

**II**  
**STK-04.00**  
**SYSTEM NAWADNIANIA WRAZ**  
**ZE ZBIORNIKIEM ORAZ AUTOMATYKĄ**

## **Specyfikacje techniczne**

### **STK.04.00 - System nawadniania wraz ze zbiornikiem oraz automatyką**

---

<b>1. WSTĘP</b>	<b>3</b>
1.1 Przedmiot STK	3
1.2 Zakres stosowania STK	3
1.3 Zakres prac objętych STK	3
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	4
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>5</b>
2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów budowlanych do budowy sieci	5
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>8</b>
3.1 Wymagania dotyczące sprzętu	8
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>9</b>
4.1 Warunki ogólne	9
4.2 TRANSPORT ELEMENTÓW	9
4.3 Transport betonu	9
4.4 Transport rur	9
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>9</b>
5.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	9
5.2 WYKONANIE RUROCIĄGÓW	10
5.3 MONTAŻ ZBIORNIKA	13
5.4 PRÓBA SZCZELNOŚCI	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI</b>	<b>14</b>
6.1 KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW	14
6.2 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>15</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>15</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>15</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>16</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STK**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbiornika retencyjnego na wodę deszczową wraz z systemem nawadniania boisk sportowych na Stadionie Miejskim w Margoninie przy ul. Budzyńskiej, gmina Margonin.

### **1.2 Zakres stosowania STK**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3

### **1.3 Zakres prac objętych STK**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie zbiornika retencyjnego na wodę deszczową wraz z systemem nawadniania boisk sportowych na Stadionie Miejskim w Margoninie przy ul. Budzyńskiej, gmina Margonin i obejmują:

- A) zbiornik retencyjny - żelbetowy prostopadłościenny prefabrykowany zbiornik retencyjny - 1kpl.
- B) studnia betonowa - studnia betonowa DN1000 - 1 szt.
- C) studnia rewizyjna PP Ø425mm kanalizacji deszczowej - 4 szt.
- D) studnia rewizyjna PP Ø630mm kanalizacji deszczowej - 1 szt.
- E) studnia Ø1000mm PEHD monolityczna żebrowana do montażu pompy pionowej - 1 szt.
- F) pionowa pompa Grundfos RE15-04 A-F-A-E-HQQE 3X380-500 60 HZ - 1 kpl.
- G) hybrydowy sterownik iESP - 1 kpl.
- H) automatyczny zraszacz EAGLE 950 - 20 szt.
- I) automatyczny zraszacz EAGLE 900 - 6 szt.
- J) rurociąg tłoczny do nawadniania - do wykonania z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm o łącznej długości 968,31 m
- K) rurociąg ssący - do wykonania z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm o łącznej długości 8,16 m
- L) kanał deszczowy PVC SN8 Ø160mm - 20,53 m
- M) kanał deszczowy PVC SN8 Ø200mm - 49,22 m
- N) zasilanie energetyczne - przewód energetyczny trójfazowy na wewnętrznej instalacji - 61,26 m
- O) skrzynka energetyczna - typowa zewnętrzna skrzynka energetyczna - 1 kpl.
- P) próbę szczelności rurociągu tłoczego z rur PE Ø63mm- 968,31m
- Q) próbę szczelności rurociągu ssącego z rur PE Ø63mm - 8,16m

#### **W tym Etap I:**

- A) zbiornik retencyjny - żelbetowy prostopadłościenny prefabrykowany zbiornik retencyjny - 1kpl.
- B) studnia betonowa - studnia betonowa DN1000 - 1 szt.
- C) studnia rewizyjna PP Ø425mm kanalizacji deszczowej - 4 szt.
- D) studnia rewizyjna PP Ø630mm kanalizacji deszczowej - 1 szt.

## **Specyfikacje techniczne**

### **STK.04.00 - System nawadniania wraz ze zbiornikiem oraz automatyką**

- E) studnia Ø1000mm PEHD monolityczna żebrowana do montażu pompy pionowej - 1 szt.
- F) pionowa pompa Grundfos RE15-04 A-F-A-E-HQQE 3X380-500 60 HZ - 1 kpl.
- G) hybrydowy sterownik iESP - 1 kpl.
- H) automatyczny zraszacz EAGLE 950 - 10 szt.
- I) automatyczny zraszacz EAGLE 900 - 3 szt.
- J) rurociąg tłoczny do nawadniania - do wykonania z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm o łącznej długości 511,13 m
- K) rurociąg ssący - do wykonania z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm o łącznej długości 8,16 m
- L) kanał deszczowy PVC SN8 Ø160mm - 20,53 m
- M) kanał deszczowy PVC SN8 Ø200mm - 49,22 m
- N) zasilanie energetyczne - przewód energetyczny trójfazowy na wewnętrznej instalacji - 61,26 m
- O) skrzynka energetyczna - typowa zewnętrzna skrzynka energetyczna - 1 kpl.
- P) próbę szczelności rurociągu tłoczego z rur PE Ø63mm - 511,13m
- Q) próbę szczelności rurociągu ssącego z rur PE Ø63mm - 8,16m

#### **W tym Etap II:**

- A) automatyczny zraszacz EAGLE 950 - 10 szt.
- B) automatyczny zraszacz EAGLE 900 - 3 szt.
- C) rurociąg tłoczny do nawadniania - do wykonania z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm o łącznej długości 457,18 m
- D) próbę szczelności rurociągu tłoczego z rur PE Ø63mm - 457,18m

#### **Uwaga:**

Roboty ziemne związane z wykonaniem zbiornika retencyjnego na wodę deszczową wraz z systemem nawadniania boisk sportowych na Stadionie Miejskim w Margoninie przy ul. Budzyńskiej ujęto w STWK-03.00.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej STK są zgodne z odpowiednimi obowiązującymi normami oraz STKW 00.00

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów budowlanych do budowy sieci**

Podstawowymi materiałami stosowanymi przy wykonaniu zbiornika retencyjnego na wodę deszczową wraz z systemem nawadniania boisk sportowych na Stadionie Miejskim w Margoninie przy ul. Budzyńskiej, według zasady niniejszej STK są:

Projektowaną kanalizację deszczową wykonać z zachowaniem następujących zaleceń:

- na rurociągu nawodnieniowym należy stosować rury wykonane z polietylenu PE 100 PN 16 SDR 11;
- kanalizację deszczową należy wykonać z rur PVC-U z rdzeniem litym (bez rdzenia spienionego) Ø160 x 4,7mm kl. SN-8. Rury z rdzeniem litym kl. SN-8, łączonych kielichowo na wcisk z zastosowaniem uszczelki wargowych S. Rury powinny być wykonane w klasie SN 8 kN/m<sup>2</sup> w odcinkach o długości 3 m. Kształtki powinny być wykonane w szeregu SDR 34 i posiadać sztywność obwodową  $\geq 8$  kN/m<sup>2</sup>;
- kanalizację deszczową należy wykonać z rur PVC-U z rdzeniem litym (bez rdzenia spienionego) Ø200 x 5,9mm kl. SN-8. Rury z rdzeniem litym kl. SN-8, łączonych kielichowo na wcisk z zastosowaniem uszczelki wargowych S. Rury powinny być wykonane w klasie SN 8 kN/m<sup>2</sup> w odcinkach o długości 3 m. Kształtki powinny być wykonane w szeregu SDR 34 i posiadać sztywność obwodową  $\geq 8$  kN/m<sup>2</sup>;

Projektowane studnie kanalizacji deszczowej wykonać z zachowaniem następujących zaleceń:

- studnie rewizyjne kanalizacji deszczowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13598-2. Na kanale deszczowym należy wykonać studnie rewizyjne o średnicy wewnętrznej Ø1000mm betonowe umożliwiające zejście pracownika do spocznika kinety. Studnie na kanale deszczowym należy wykonać z betonu min. C-35, W-8, należy stosować elementy prefabrykowane. Studnię należy ustawić na projektowanym poziomie na podsypce grubości ok. 0,20 m, zasypkę dookoła studzienki należy wykonywać warstwami, zagęszczając je odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. Elementy studni muszą być łączone w sposób zapewniający szczelność za pomocą fabrycznie wmontowanej uszczelki. Studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe typu "drabinka" odporne na korozję, z tworzywa sztucznego lub w otulinie z tworzywa sztucznego o szerokości stopnia min. 30 cm wbudowane maszynowo przez producenta kręgów. Otwory w kręgach studziennych należy wykonać fabrycznie z zastosowaniem przejść szczelnych. W studniach betonowych zastosować przejścia szczelne z PVC i PP na beton i kamionkę. Przykrycie studni - **plyta nastudzienna z otworem mimośrodowym typu ciężkiego (40t) z wypełnieniem betonowym**. Wyrównanie rzędnej wjazdu należy regulować za pomocą prefabrykowanych pierścieni betonowych;
- studnia rewizyjna kanalizacji deszczowej – studzienka PP DN 425 mm muszą posiadać dopuszczenie do zastosowania w budownictwie. Studzienka powinna składać się z następujących elementów:
  - rura trzonowa dwuścienna z PP-B o średnicy zewnętrznej 425 mm i sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>;
  - dno z polipropylenu PP;

## **Specyfikacje techniczne**

### **STK.04.00 - System nawadniania wraz ze zbiornikiem oraz automatyką**

- zwieńczenie teleskopowe (dla rury trzonowej 425 mm) lub pierścień z betonu zbrojonego;
- uszczelka elastomerowa;
- studzienki kanalizacyjne powinny mieć króćce bosc zgrzane z rurą trzonową do łączenia z rurami PVC-U SN 8;
- zwieńczenie żeliwne z kratką ściekową forma płaska wykonaną z żeliwa sferoidalnego w klasie D400 wg PN-EN 124;
- studnie rewizyjne kanalizacji deszczowej Ø630mm PP-B - do budowy kanalizacji deszczowej należy zastosować studzienki z PP-B o średnicy 630 mm. Studzienka powinna składać się z następujących elementów:
  - podstawa studni (kinety o średnicy 630 mm przelotowe i zbiorcze o średnicach króćców DN 200 mm,
  - rura trzonowa dwuścienna z PP-B o średnicy DN/OD 630 mm o sztywności SN  $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ ,
  - uszczelka elastomerowa SBR,
  - teleskop PP-B DN 535 mm,
  - właz żeliwny D400 o średnicy 600 mm,
  - pierścień żelbetowy odciążający,

Podstawa kinety powinna być odporna na uderzenie w temp.  $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ , zgodnie z PN-EN 12061 oraz posiadać cechowane znakiem kryształu lodu \*.

Studzienki kanalizacyjne muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13598-2, posiadać głębokość posadowienia 6,0 m oraz muszą być odporne na wodę gruntową 5m. Studzienki posiadają podwójne dno.

- studnia do montażu pompy pionowej DN1000 mm - produkowane są jako monolityczne konstrukcje z polietylenu o średnicy nominalnej DN1000 mm. Studzienki DN1000 mm traktowane są jako studzienki włazowe i posiadają fabrycznie zamontowane metalowe stopnie złazowe oparte na konstrukcji polietylenowej. Konstrukcyjnie wyróżnić można trzy elementy, z których zbudowana jest studzienka:

- podstawę,
- trzon studzienki stożek redukcyjny,

Studzienki wykonywane są jako gotowy wyrób w jednym procesie technologicznym lub wyrób prefabrykowany składający się z kilku elementów monolitycznych połączonych za pomocą spawania ekstruzyjnego.

W celu dodatkowego dociążenia (zabezpieczenie przed wyporem hydrostatycznym) studzienki PEHD przed wypłynięciem stosuje się pierścień żelbetowy na górnym przykryciu oraz płytę żelbetową DN1500 mm na dolnym posadowieniu pod zbiornikiem. Pierścień oraz płyta powinny być wykonane z betonu klasy B30 i zbrojony stalą gładką St3S w postaci obwodowo biegnących prętów DN10 mm. Należy założyć wykonanie spięcia dociążenia górnego z dolnym posadowieniem w postaci płyty żelbetowej za pomocą lin stalowych łączących obydwie elementy żelbetowe.

Projektowany żelbetowy zbiornik na wody opadowe i roztopowe wykonać z zachowaniem następujących zaleceń:

- Żelbetowe zbiorniki na wody opadowe i roztopowe przeznaczony jest do budowy urządzeń technologicznych w takich jak: zbiorniki do budowy innych urządzeń

technologicznych związanych z gospodarką wodną. Żelbetowy zbiornik przewidywany jest do posadowienia w gruncie o nośności nie mniejszej niż 100 kPa. Poziom wody gruntowej nie może być wyższy niż 1,4m od p.p.t., pod warunkiem obciążenia zbiornika gruntem. Konstrukcja ta może być montowana: w obszarach ruchu pieszego, na terenach parkingowych utwardzonych, na zewnątrz budynków, w pasie jezdni - przy dostosowaniu klasy obciążenia do miejsca przeznaczenia. Maksymalna głębokość posadowienia wynosi 8 m.

Zbiornik może być stosowany bez specjalnego zabezpieczenia w warunkach oddziaływania środowiska chemicznego, agresywnego korozyjnie - klasa ekspozycji XA3. W przypadku zastosowania zbiornika prostopadłościennego, zgodnych z PN-EN 858-1:2005+A1:2007 „Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna)”. Część 1: zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. Można zrezygnować z powłok wewnętrznych, co potwierdzone jest badaniami odporności chemicznej betonu przeprowadzonymi w laboratorium CTB przy Politechnice Rzeszowskiej, zgodnie z pkt 8.1.4.1 normy tj. odporność chemiczną sprawdzono przez zanurzenie trzech próbek w następujących czterech cieczach próbnych:

- woda odmineralizowana o temperaturze  $40\pm 2$  °C
- olej napędowy o temperaturze  $23\pm 2$  °C
- paliwo nie etylizowane o temperaturze  $23\pm 2$  °C
- mieszanina o temperaturze  $40\pm 2$  °C w składzie:
  - 90% wody odmineralizowanej
  - 0,75% wodorotlenku sodowego
  - 3,75 % ortofosforanu sodowego
  - 0,50 % (meta) krzemianu sodowego
  - 3,25 % węgla sodowego - 1,75 % metafosforanu sodowego

Do badań pobrano próbki z betonu o podwyższonej odporności chemicznej tj. betonu produkowanego na bazie cementu siarczanoodpornego SR. Każda próba trwała 1000 h. Po próbach zanurzeniowych próbki splukane wodą, suszone w powietrzu o temperaturze  $20\pm 3$ °C przez 24 h i następnie sprawdzone na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt 6.2.7.1 normy (beton z powłoką i/ lub bez powłoki, badany zgodnie z 8.1.4.1, powinien spełniać wymagania podane w 6.2.2). Punkt 6.2.2 normy: Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być klasy C 35/45 zgodnie z PN-EN 206:2014-04. Próbki poddane badaniu osiągnęły wartość powyżej 80 MPa.

Projektowany zestaw pompowy Grundfos wykonać z zachowaniem następujących zaleceń:

- Pompa pionowej Grundfos RE15-04 A-F-A-E-HQQE 3X380-500 60 wyposażonej w układ sterowania oraz hybrydowy sterownik iESP. Zbiornik retencyjny zostanie wyposażony w orurowanie tłoczne oraz pompę pionową umieszczoną w studni monolitycznej DN1000 PEHD a następnie układ nawadniania wykonany z rur dwuwarstwowych PE 100 PN 16 SDR 11 Ø63x5,8 mm wraz z automatycznymi zraszaczami podzielonymi na sekcje.  
Pompa będzie uruchamiana po podłączeniu do zasilania energetycznego, na wewnętrznej instalacji budynku Stadionu Miejskiego o napięciu 400V.
- studnia do montażu pompy pionowej DN1000 mm - produkowane są jako monolityczne konstrukcje z polietylenu o średnicy nominalnej DN1200 mm.

Studzienki DN1200 mm traktowane są jako studzienki włączowe i posiadają fabrycznie zamontowane metalowe stopnie złączowe oparte na konstrukcji polietylenowej. Konstrukcyjnie wyróżnić można trzy elementy, z których zbudowana jest studzienka:

- podstawę,
- trzon studzienki stożek redukcyjny,

Studzienki wykonywane są jako gotowy wyrób w jednym procesie technologicznym lub wyrób prefabrykowany składający się z kilku elementów monolitycznych połączonych za pomocą spawania ekstruzyjnego.

W celu dodatkowego dociążenia (zabezpieczenie przed wyporem hydrostatycznym) studzienki wodomierzowej przed wypłynięciem stosuje się pierścień żelbetowy na górnym przykryciu oraz płytę żelbetową DN1500 mm na dolnym posadowieniu pod zbiornikiem. Pierścień oraz płyta powinny być wykonane z betonu klasy B30 i zbrojony stalą gładką St3S w postaci obwodowo biegnących prętów DN10 mm. Należy założyć wykonanie spięcia dociążenia górnego z dolnym posadowieniem w postaci płyty żelbetowej za pomocą lin stalowych łączących obydwie elementy żelbetowe.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu Wykonawcy (zwanego również „sprzętem”), 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 specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości 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, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

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 specyfikacje techniczne 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, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt budowlany powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru



## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Warunki ogólne**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

- samochody dostawczego średniego tonażu;
- samochody dostawcze małego tonażu.

### **4.2 Transport elementów**

Transport powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Rozładunek i montaż prefabrykatów za pomocą uchwytów do ponoszenia i transportu pionowego.

### **4.3 Transport betonu**

Transport betonu nie powinien powodować: segregacji składników, zmian układu mieszanek, zanieczyszczenia mieszanek, obniżenia temperatury, przekraczającego granicę określoną wymogami technologicznymi.

### **4.4 Transport rur**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo, można je zdejmować przy użyciu podnośnika widłowego. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWK-00.00.

## **5.2 Wykonanie rurociągów**

Roboty montażowe - układanie rur musi być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. W przypadku pojawienia się wody gruntowej przewiduje się odwodnienie wykopów przez pompowanie bezpośrednio z wykopu.

Z uwagi na wystarczające parametry wytrzymałościowe gruntu do bezpośredniego posadowienia projektuje się podłoże z zagęszczonego piasku o grubości 15 cm.

Układanie rur na dnie wykopu wykonać na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rurociągu - zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed zamuleniem stosując zaślepkę (korek). Przed zasypaniem rurociągu powinny być dokonane odbiory techniczne.

Zасыpywanie kanału prowadzić w trzech etapach:

1. Wykonać warstwę ochronną rurociągu z wyłączeniem odcinków na złączach.
2. Po próbie szczelności złączy rur wykonać warstwy ochronne w miejscach połączeń.
3. Zasyp wykopu gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem o ile nie stanowią go grunty gliniaste. W takim przypadku należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu.
4. Na rurociągach wykopy wykonać sposobem mechanicznym i ręcznym ze ścianami prostymi obustronnie umocnionymi na całej długości projektowanych rurociągów. Szerokość dna wykopu dla sieci wodociągowej 1,0m.

Ściany mogą być umacniane wypraskami, grodzicami, balami, szalunkami do liniowych obudów wykopów, w zależności od posiadanych przez Wykonawcę.

5. Wykopy na rurociągach należy wykonać przewiertem sterowanym bez naruszenia wierzchniej warstwy tereny. Każdy przewiert składa się z dwóch komór. Wykopy pod komory przewiertów wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Ściany mogą być umacniane wypraskami, grodzicami, balami, szalunkami do liniowych obudów wykopów, w zależności od posiadanych przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą 0,25m. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,00m.

Technologia przewiertów sterowanych umożliwia bezwykopowe pokonywanie rurociągiem przeszkód terenowych. Specjalistyczne urządzenie na etapie przewiertu pilotażowego przewierca się pod przeszkodą (droga) stalowymi żerdziami wzdłuż osi zaplanowanej trasy. Żerdzie te docierają na drugą stronę przeszkody. Następnym etapem jest przygotowanie otworu na rurę, co osiąga się poprzez kilkakrotne rozwiercanie aż do osiągnięcia podanej średnicy otworu i należyte jego oczyszczenie ze zwiercin. Końcowym etapem jest wciągnięcie do przygotowanego otworu rury.

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć robót ziemnych dzięki czemu nie zachodzi konieczność niszczenia nawierzchni drogi i

kosztownego przywracania jej do stanu pierwotnego oraz redukuje do minimum integracje w środowisko naturalne tak na trasie prowadzonych robót jak i w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

Przewiert odbywa się wg zaplanowanej trasy i wyrysowanego profilu. W celu udokumentowania wykonanego przewiertu, powykonawczo wykonywany jest jego profil podłużny.

W projekcie przewidziano wykonanie przewiertu sterowanego dla rury dwuwarstwowej PE 100 RC PN 16 SDR 11 łączonych za pomocą zgrzewów doczołowych i kształtek elektrooporowych.

Rury powinny mieć konstrukcję dwuwarstwową - zewnętrzna warstwa ochronna w kolorze niebieskim (rury wodociągowe) o ściance min. 1,6 mm wykonana z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance) oraz wewnętrzna w kolorze czarnym wykonana z polietylenu PE 100 RC o wysokich parametrach wytrzymałościowych. Rury powinny posiadać fabrycznie umieszczone dwa lub jeden przewód z miedzi o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> pełniące funkcję detekcji rurociągu, ustalenia trasy przebiegu przewodów, awarii na sieci oraz umożliwiać lokalizację uszkodzenia rury po wykonaniu w technice bezwykopowego montażu.

Rury powinny posiadać badania wykonane w akredytowanym Instytucie zgodnie z EN ISO/IEC 17067 potwierdzające zgodność z typem 3 wg wymogów PAS 1075 ze specyfikacją PAS 1075.

6. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem. Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu należy te różnicę wyrównać. W przypadku, gdy nastąpiło przekopanie wykopu tj.: wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu należy uzupełnić tę warstwę odpowiednio zagęszczonym piaskiem. Wydobyty grunt powinien być automatycznie odwożony na miejsce składowania. Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą 0,25m. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m.

Roboty ziemne na kanalizacji sanitarnej należy wykonywać zgodnie z przepisami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz zgodnie z uzyskaną opinią narady koordynacyjnej.

Prace ziemne można prowadzić po uprzednim zgłoszeniu i uzyskaniu zgody odpowiednich instytucji branżowych i właścicieli działek. Wykonawca robót zobowiązany jest uzyskać zgodę na wejście na teren od zarządzającego drogą.

Zamknięcie lub ograniczenie ruchu w pasie drogowym należy przeprowadzić zgodnie z wymogami bezpieczeństwa ruchu. W tym celu teren budowy należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” (Załącznik Nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 6.06.90 - M.P. Nr 24/90).

Wykopy należy wykonać sposobem mechanicznym i ręcznym ze ścianami prostymi o szerokości dna o szerokości dna 100 - 130cm z zastosowaniem pełnych prefabrykowanych wzmocnień (zastosować atestowane szalunki) oraz jako skarpowe. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu należy tę różnicę wyrównać. W przypadku, gdy nastąpiło przekopanie wykopu tj.: wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu należy uzupełnić tę warstwę odpowiednio zagęszczonym piaskiem. Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą 0,25m. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,00m.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą 0,25m. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami

podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,00m.

#### **5.3 Montaż zbiornika**

Zbiornik należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od warunków stwierdzonych podczas robót ziemnych należy zastosować następujące posadowienie:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo - piaszczystych, piaszczysto - gliniastych, gliniasto - piaszczystych zbiornik posadzić na gruncie rodzimym;
- przy gruntach zbitych (iły, gliny), gruntach nasypowych z gruzu należy zbiornik posadzić na podsypce piaskowej lub żwirowo - piaskowej;
- należy stosować podsypkę cementowo - piaskową o grubości min. 30cm (warstwa po zagęszczeniu) z mieszaniny piasku średniego z cementem z zastosowaniem zagęszczania ręcznego lub mechanicznego:
  - szerokość podsypki powinna być równa szerokości dna wykopu;
  - podsypka nie może być zmrożona, zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału;
  - podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu wykopu;
  - w przypadku gruntów niestabilnych, takich jak torfy, podłoże pod zbiornik należy przygotować przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić mieszaniną piasku średniego z cementem;
  - różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości +/- 5cm.

Zgodnie z badaniami podłoża gruntowego najbardziej efektywną metodą odwodnienia wykopu jest wykonanie wyprzedzające wykop odwodnienia liniowego za pomocą igłofiltrów. Do zaprojektowania rozstawy można przyjąć uśrednioną wartość współczynnika filtracji  $K_{10} = 2,0 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Poziom wód gruntowych ulega sezonowym wahaniom oraz jest silnie uzależniony od stanu wód powierzchniowych. Amplituda wahań może dochodzić do 50 - 70 cm. Jako okres prac sugeruje się wybrać okres bezopadowy:

- w przypadku stwierdzenia sączenia śródoglinowe zbierająca się woda w wykopie będzie w znacznym stopniu utrudniała prace budowlane, należy przewidzieć odwodnienie wykopu za pomocą pompy szlamowej lub igłofiltrów i odprowadzenie wód poza obszar wykonywanych prac. Miejsce odprowadzenia wody z pompowania należy uzgodnić z gestorem terenu i Inwestorem;
- zgodnie z badaniami podłoża gruntowego najbardziej efektywną metodą odwodnienia wykopu jest wykonanie wyprzedzające wykop odwodnienia liniowego za pomocą igłofiltrów. Do zaprojektowania rozstawy można przyjąć uśrednioną wartość współczynnika filtracji  $K_{10} = 2,0 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Poziom wód gruntowych ulega sezonowym wahaniom oraz jest silnie uzależniony od stanu wód powierzchniowych. Amplituda wahań może dochodzić do 50 - 70 cm. Jako okres prac sugeruje się wybrać okres bezopadowy.

- urządzenia odwadniające powinny być kontrolowane i konserwowane przez cały czas trwania ich pracy;
- przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, a przewód zabezpieczyć przed wypłynięciem;
- odwodnienia wgłębne przewidziane jako stałe powinny mieć urządzenia automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu, pompy rezerwowe oraz dwa niezależne źródła zasilania w energię;
- jeżeli konieczne będzie obniżenie poziomu wody gruntowej, gdy jej poziom utrudnia wykonanie wykopu, należy odwadniać w taki sposób aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu, a także w podłożu sąsiednich obiektów i aby na skutek wytworzonej depresji nie wystąpiły nadmierne osiadania podłoża istniejących w sąsiedztwie budowli.

Podłoże pod zbiornik retencyjny wód opadowych i roztopowych należy wykonać w odwodnionym wykopie na podsypce mieszaniny piasku średniego z cementem z osiągnięciem wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

W celu dostosowania wierzchu pokrywy zbiornika retencyjnego do rzędnej terenu **nie stosuje** się dodatkowej nadbudowy z kręgów betonowych o średnicy odpowiadającej średnicy korpusu.

#### **5.4 Próba szczelności**

Zamontowane przewody wodociągowe należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-92/B-10735.

Przeprowadzić dezynfekcję rur podchlorynem sodu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed oddaniem sieci i przyłączy wodociągowych należy uzyskać pozytywny wynik badania wody wykonany przez Akredytowane Laboratorium w zakresie bakteriologii, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przez Zakład Komunalny w Kostrzynie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STKW-00.00.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Kontrola jakości zastosowanych materiałów następuje przez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych, podanych w pkt. 2 niniejszej ST.

### **6.2 Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-892/B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanych w pkt.2;

- głębokości ułożenia przewodów;
- ułożenia przewodów na podłożu;
- odchylenia osi przewodu;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunku przewodów;
- zabezpieczenia przy przejściu przez przeszkody;
- zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- szczelność przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, dokumentując, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru wykonanych robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru terenie jest:

- m wykonanej sieci wodociągowej;
- m<sup>2</sup> wykonanej podsypki piaskowej;
- m wykonanej próby szczelności;

Ogólne zasady obmiaru robót podane są w ST-00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **Ogólne zasady odbioru robot podano w STWK-00.00**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-92/B-10735 Odbiorowi podlega długość ułożonej sieci wodociągowej.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność realizowana będzie zgodnie z warunkami umownymi za wykonany i odebrany przedmiot umowy.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyrównanie dna wykopu;
- wykonanie podsypki;
- dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania;
- zamontowanie i sprawdzenie prawidłowości zamontowania każdego materiału;
- wykonanie izolacji powierzchni projektowych;
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób i badań;
- podbicie i wykonanie warstwy ochronnej zasypu elementów montowanych w wykopie;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 2) PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki Kanalizacyjne.
- 3) PN-EN 295-1:1999+A3:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej .Wymagania (+zmiana A3).
- 4) PN-EN 295-4:1999+A1:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej Wymagania dotyczące kształtek, łączników i elementów zamiennych (+zmiana A1).
- 5) PN-EN 295-6:2001 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych.
- 6) PN-EN 1401-1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.
- 7) PN-8318971-06 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- 8) BN-8618971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- 9) PN-64/B-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- 10) PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
- 11) PN-8BIB-06250 Beton zwykły.
- 12) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRRTI INSTAL - zeszyt 9 Warszawa 2003r. oraz obowiązujące normy techniczne i wytyczne producentów materiałów