

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Rozbudowa sieci wodociągowej z miejscowości Kwasowo - Kosirzewo gmina  
Sławno i gmina Malechowo**

Opracował: inż. Kazimierz Błahut

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **1.0. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.2. Zakres zastosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2.0. Materiały**

- 2.1. Rury przewodowe jakości rur
- 2.2. Rury ochronne jakości
  - 2.2.1. Rury ochronne PEHD
- 2.3. Kształtki i armatura
  - 2.3.1. Kształtki PE bosc z PE 100
  - 2.3.2. Kształtki elektrooporowe
- 2.4. Hydrant przeciwpożarowy podziemny i nadziemny o średnicy Ø80

### **3.0. Roboty ziemne**

- 3.1. Odspojenie i transport urobku
- 3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy
- 3.3. Podłoże
- 3.4. Zасыпка i zagęszczenie gruntu
- 3.5. Roboty instalacyjno-montażowe
  - 3.5.1. Wymagania ogólne
  - 3.5.2. Montaż przewodów
  - 3.5.3. Oznakowanie uzbrojenia
  - 3.5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja
    - 3.5.4.1 Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

### **4.0. Kontrola jakości robót**

- 4.1. Roboty ziemne
- 4.2. Roboty montażowe
- 5.0. Obmiar robót
- 6.0. Odbiór robót
- 7.0. Podstawa płatności
- 8.0. Przepisy związane i standardy

### **1.0. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, Rozbudowy sieci wodociągowej w miejscowości Kwasowo i Kosierzewo – kolonia gmina Sławno i gmina Malechowo

### **1.2. Zakres zastosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu wodociągu :

- a/ montaż rurociągów z rur PE SDR 17 110-warstwowe np. „TYTAN” L=541,7mb wraz z armaturą na terenie wsi Kwasowo - Kosierzewo Kolonia
- b/ montaż rurociągów z rur PE SDR 17 DN 110- warstwowe np. „TYTAN” L=1371,4+235,4mb wraz z armaturą na przesyłe z Kosierzewa Kolonia do Kosierzewa
- c/ montaż rurociągów z rur PE SDR 17 DN110 - warstwowe np. „TYTAN” L=455,5mb/w tym 242mb przewiertu sterowanego/ wraz z armaturą przy prowadzeniu sieci w drodze wojewódzkiej działka nr 11
- d/ Rurociąg tłoczny do zbiornika DN 110 PE mb L= 8,0+1,4+2,8
- e/ Rurociąg ssawny ze zbiornika Dn 110 PE mb L= 7,6+1,4
- f/ Rurociąg przelewowy mb L= 8,0+1,4+2,8
- g/ Rurociąg spustowy mb L= 4,2+1,4
- h/ Zbiornik retencyjny nadziemny V=20m<sup>3</sup> , śr.3,8m, H<sub>st.wody</sub> =2,82 m, H<sub>c</sub> =2,96m kpl 1
- i/ Studzienka wodomierzowa Dn 1,8m typowa np. SZAGRU kpl 1
- j/ Studzienka betonowa DN 1,20m z zasuwą miękoszczelną DN 100 i napędem elektrycznym np. AUMA kpl1
- k/ Zasuwa miękoszczelna DN 100 z kolumną i skrzynką do zasuw szt 5
- l/ Włączenie do istniejącego wodociągu Dn 90/90 kpl 2
- ł/ Ogrodzenie H=2m o wym. 10x9m w tym furtka L=1.0m i brama L=4m kpl 1
- m/ Sterowanie i sygnalizacja – poprzez rozbudowę istniejącego panelu kpl 1

### **Wytyczne sterowania dla obiektu wodociągowego Kwasowo**

1. Dopływ wody z SUW w Sławnie do zbiornika retencyjnego będzie regulowany przy pomocy zasuw z napędem elektrycznym typu AUMA umieszczonej w studziencie zasuw przy zbiorniku. Sterowanie otwieraniem i zamykaniem przepustnicy będzie realizowane przez moduł istniejący moduł telemetryczny MT-101, który zostanie przeniesiony do nowej szafy sterowniczej, która zostanie zainstalowana w istniejącej komorze z zestawem hydroforowym
2. Studzienkę wyposażać we właz 80x80cm z zamkiem do zamykania na klucz.
3. Do zasilania napędu zasuw wykonać WLZ z istniejącej hydroforni.
4. Istniejący układ sterowania pracą zestawu hydroforowego należy zmodernizować o dodatkową funkcjonalność, która głównie ma polegać na zarządzaniu zasobami nowobudowanego zbiornika retencyjnego wody, do tego celu należy zastosować czujnik do pomiaru poziomu wody w nowym zbiorniku. Zalecane jest zastosowanie sondy hydrostatycznej oraz dwóch czujników pływakowych do sterowania napełnianiem zbiornika w trybie awaryjnym, tj. w przypadku uszkodzenia sondy. Informacje z powyższych czujników będą wpływały na pracę napędu zasuw na rurociągu zasilającym zbiornik oraz będą przekazywane do systemu wizualizacji.

Z uwagi na zbyt małe gabaryty istniejącej szafy sterowniczej należy wykonać i zainstalować w komorze nową szafę sterowniczą, której automatyka będzie odpowiedzialna za sterowanie pracą pomp zestawu hydroforowego, sterowaniem pracą dwóch zasuw, tj. istniejącej i nowej oraz przekazywanie do modułu telemetrycznego informacji odczytanej protokołem cyfrowym z przepływomierza elektromagnetycznego.

Istniejący układ sterowania pracą pomp zestawu hydroforowego należy bezwzględnie zmodernizować, tak aby uzyskać stabilność ciśnienia w sieci wodociągowej. Do tego celu należy w nowej szafie sterowniczej zabudować przetwornicę częstotliwości wyposażoną w oprogramowanie sterujące umożliwiające wykorzystanie dedykowanych makr do optymalnego sterowania pracą pomp. Założono, iż należy zrealizować algorytm nadążnego przełączania się falownika pomiędzy pompami z równomiernym czasem pracy wszystkich pomp. Z uwagi na zwiększenie niezawodności działania układu sterowania pracą pomp zestawu hydroforowego oprócz istniejącego przetwornika ciśnienia należy zainstalować na rurociągu tłocznym awaryjny czujnik ciśnienia – presostat wyposażony w dwa pokręta regulacyjne, tj. nastawa ciśnienia granicznego oraz nastawa histerezy. Zastosowany presostat musi być wyposażony w czytelną skalę zarówno dla wartości ciśnienia progowego, jak i histerezy umożliwiające obsłudze bezproblemową nastawę tych dwóch wartości.

Sterowanie pracą pomp zestawu hydroforowego będzie oparte o wbudowany w falownik sterownik PLC z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania falownika. Falownik zostanie połączony magistralą RS-485 z portem komunikacyjnym w module telemetrycznym. Dodatkowo w celu zapewnienia możliwości zdalnego oddziaływania na pracę falownika istotne sygnały dwustanowe zarówno wejściowe, jak i wyjściowe zostaną podłączone do wejść i wyjść istniejącego modułu telemetrycznego MT-101. Powyższe rozwiązanie zapewni sterowanie pracą pomp zestawu hydroforowego w przypadku awarii falownika i/lub przetwornika ciśnienia, a tym samym zwiększy współczynnik niezawodności pracy całego układu.

Na elewacji drzwi wewnętrznych nowej szafy sterowniczej należy zainstalować zaprogramowany dedykowaną aplikacją, do lokalnej wizualizacji statusu obiektu, panel graficzny wyposażony w ekran dotykowy o przekątnej minimum 3.4". Panel należy połączyć magistralą RS-232 z portem nr 1 istniejącego modułu telemetrycznego MT-101.

Wszelkie informacje o pracy obiektu będą odczytywane przez moduł telemetryczny i przekazywane z wykorzystaniem technologii GPRS/3G do istniejącego systemu wizualizacji.

5. Na rurociągu wyjściowym ze stacji Kwasowo w miejscu istniejącego wodomierza należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny firmy ABB wykonany w wersji rozłącznej, model WATER MASTER o średnicy czujnika DN50, który ma być wyposażony w port komunikacji cyfrowej RS-485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS-RTU. w celu podłączenia go do portu komunikacyjnego istniejącego modułu telemetrycznego MT-101. Za pośrednictwem modułu telemetrycznego dane o natężeniu przepływu chwilowego, jak i stanie sumatorów będą przekazywane do istniejącego systemu wizualizacji.

6. Ze zmodernizowanego obiektu Kwasowo należy zebrać wszystkie informacje odzwierciedlające pracę całego obiektu, jak i stany alarmowe i przysyłać je w trybie zdarzeniowym do systemu wizualizacji i bazy danych „WiK” Sławno. Należy zmodyfikować istniejące ekrany w systemie wizualizacji dla obiektu Kwasowo o dobudowaną i zmodernizowaną część technologiczną obiektu wodociągowego. W tym celu należy skontaktować się z firmą CONTROL SYSTEM z Poznania odpowiedzialną za administrowanie istniejącym systemem wizualizacji.

n/ montaż rur ochronnych PE DN 180 mm warstwowe np. „TYTAN” dla rur 110 L=10+15mb

o/ montaż kształtek żeliwnych malowanych epoksydowo

p/ montaż kształtek PE

r/ montaż hydrantu przeciwpożarowego podziemnego o średnicy 80 mm

s/ regulacja pionowa zaworów wodociągowych

Kształtki i armatura

-hydrant p-poż. podziemny Dn 80z podwójnym zabezpieczeniem DN80 RD 1500– szt.3

-hydrant p-poż. nadziemny Dn 80z podwójnym zabezpieczeniem DN80 RD 1500– szt.1

- zasuwka DN 80 do hydrantu - HAWLE lub AVK

- zasuw DN 80 HAWLE lub AVK – s

Przy budowie sieci wodociągowej należy zastosować kształtki z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną i zewnętrzną powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 µm lub kształtki PE. W węzłach zastosować połączenia kołnierzone z wykorzystaniem tulei kołnierzowych dla systemu polietylenowego PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym lub poprzez łącznik RK.

W połączeniach kołnierzowych należy stosować oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi. Obudowy do zasuw mają być o jakości np. AVK lub Hawle.

### **Odwodnienie wykopów**

Poziom wody gruntowej stabilizuje się poniżej posadowienia rurociągu. Woda, która może się pojawić w wykopie w czasie trwania deszczu odprowadzona będzie rowkiem wykonanym w dnie wykopu do studzienki zbiorczej wypełnionej żwirem i wypompowana na zewnątrz.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

*1.4.1. Wodociąg* – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

*1.4.2. Sieć wodociągowa zewnętrzna* – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujące w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

*1.4.3. Przewód wodociągowy* – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

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

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

### **2.0. Materiały**

Materiały użyte do budowy i zabezpieczenia wodociągu powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

#### **2.1. Rury przewodowe jakości rur np. Wavin Metalplast BUK Sp. z o. o. lub Przedsiębiorstwo Barbara Kaczmarek Spółka Jawna Rura PE SDR 17 PN 10 - warstwowe**

##### **Rury PE do budowy sieci wodociągowych**

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2 i spełniać kryteria specyfikacji PAS 1075,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatą techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: dla PE100 kolor ciemno niebieski

- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem [www.pe100plus.net](http://www.pe100plus.net)
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

## **2.2. Rury ochronne jakości rur np. Wavin Metalplast BUK Sp. z o. o. lub Przedsiębiorstwo Barbara**

### **Kaczmarek Spółka Jawna Malewo**

#### **2.2.1. Rury ochronne PE HD -warstwowe np. TYTAN**

–

#### **2.3. Kształtki i armatura**

- hydrant p-poż. podziemny Dn 80z podwójnym zabezpieczeniem DN80 RD 1500– szt.1
- hydrant p-poż. nadziemny Dn 80z podwójnym zabezpieczeniem DN80 RD 1500– szt.1
- zasuwa DN 80 do hydrantu – np. HAWLE lub AVK
- zasuwa DN 100 - np. HAWLE lub AVK

Przy budowie sieci wodociągowej należy zastosować kształtki z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną i zewnętrzną powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 µm lub kształtki PE. W węzłach zastosować połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych dla systemu polietylenowego PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym lub poprzez łącznik RK.

W połączeniach kołnierzowych należy stosować oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi. Obudowy do zasuw mają być o jakości np. AVK lub Hawle.

#### **2.3.1. Kształtki PE bese z PE 100**

Wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu.

- Kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem [www.pe100plus.net](http://www.pe100plus.net).
- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.
- Producent kształtek powinien posiadać aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas, UDT, Gaz de France, Gastec lub Electrabel.
- Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę.
- Kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej.
- Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

#### **2.3.2 Kształtki elektrooporowe**

- wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych, kanalizacji ciśnieniowej i przesyłania paliw gazowych i dostarczane przez producenta

posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,

- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę. Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- mufy elektrooporowe w średnicach  $\square$  315 mm powinny być produkowane bez użycia dodatkowych wewnętrznych stalowych pierścieni wzmacniających,
- frez do nawiercania w trójkątach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójkąty siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przed odkręceniem,
- możliwość zakupu kompletnego systemu rur PE100 i kształtek od jednego dostawcy.

#### **2.4. Hydrant przeciwpożarowy podziemny o średnicy $\varnothing$ 80 jakości np. Hawle lub AVK PN 10**

- wg EN 14339
- ciśnienie robocze: max 16 bar
- standardowa głębokość zabudowy: 1,50 m (dostępne także 1,25 m i 1,00 m)
- ilość wody pozostałej: zero wg DIN 3321
- kolumna: stal nierdzewna
- cokół hydrantu: żeliwo sferoidalne
- przy hydrancie zastosować otulinę hydrantową

#### **2.5. Zbiornik retencyjny**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu zbiornika retencyjnego są:

Zbiornik naziemny ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 w/g PN lub 1.4301 w/g DIN z konstrukcją nośną ze stali czarnej w gatunku St3S w/g PN.

Konstrukcja nośna słupowo-wręgowa.

Płaszcz wewnętrzny zbiornika w całości spawany, wykonany z blach kwasoodpornych w gatunku jw. 0H18N9.

Elementy wyposażenia: - rury: tłoczna, ssawna, przelewowa, spustowa oraz drabina wewnętrzna i zewnętrzna, właz dachowy i wywietrznik dachowy także wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 lub o większej zawartości składników stopowych..

Ocieplenie zbiornika wykonane z płyt styropianowych FS 15 grubości 10 cm.

Obudowa zbiornika z blach ocynkowanych i powlekanych, na dachu gładkich, a na ścianach niski trapez (np. T-18) w kolorze, który zostanie uzgodniony z zamawiającym.

Zbiornik powinien posiadać atest PZH. Wykonanie zbiornika zgodne z PN-B-03210.

### 2.5.1. Podłoga ułożona i zakotwiona na płytowym fundamencie

Podłoga stanowi dwie warstwy blachy ; nośna – czarna i wewnętrzna – kwasoodporna  
**FUNDAMENT**

Posadowienie fundamentów zaprojektowano na piaskach gliniastych .

Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle nawiercono na głębokości poniżej głębokości fundamentów. Stosownie do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – warunki posadowienia określa się jako **pierwszą kategorię geotechniczną**

Zgodnie z wytycznymi dostawcy typowych zbiorników retencyjnych zaprojektowano fundament w postaci ośmiokątnej płyty żelbetowej ułożonej na podkładzie z chudego betonu . W płycie należy ukształtować otwory technologiczne dla rur . Przekroje i rozmieszczenie otworów należy dostosować do potrzeb według dostarczonych na plac budowy zbiorników retencyjnych . Płytę fundamentową wykonać z betonu B20 z dodatkiem hydrobetonu w ilości 1.5% w stosunku do masy cementu. Zbrojenie wykonać ze stali A-III.

Izolacja pionowa – wszystkie elementy żelbetowe i betonowe stykające się bezpośrednio z gruntem posmarować **Abizolem R+2P**

Izolacja pozioma- 2x papa na lepiku ułożona na warstwie gruzobetonu.

### 2.5.2. Wewnętrzny płaszcz z blachy kwasoodpornej

1. słupy nośne ze stali węglowej , wspierające wewnętrzny płaszcz zbiornika oraz podtrzymujące dach zbiornika i pozostałe elementy ocieplenia
2. dach zbiornika utworzony z belek ułożonych pod kątem 14-16° i przyspawane od spodu płaszcza z blachy kwasoodpornej . Konstrukcja dachu jest zabezpieczona przed tworzeniem się wycieków skroplin ze stropu
3. izolacja cieplna zbiornika – wykonana z płyt styropianowych na całej powierzchni zewnętrznej , tj. na ścianach bocznych i dachu. Szczelne osłony blaszane i opaska betonowa zabezpieczają izolację przed gryzoniami
4. osłony elewacyjne zbiornika wykonane z blachy trapezowej ocynkowanej i powlekanej . Na osłony są blachy w kolorach niebieskim.
5. Oprzyrządowanie zbiornika
  - rura tłoczna DN100
  - rura przelewowa DN 100
  - króciec ssawny z koszem DN 100



- rura spustowa DN100
- właz i drabina zewnętrzna i wewnętrzna
- wywietrznik dachowy
- układ sterowania przystosowany do zamontowania sady ciśnieniowej

### **3.0. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i BN-72/8932- 01/22. Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

#### **3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

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

Wykopy nie są szalowane. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

#### **3.3. Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  przewodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem 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 (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

#### **3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypania ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

### **3.5. Roboty instalacyjno-montażowe**

#### **3.5.1. Wymagania ogólne**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy montażu opuszczeniu i układaniu rur osłonowych należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Rury o średnicy oraz  $\varnothing 110$  będą dostarczone na budowę w odcinkach: o długości  $L=12,0$  m

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2^\circ$  (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (kermazyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

#### **3.5.2. Montaż przewodów**

Odcinki rur na sieci łączyć przez zgrzewanie doczołowe a na węzłach wodociągowych zgodnie z dokumentacją projektową. Rury PE mogą być układane w temperaturze od  $-20^\circ$  do  $50^\circ\text{C}$ . Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej swej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością  $+2$  cm przy głębokim ręcznym i  $+5$  przy wykopie mechanicznym. Włoty

rur układanego przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem poprzez zakładanie tymczasowych korków.

### **3.5.3. Oznakowanie uzbrojenia**

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN - 86/B - 09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Dla tablic oznaczających zasuwę obowiązuje tło niebieskie.

### **3.5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

#### **3.5.4.1 Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał  $1000 \text{ dm}^3$  na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:  $V_w < 1000 \text{ dcm} / 1 \text{ km} * 1 \text{ m} * \text{dobę}$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50%,  
 $pp = 1,5 \text{ pr}$  lecz nie mniej niż 1 MPa,
- b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa  
 $pp = pr + 0,5 \text{ MPa}$ ,
- c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych,  
 $pp = 2 \text{ pr}$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

## **4.0. Kontrola jakości robót**

### **4.1. Roboty ziemne**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach: BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

- wytyczenie osi przewodów
- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu
- stan umocnienia wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu
- szerokość i głębokość wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- szczelność przewodu
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów

#### **4.2. Roboty montażowe**

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów
  - głębokości ułożenia przewodu
  - ułożenia przewodu na podłożu
  - odchylenia osi przewodu
  - odchylenia spadku
  - zmiany kierunków przewodów
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody
  - zabezpieczenia przewodu przed zamrażaniem
  - zabezpieczenia przed korozją części metalowych
  - kontrola połączeń przewodów
- d) układanie przewodu w rurach ochronnych
- e) działanie zasuw
- f) przeprowadzenie próby szczelności rurociągu

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

#### **5.0. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest

- metr (m) montażu przewodu wodociągowego,
- sztuka (szt.) zamontowanego hydrantu przeciwpożarowego, zasuw wodociągowej, kształtek,
- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) roboty ziemne

#### **6.0. Odbiór robót**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,

- b) Dziennik Budowy i książka obmiarów,
- c) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- g) Protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonania przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie protokoły badań szczelności całego przewodu

Wykonawca w momencie dokonywania odbioru końcowego robót musi przedłożyć poniższe dokumenty:

**Tabela – Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Lp.	Nazwa dokumentu	Branża, temat, zakres	Uwagi
1	Projekt budowlany powykonawczy	kompletny	Z wniesionymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta i inspektora nadzoru
2	Oświadczenie kierownika budowy	Art. 57a Prawa Budowlanego Art. 57b prawa Budowlanego	
3	Dziennik budowy	kompletny	
4	Inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna	-sieć wodociągowa -rządne charakterystycznych punktów -hydrantów	
5	Protokołu z wykonania podłoża i głębokości ułożenia przewodów wodociągowych, montażu	-sieć wodociągowa	
6	Wydruki ze zgrzewarki potwierdzający jakość wykonania każdego zgrzewu	-sieć wodociągowa	
7	Protokoły , próby szczelności , badania wody , płukania,	-sieć wodociągowa	wynik badania próbki wody pobranej przez

			wykwalifikowanego próbkobiorcę
8	Certyfikaty lub deklaracje zgodności, atesty higieniczne	Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowej	Potwierdzone za zgodność przez kierownika budowy
9	Protokół odbioru pasa drogowego	-drogi gminne	

### 7.0. Podstawa płatności

Cena wykonania sieci wodociągowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci wodociągowej,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż hydrantów przeciwpożarowych,
- montaż armatury,
- włączenie do istniejących sieci wodociągowych wraz ze spustem wody z istniejącej sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie uzbrojenia,
- regulacja pionowa zaworów wodociągowych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych z aktualizacją mapy zasadniczej.

### 8.0. Przepisy związane i standardy

PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. (Obowiązuje od 1997 r.)
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
KB 4-4.11.5/6	Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne Cobrti Instal 2001.”