17-22
40	18-23
45	20-25
50	22-27
55	24-30
60	26-32
65	28-36

### 1.7.3. Zgrzewanie elektrooporowe

Przy zgrzewaniu elektrooporowym należy stosować kształtki odpowiadające ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca (PE 80 lub PE 100), z którego wykonane są łączone elementy. W razie wątpliwości kontaktować się z Producentem.

#### **Instrukcja zgrzewania elektrooporowego.**

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli jest to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.
3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE, z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych) a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.

7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym, na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie, co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza muf systemu Monoline.

Wymiary mufy [Ø]	Głębokość wsunięcia [mm]
1	2
20	26,5
25	26,5
32	29,0
40	31,5
50	37,5
63	40,0
75	45,0
90	50,0
110	55,0
125	60,0
160	70,0
180	75,0

#### **Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.**

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tę wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć płynem czyszczącym.
3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
5. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów ścisnąć górną część kształtki z dolną półobojmą. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie, na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
9. Kable zasilające można odłączyć po upływie, co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

#### **Uwaga.**

Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### Przewiercanie.

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie, co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### Zginanie na zimno.

Nie **dopuszczalne jest formowanie łuków na gorąco na budowie.**

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia.

Temperatura otoczenia [°C]	Min. promień gięcia rur [m]
1	2
+ 20	20xDn
+ 10	35xDn
0	50xDn

## 1.7.5. Kontrola jakości.

### 1.7.5.1. Próba ciśnienia.

Możliwe jest przeprowadzenie próby ciśnienia sieci ciśnieniowej z PE przed oddaniem jej do eksploatacji (przekazaniem jej Inwestorami). Próba ciśnienia powinna być przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi normami (PN-B-10725:1997). Jeżeli próba ciśnienia jest wymagana, to powinna stanowić część projektu przy zachowaniu następujących warunków:

- Profil rurociągu powinien być zaprojektowany z lekkim nachyleniem, aby umożliwić odpowietrzenie instalacji.
- Urządzenia odpowietrzające (ręczne bądź automatyczne) powinny być zainstalowane we wszystkich wierzchołkach sieci lub nieco poniżej.
- Realizacja wzmocnień powinna być tak ustalona, aby za pomocą zasuw możliwe było odcinkowe przeprowadzenie próby ciśnienia.
- Powinno być możliwe napełnienie instalacji w najniższym punkcie, a odpowietrzanie w najwyższym (na sprawdzanym odcinku).
- Łuki, trójniki, zwężki, zawory, zaślepki itd. Powinny być odkryte podczas próby ciśnienia.
- Wymagania Inwestora, co do próby ciśnienia, powinny być określone w opisie projektu, aby umożliwić Wykonawcy przedsięwzięcie koniecznych środków do przeprowadzenia próby.
- Zgodność materiału rury i robót wykonawczych z obowiązującymi normami.

Jeżeli powyższe warunki zostały całkowicie spełnione, to kolejnym etapem jest praktyczne wykonanie zadania.

Aby uniknąć problemów przy realizacji próby ciśnienia, należy zapewnić:

- Odpowiedni transport, magazynowanie, przeładowywanie rur i kształtek,
- Właściwe wykonanie prac ziemnych (układanie, zasypywanie i ubijanie),
- Używanie zalecanych elementów łączących i metod wykonawczych. Z chwilą rozpoczęcia budowy Wykonawca powinien poprosić dostawcę o instrukcje i doradztwo wykonawcze.

Jest niezwykle ważne, aby powyżej wspomniane zasady były przestrzegane, ponieważ mają one wpływ na końcowy wynik inwestycji.

W niezwykle trudnych warunkach (deszcz, wysoki poziom dróg gruntowych itd.) może być niemożliwe przeprowadzenie próby szczelności złączy zgodnie z obowiązującymi normami. W takich przypadkach stosuje się inne metody przeprowadzania próby ciśnienia rurociągu. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w fińskiej normie SFN nr 3115, której główne założenia dotyczą następujących zasad:

- Rurociąg powinien być realizowany zgodnie z odpowiednimi (instrukcja producenta).
- Rurociąg powinien być odkryty w czasie próby ciśnienia.
- Odpowietrzać w najwyższych punktach.
- Napełniać rurociąg z najniższego punktu.
- Zawór odpowietrzający powinien być otwarty w czasie napełniania.
- Prędkość napełnienia niezależnie od średnicy wynosi 7 godz./km.
- Próbę ciśnienia przeprowadzić najwcześniej 48 godz. Po zasypaniu prostych odcinków rur.
- Przed próbą ciśnienia rurociąg musi być wypełniony wodą przez 2 godz.
- Maks. temp. wody podczas próby ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C. Przygotowaną do próby szczelności sieć należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do wartości 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 1,0 MPa (dla rur PCV PN 6 zalecamy zachować szczególną staranność i ostrożność). Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

#### **Uwaga.**

Zmiany temperatur w trakcie trwania próby mogą w istotny sposób wpływać na wielkość zmian ciśnienia.

#### **1.7.5.2. Próba szczelności wodociągów polietylenowych w oparciu o projekt Normy Europejskiej pr. EN 805 : 1996.**

Dla rurociągów z tworzyw termoplastycznych ze względu na lekkosprężyste właściwości tych materiałów - procedura przeprowadzenia badań szczelności rurociągów powinna uwzględniać zmiany wymiarów geometrycznych badanych odcinków przewodów w trakcie trwania próby, generowanych przez zjawisko pęcznienia materiału.

Poddane działaniu stałego naprężenia materiały lekkosprężyste ulegają odkształceniu tak długo jak długo działa naprężenie, a materiał może się swobodnie odkształcać. W przypadku próby ciśnieniowej - zwiększaniu ulega średnica i długość badanego odcinka rurociągu pod wpływem oddziaływania ustalonej dla warunków próby, stałej wartości ciśnienia wewnętrznego.

Zmiany wymiarów geometrycznych badanych przewodów w prostej konsekwencji skutkują spadkiem zadanej wartości ciśnienia próbnego. W rezultacie dla rurociągów wykonanych z tworzyw termoplastycznych praktycznie nie daje się spełnić wymaganego w myśl obowiązujących przepisów warunku, który stanowi iż w ciągu 30 minut trwania próby ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Dlatego WMB proponuje stosowanie procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z polietylenu i polipropylenu zgodnie z wytycznymi normy europejskiej prEN805: 1996.

Sprzęt potrzebny do przeprowadzenia prób szczelności jest taki sam, jak wymagany w obowiązującej normie krajowej PN-B-10725, zaś samo wykonanie próby stosunkowo krótkotrwałe i nieskomplikowane.

#### **1.8. Dokumentacja budowy**

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz wymaganiami Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowo- Kanalizacyjnego dokumentacja sieci wodociągowej powinna zawierać:

- Projekt budowlany wraz ze zgłoszeniem
- Dokumentację powykonawczą
- Karty tyczenia
- Wymagane dopuszczenia do obrotu w budownictwie
- Dziennik budowy wraz z protokołami odbioru robót zanikających, zagęszczenia, czyszczenia i prób ciśnieniowych
- Zgłoszenie o zakończeniu budowy i gotowości do odbioru

## 1.9. Obmiar robót

- Ogólne zasady obmiaru robót powinny uwzględniać założenia ogólne zawarte w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) z zachowaniem zasad obmiarowania poszczególnych branż przywołanych w założeniach szczegółowych KNR i ze zwróceniem uwagi na warunki specjalne wyszczególnione osobno w w/w KNR dla wybranych robót i elementów robót
- Jednostki obmiarowe należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu jednostki wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR odpowiednich branż.
- Wyszczególnienie robót objętych jednostką przedmiarowo-obmiarową powinno być zgodne z kolejnością technologiczną wykonywania robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych, wskazywać podstawy wyceny-tabele, kolumny KNR odpowiednich branż dla ustalenia szczegółowego opisu robót lub też zawierać wprost szczegółowy opis obejmujący wyszczególnienie i opis czynności składowych zwłaszcza w przypadku stosowania odmiennych technologii wykonania niż te przywołane w katalogach lub gdy technologia wykonania robót określana jest odrębnie przez producenta lub dostawców np. urządzeń , maszyn , materiałów czy komponentów.

## 1.10. Przepisy związane

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami:

- :
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-77/B-75700/01 Zbiorniki spłukujące. Wymagania i badania
- PN-77/B-75700/02 Zawory spłukujące ciśnieniowe. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
- PN-83/H-74002 Żeliwne rury kanalizacyjne
- PN-76/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągnionego

PN-82/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania

PN-85/M-75002 Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania

PN-85/M-7517800 Armatura odpływowa instalacji kanalizacji. Wymagania i badania

## **2.Instalacje elektryczne**

### **2.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem instalacji elektrycznej i sterującej w studni pompowni na stadionie sportowym oraz instalacji sterującej elektrozawory zraszaczy.

### **2.2.Materiały**

Ustalone w dokumentacji technicznej

### **2.3. Sprzęt**

Koparka do ułożenia kabla elektrycznego w ziemi oraz narzędzia drobne do wykonania instalacji wewnętrznych

### **2.4. Transport**

Ręczny lub technologiczny

### **2.5. Wykonanie robót**

#### **2.5.1. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

Kabel układać w wykopie na głębokości min. 70cm, stosując się do zaleceń wynikających z norm branżowych. W przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną kabel należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Kabel należy układać na min. 10cm podsypce piaskowej jak również na kablu należy nasypać min. 10cm piasku. Nad kablem (ok. 25-30cm) należy układać folię kablową oznacznicową o trwałym niebieskim kolorze.

Kabel ułożony w ziemi powinien być na całej długości oznaczony opaskami w odstępach nie mniejszych niż 10m oraz przy wejściach do przepustów. Treść opaski winna zawierać: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenia kabla, znak użytkownika, rok ułożenia.

Po zakończeniu układania kabla trasa kabla winna być zinwentaryzowana przez służbę geodezyjną.

#### **2.5.2. Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy powinny być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowy. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych itp.

### **2.5.3. Montaż sprzętu i osprzętu**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

rozgałęźniki różnego rodzaju;

łączniki instalacyjne - gniazda wtyczkowe oraz wtyczki do mocowania na stałe gniazda bezpiecznikowe skrzynki rozdzielcze przyciski sterownicze.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Mocowanie sprzętu i osprzętu może się odbywać za pomocą konstrukcji wsporczych, konsolek osadzonych w podłożu lub za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

### **2.5.4. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

### **2.5.5. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie przygotowanych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako podejścia sztywne bądź elastyczne w zależności od określenia w projekcie.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wyko

nać przewodami ułożonymi w bruzdach lub korytkami, kształtownikami, drabinkami itp.

#### **2.5.6. Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenie wykonać zgodnie z pkt.9.5.3.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć o przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi izolacją, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

#### **2.5.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

##### **2.5.7.1. Montaż urządzeń i aparatów**

Wszystkie stałe urządzenia i aparaty ochrony przeciwporażeniowej umocować i przyłączyć na stałe; analogicznie jak w pkt. 13.5.3. Przyłączenia przewodów ochronnych do właściwych aparatów należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci należy izolować tj. przewody robocze (skrajny i neutralny). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Gniazdko wtyczkowe na napięcie ochronne powinno się różnić od gniazdek wtyczkowych, tak aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazdek na napięcie nieobniżone.

Przewody robocze obwodu separowanego należy układać tak, aby pomiędzy nimi a siecią nie było połączenia metalicznego.

W obwodzie separowanym jest wymagane stosowanie jednego odbiornika o prądzie znamionowym do 16A. Obwodu separowanego nie wolno uziemiać ani zerować.

##### **2.5.7.2. Montaż przewodów uziemiających**

Przewody uziemiające należy układać w sposób stały, należy wykonać z miedzi, aluminium lub stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą być one żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody powinny spełniać wymagania podane



w przepisach, a ich wymiary poprzeczne nie powinny być mniejsze od podanych w tabeli nr 1.

Lp.	Rodzaj przewodu ochronnego oraz wymiar	Przewody w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne			Przewody w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne
		Miedź	aluminium	stal	
1.	Gołe szyny, pręty, druty lub linki grubość lub średnica, mm przekrój mm <sup>2</sup>	2 4	4 16	3* 10	Należy zastosować osłonę chroniącą skutecznie przed uszkodzeniem albo
2.	Przewód izolowany, jednożyłowy, w rurkach lub pod osłoną, ułożony razem z przewodami roboczymi, przekrój mm <sup>2</sup>	1	2,5	nie wolno stosować	
3.	Żył przewodu wielożyłowego ułożonego w tynku, w rurce lub pod osłoną, przekrój mm <sup>2</sup>	1	1,5	nie wolno stosować	
4.	Przewód świecznikowy ukryty w oprawie oświetleniowej, przekrój mm <sup>2</sup>	0,5	nie wolno stosować	nie wolno stosować	
5.	Przewody i żyły jak w lp. 2,3,4, lecz ułożone lub zawieszane w inny sposób, przekrój mm <sup>2</sup>	najmniejsze dopuszczalne przekroje przewodów roboczych identycznie ułożonych lub zawieszonych jak w lp.2,3,4			
6.	Żył wielożyłowego przewodu ruchomego, przekrój mm <sup>2</sup>	0,5	25	nie wolno stosować	Należy zastosować przewód oponowy o odpowiednio mocnej budowie
*Przy zabezpieczeniu obwodu nie większym niż 10A dopuszcza się drut stalowy o średnicy 2mm					

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać według wymagań dla przewodów wielożyłowych. Izolowane przewody jednożyłowe zerujące należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód zerujący powinien mieć w miejscach połączeń długość większą niż przewody skrajne. Gołe przewody ochronne nie przewiduje się stosowania. Dopuszcza się, aby zastępczo jako przewód ochronny stały wykorzystywać stalowe części konstrukcyjne budynku jeśli spełniają określone warunki.

Należy stosować oznaczenia barwne przewodów: - neutralny oraz uziemiający uziemienia roboczego barwą jasnoniebieską ochronne właściwe oraz trasy przewodów ochronnych zastępczych kombinacją barw zielonej i żółtej.

### 2.5.7.3. Wykonanie uziomów

W przypadku remontu należy korzystać z następujących uziomów naturalnych :

- w urządzeniach przemiennie - prądowych

- metalowe rury wodociągowe

metalowe i żelbetowe części podziemne budowli i urządzeń technologicznych

stalowe i żelbetowe ustroje konstrukcji wsporczych linii elektroenergetycznych

ołowiane i aluminiowe powłoki kabli o grubości nie mniejszej niż 1,1 mm oraz pancerze kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi

Przewody uziomowe powinny być wykonane w następujący sposób :

przewód uziomowy łączący uziom z głównym przewodem uziemiającym należy prowadzić najkrótszą trasą i przyłączyć do naturalnego za pomocą objemki, (przy połączeniu w ziemi należy dokładnie oczyścić, zasmażować wazeliną i owinąć taśmą ołowianą przed założeniem objemki, następnie dodatkowo zabezpieczyć obwojem włóknistym)

przewody uziomowe należy wykonać ze stalowych prętów, drutów lub taśm o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomych uziomów stalowych przewody uziomowe należy łączyć z przewodami uziemiającymi za pomocą łatwo rozłączalnych zacisków śrubowych probierczych, w przypadku gdy rezystencję uziomu można zmierzyć bez rozłączania przewodów można stosować połączenia stałe - spawane.

## **2.5.8. Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi w rurkach z tworzyw sztucznych**

### **2.5.8.1. Układanie rur**

Na przygotowanej trasie należy ułożyć rury z tworzywa sztucznego oraz połączyć z osprzętem i sprzętem Łuki na rurach wykonać na gorąco lub zimno. Spłaszczenie na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągnięcia przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia skroplin.

W przypadku układania długich odcinków prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego np. za pomocą wstawienia złączek kompensacyjnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### **2.5.8.2. Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowanie sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Łączenie przewodów wykonać wg pkt 20.5.3.

## **2.6. Kontrola jakości robót**

### **2.6.1. Próby montażowe instalacji elektrycznych**

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V; rezystancja mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od : - 0,25Mn dla instalacji 220V  
- 0,50MQ dla instalacji 380V i 500V

pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników; grzejników itp. mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od ID,

pomiar kabli zasilających:

- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) i powłok metalowych oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu do 24V. Wynik sprawdzenia można uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły i powłoki nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.
- pomiar rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV. dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni jeśli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla.
- wszystkie linie kablowe podlegają próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o ekranach metalicznych i powłokach z PCV i PE. Powłoka z PCV i PE powinna wytrzymać stałe napięcie 5kV względem ziemi w ciągu 2min.

### **2.6.2. Próby montażowe instalacji i urządzeń przeciwporażeniowych**

Próba montażowa obejmuje :

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład; w szczególności należy sprawdzić:

prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych umocowanie przewodów ochronnych rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy oznakowanie barwne przewodów ochronnych

prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją

pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji - w przypadku zerowania lub uziemiania

pomiary rezystancji uziemień

pomiary napięć dotykowych i krokowych rażenia w instalacji uziemień ochronnych urządzenia o napięciu powyżej 1kV

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prób badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy :

- \* punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem,
- \* w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- \* silniki obracają się we właściwym kierunku.

### **2.7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest mb wykonanej instalacji elektrycznej zasilania i oświetlenia, oraz szt sprzętu i osprzętu instalacyjnego. Płatność obejmuje również wykonanie ochrony przeciwporażeniowej i prób montażowych.

## **2.8. Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **2.9. Płatność**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych materiałów, przygotowanie podłoża, montaż przewodów, sprzętu i osprzętu, przeprowadzenie prób oraz oczyszczeniem stanowiska pracy.

Ilości robót: według przedmiaru;

## **2.10. Przepisy związane**

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (nr 473 DU nr 81/90)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Polska Norma PN-76/E-05125
- aktualne katalogi, normy i przepisy PBUE,
- wizja w terenie

## **3. Kable zasilające i sterownicze**

### **3.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową:

- kabli sterowniczych przeznaczonych do sterowania pracą elektrozaworów w studniach rozdzielczych przy kwaterach szkółki
- kabli sterowniczych do stacji meteo

### **3.2. Materiały**

Ustalane w dokumentacji technicznej

### **3.3. Sprzęt**

Koparka do ułożenia kabla elektrycznego w ziemi, narzędzia drobne do wykonania obróbki kabli oraz sprzęt do kopania ręcznego.

### **3.4. Transport**

Ręczny lub technologiczny

### **3.5. Wykonanie robót**

#### **3.5.1. Układanie kabli**

Trasa kabli powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

Kabel układać w wykopie na głębokości min. 70 cm, stosując się do zaleceń wynikających z norm branżowych. W przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną kabel należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Kabel należy układać na min. 10 cm podsypce piaskowej jak również na kablu należy nasypać min. 10 cm piasku. Nad kablem (ok. 25-30cm) należy układać folię kablową oznacznikową o trwałym niebieskim kolorze.

Kabel ułożony w ziemi powinien być na całej długości oznaczony opaskami w odstępach niemniejszych niż 10 m oraz przy wejściach do przepustów. Treść opaski winna zawierać: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenia kabla, znak użytkownika, rok ułożenia.

Przy wejściach do studzienek technologicznych i do budynków kable układać w rurach PCW. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy uszczelnić pianką PU.

Po zakończeniu układania kabli trasa ich winna być zinwentaryzowana przez służbę geodezyjną.

### **3.6. Kontrola jakości robót**

#### **3.6.1. Próby montażowe instalacji elektrycznych**

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV. dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni jeśli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla.
- nie jest wymagana próba napięciowa.

### **3.7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest mb wykonanej linii kablowej.

### **3.8. Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **3.9. Płatność**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych materiałów, przygotowanie podłoża, montaż przewodów, sprzętu i osprzętu, przeprowadzenie prób oraz oczyszczeniem stanowiska pracy.

Ilości robót: według przedmiaru;

### **3.10. Przepisy związane**

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (nr 473 DU nr 81/90)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Polska Norma PN-76/E-05125
- aktualne katalogi, normy i przepisy PBUE,
- wizja w terenie