

## **I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **INSTALACJA WODOCIĄGOWA, CWU I KANALIZACJI 45330000-9; 45332400-7**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem Instalacji sanitarnych dla projektowej BUDOWY SKOCZNI NARCIARSKICH HS16 I HS30 W CHOCHOŁOWIE.

Lokalizacja: Chochołów, Gmina Czarny Dunajec, działki nr 7767/1, 7767/2, 7768/3, 7769/2, 7766/1, 7766/2, 7764/4, 7764/1, 7763/2, 7768/4, 7769/1.

w zakresie :

- instalacji wody zimnej,
- ciepłej wody użytkowej,
- kanalizacji sanitarnej.

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

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wodociągowej, montażu urządzeń i kanalizacji sanitarnej w węzłach sanitarnych projektowanego budynku.

W zakres robót wchodzi:

- ułożenie instalacji z rur wielowarstwowych w instalacji wody zimnej i ciepłej,
- montaż zaworów odcinających oraz zwrotnych,
- podłączenie instalacji do urządzeń sanitarnych,
- montaż zbiornika hydroforowego z osprzętem i połączenie z pompą głębinową,
- próby szczelności instalacji wodociągowej,
- płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych,
- ułożenie rur kanalizacyjnych kielichowych,
- usunięcie ewentualnych usterek.

##### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Materiały do wykonania instalacji wodociągowej.**

- rury wielowarstwowe PN 10 Ø16, 20, 25, 32, 40 i 50mm
  - zawory kulowe Ø15, 20, 25, 32, 40 i 50 mm
  - zawory ze złączką do węża Ø15mm
  - zbiornik hydroforowy z osprzętem, czujnikiem ciśnienia i sterownikiem.
- Izolacja z pianki polietylenowej stosownie do średnic rur w instalacji.  
Izolacja zimnochronna na przewody wody zimnej.

##### **2.2. Materiały do wykonania instalacji kanalizacji.**

Rura PCW Ø50, 75, 110, 160, 200 mm.

Syfony stalowe chromowane, rewizje, rury wywiewne, zawory Durgo.

Umywalki fajansowe standardowe z półpostumentem oraz z wyposażeniem dla NPS, muszle ustępowe z dolnopłukami oraz z wyposażeniem dla NPS, zlew, zlewozmywak, kabina natryskowa, brodzik, kratki ściekowe.

##### **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

## **2.4. Składowanie materiałów**

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, rura musi być podparta na całej długości. Wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m. Armaturę i rury należy składować w zamkniętych pomieszczeniach.

Transport i składowanie rur, urządzeń sanitarnych itp. muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

## **3. Sprzęt**

- nożyce do cięcia rur „unipipe”,
- piłki elektryczne tarczowe,
- wiertarka,
- gwintownica,
- zgrzewarka do rur,
- rusztowanie przesuwane lekkie,
- samochód dostawczy,
- niezbędny zestaw narzędzi do montażu armatury,
- zestaw do prób ciśnieniowych.

## **4. Transport**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta lub z hurtowni na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Powinny być rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane roboty związane z wykonaniem instalacji wodociągowej i kanalizacji w budynku. Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano - montażowych" cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

### **5.1 Roboty przygotowawcze**

5.1.1 Instalacja wodociągowa, cwu, cyrkulacji oraz zestawu hydroforowego,

- wytyczenie tras przewodów,
- wytyczenie miejsc lokalizacji przyborów sanitarnych i punktów odbiorowych wody,
- wyznaczenie lokalizacji zbiornika hydroforowego.

#### **5.1.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

- wytyczenie trasy przewodów nad posadzką,
- ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń,
- ustalenie miejsc pionów kanalizacyjnych.

### **5.2.1 Roboty montażowe**

#### **5.2.2 Instalacja wodociągowa i ciepłej wody użytkowej.**

Rozprowadzenie poziomów i pionów w instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać na poziomie parteru w przestrzeni izolacji termicznej posadzki oraz pod stropem z rur wielowarstwowych na PN10. Przejścia przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Przejścia przewodów przez strefy pożarowe wykonać zgodnie z wymogami przez zastosowanie uszczelnień np. Hilti.

Odległości pomiędzy punktami mocowania rur: Dn 15 ÷ 20 mm - 1.5 m, Dn 25 ÷ 63 mm - 2.0 m.

Przewody łączyć za pomocą łączników mosiężnych i tulei zaciskowych.

Uwaga: po wykonaniu studni głębinowej należy dokonać szczegółowych badań bakteriologicznych i chemicznych wody oraz jej zakresu stosowalności.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej nastąpi w zasobniku o poj. użytkowej 150 l. Wężownica podłączona zostanie do źródła ciepła jakim będzie kocioł na olej opałowy. Szczegóły podłączenia wg załączonego do projektu schematu technologicznego.

### **5.2.3 Instalacja zestawu pompy głębinowej i zbiornika hydroforowego.**

Dla zapewnienia odpowiedniej ilości wody  $q=0,87$  l/s oraz ciśnienia w instalacji, zastosowano:

- pompe głębinowa typ SP9-8  $q=9,0$  m<sup>3</sup>/h;  $H_p=35,0$  m.s.w., z wyposażeniem :  
mufa termokurczliwa, łącznik ciśnieniowy, płaszcz chłodzący do pompy, sito, obejma podporowa oraz zabezpieczenie MP204 ze sterowaniem poziomem wody (zestaw pływakowy) i wyłącznikiem krańcowym lub zestaw równoważny+kabel zasilający YKY 4x2,5 mm<sup>2</sup> L=25 m + kabel sterujący poziomowi wody (do zabudowy w studni Dn1500)
- zbiornik hydroforowy typ HVP301 ocynkowany Hydro Vaccum z osprzętem : manometr, kolanka, rurka do sprawdzenia poziomu wody , korek z wentylem +sterownik i czujnik ciśnienia lub inny o tych samych parametrach technicznych.

Zbiornik zabudować w pomieszczeniu technicznym nr 13 (minimalna temperatura w pomieszczeniu +5°C).

Na zasileniu po zbiorniku na instalacji zabudować zawór zwrotny, zawór odcinający,

Na przewodzie ssawnym zabudować zawór odcinający, filtr siatkowy oraz zawór antyskażeniowy np. EA50 lub równoważny. Ostateczny zestaw filtracyjny można dobrać po wykonaniu badań jakości wody w studni głębinowej (przeprowadzić szczegółowe badania jakości wody pod względem bakteriologicznym i fizyko-chemicznym).

Uwaga:

Na zasileniu instalacji zabudować zawór zwrotny i odcinający.

Na ssaniu zabudować zestaw filtracyjny stosownie do wyników badań jakości wody w studni głębinowej.

### **5.2.3. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej.**

Przewody kanalizacyjne PCV kielichowe należy łączyć przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Odgałęzienie przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie nie większym niż 45°. Przewody należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Niektóre półpiony wyposażać w zawory odpowietrzające Durgo. Pion kanalizacyjny z uwagi na charakter obrotu wprowadzić do kanału wentylacyjnego. Podejścia do urządzeń rurami z PCV łączone metodą wciskową. Pomiedzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

## **6.Kontrola jakości i odbiór robót**

Badanie materiałów użytych do budowy na podstawie atestów producentów, porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

### **5.2.4. Instalacja i montaż zestawu hydroforowego.**

#### **6.1. Kontrola techniczna**

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń do budowy instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie jakości zastosowania materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kontrola szczelności poziomów kanalizacyjnych,
- sprawdzenie spadków przewodów.

#### **6.2. Próby szczelności instalacji wodociągowej i cwu**

Instalację wodociągową i cwu należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,6 MPa, instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonego. Oddanie do użytku może nastąpić po wykonaniu dezynfekcji oraz przeprowadzeniu bakteriologicznej próby wody. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

### **6.3. Próby szczelności instalacji kanalizacji.**

Próbę szczelności instalacji kanalizacji powinna odpowiadać warunkom:

- pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- podejścia i przewody spustowe kanalizacji należy sprawdzić szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### **7. Obmiar robót**

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

Jednostką obmiarową jest :

- dla urządzeń - 1 sztuka, lub 1 komplet,
- dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - 1 m.

### **8. Odbiór Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami oraz przepisami.

### **9. Przepisy związane**

#### **9.1 Normy**

- PN-B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-H-05519 Próba szczelności .
- PN-M-82054.03 Własności mechaniczne zaworów kulowych
- PN-B-10735 Przewody kanalizacyjne.
- PN-C-89200 Rury z PCV.
- PN-C-89203 Kształtki z rur PCV.
- PN-C-89205 Rury z PCV
- BN-69/8864-23 Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
- BN-79/8860-01/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02865 : 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa i przeciwpożarowa.

#### **9.2 Inne dokumenty**

- Katalog armatury zaporowej kulowej
- Katalog wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych.
- Katalog sprzętu instalacyjno-sanitarnego.
- Rury, kształtki i sprzęt kanalizacyjny katalog.

## **II. INSTALACJA C.O , ŹRÓDŁA CIEPŁA I WENTYLACJI 45331100-7, 45333000-0**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania (grzejniki i ogrzewanie podłogowe), źródła ciepła oraz instalacji oleju opałowego dla projektowanej BUDOWY SKOCZNI NARCIARSKICH HS16 I HS30 W CHOCHOŁOWIE.

Lokalizacja: Chochołów, Gmina Czarny Dunajec, działki nr 7767/1, 7767/2, 7768/3, 7769/2, 7766/1, 7766/2, 7764/4, 7764/1, 7763/2, 7768/4, 7769/1.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

W ramach prac modernizacyjnych budynku Szpitala roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogrzewania obiektu jak w pkt.1.1.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

W zakres robót wchodzi:

- montaż kotła olejowego ze zasobnikiem cwu,
- montaż zbiornika na olej opałowy,
- montaż instalacji olejowej,
- ułożenie przewodów z rur wielowarstwowych,
- ułożenie przewodów z rur KanTherm z powłoką antydyfuzyjną,
- montaż rur stalowych w technologii kotłowni,
- montaż rur miedzianych w instalacji olejowej,
- montaż armatury, pomp obiegowych, cyrkulacyjnych.
- montaż grzejników stalowych płytowych VK z zaworami termostatycznymi,
- montaż rur w sekcjach grzewczych ogrzewania podłogowego,
- próby szczelności instalacji c.o.
- montaż systemu zabezpieczającego,
- regulacja hydrauliczna,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- płukanie instalacji.

#### **1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami projektanta.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania.**

Dla pokrycia obliczeniowego zapotrzebowania na moc cieplną zaprojektowano kocioł olejowy kondensacyjny stojący typ BOB 25 o mocy 25 kW lub inny równoważny. Kocioł wyposażony będzie w palnik olejowy dwu stopniowy oraz tablicę sterującą z modułem EWM B rozszerzający funkcje kotła o drugi obieg z mieszaczem lub równoważny. Rury wielowarstwowe na PN10 o średnicy dn16, 20, 25, 32, 40 mm (ogrzewanie grzejnikowe i zasilanie OP).

Rury wielowarstwowe KanTherm z osłoną antydyfuzyjną (ogrzewanie podłogowe) lub równoważne,

Rury stalowe ocynkowane bez szwu na PN 16 bar

Rury miedziane (instalacja olejowa),

Naczynie przeponowe, zawory bezpieczeństwa,

Zawór kulowy z odwodnieniem Ø15,

Zawory odcinające grzejniki.

Grzejniki stalowe płytowe gwarancja 6 lat z atestem, wyposażone w zawory i głowice termostacyjne w zabezpieczeniu instytucyjnym (kres gwarancyjny objęty rurami min. 10 lat), Wentylacja wywiewna przez zastosowanie wentylatorów SILENT DESIGN 200 z klapą zwrotną lub równoważne. Nawiew przez kratki wentylacyjne zabudowane w drzwiach o pow. 220 cm<sup>2</sup>.

## 2.2 Rury

Instalacje centralnego ogrzewania i zasilanie rozdzielaczy w ogrzewaniu podłogowym wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Ai, PE-RT ,

Właściwości techniczne rur:

- maksymalne ciśnienie pracy: 6,0 bar,
- maksymalna temperatura pracy: 90°C,
- zakładany czas pracy 50 lat,
- odporność na zarastanie kamieniem przy chropowatości bezwzględnej 0,0004 mm,
- przewodność cieplna 0,40 W/mK
- całkowita odporność na korozję 0,025 mm/mK,
- 100% bariera antydyfuzyjna.

Instalacje w sekcjach ogrzewania podłogowego wykonać z rur KanTherm PE-RT Blue Floor o podwyższonych właściwościach termicznych i mechanicznych zgodnie z normą PN-EN ISO 22391-2/2010

Właściwości techniczne rur:

- maksymalne ciśnienie pracy: 6,0 bar,
- maksymalna temperatura pracy: 70°C,
- odporność na zarastanie kamieniem przy chropowatości bezwzględnej 0,007 K (mm),
- bariera antydyfuzyjna EVOH (<0,1 g/m<sup>3</sup>xd)
- przewodność cieplna 0,41 W/mK
- współczynnik wydłużalności liniowej 0,18 α (mm/mxK)
- całkowita odporność na korozję 0,025 mm/mK.

Ogrzewanie podłogowe będzie zasilane osobną nitką grzewczą poprzez zastosowany tzw. rozdzielaczowy układ mieszający z zaworem trójdrogowym i pompą mieszającą co stanowi to kompletny zestaw do regulacji temperatury i przepływu w pętlach ogrzewania płaszczyznowego.

Wyposażony jest standardowo w układ mieszający z pompą 3-biegową oraz sekcyjne rozdzielacze mosiężne. Rozdzielacze mają na belce górnej zamontowane przepływomierze o zakresie regulacji od 0 do 5 l/min oraz na belce dolnej termostacyjne wkładki zaworowe o standardzie gwintu M 30x1,5 z możliwością zainstalowania siłowników sterujących z zaworami.

Zastosowane rury winne być oznakowane na całej długości w odległości co 1,0 m.

Znakowanie winno zawierać kody, daty produkcji, numer serii, kolejny numer rury, kod wewnętrzny producenta. Kod rejestracji materiału, identyfikator producenta, przekrój wartości parametrów , kraj produkcji, kolejny metr w zwoju.

## 2.3 Urządzenia kotłowni, instalacja oleju opałowego.

Źródłem ciepła dla potrzeb budynku biurowo-socjalnego będzie kotłownia na olej opałowy.

Bilans zapotrzebowania ciepła dla potrzeb grzewczo-wentylacyjnych wykonano w oparciu o przeprowadzone obliczenia strat ciepła i wykonany bilans zysków ciepła przedstawia się następująco:  
Razem..... **Qmax= 25 W**

Źródłem ciepła dla budynku proponuje się jeden kocioł olejowy kondensacyjny wyposażony zostanie w pełną automatykę pogodową oraz sterowanie pracą kotła o parametrach:

- stojący typ BOB 25 o mocy 25 kW lub inny równoważny wyposażony będzie w palnik olejowy dwu stopniowy oraz tablicę sterującą z modulem EWM B rozszerzający funkcje kotła o drugi obieg z mieszaczem dla:

A/ obiegu z zaworem 3-drogowym (grzejniki),

B/ zaworu 4-ro drogowego z pompą mieszającą (ogrzewanie podłogowe)

C/ realizacji regulacji pogodowej.

Parametry techniczne kotła:

- nominalna moc cieplna 18,5-24,7 kW
- maksymalne ciśnienie robocze 3 bary
- maksymalna temperatura wody 90°C
- sprawność nominalna 103 %
- średnia temperatura spalin 175-198° C

- pojemność wodna 47 dm<sup>3</sup>

- opory hydrauliczne kotła 1,3 mbara

Lokalizacja źródła ciepła wpomieszczeniu technicznym wg wskazań budowlanych na poziomie przyziemia w pomieszczeniu technicznym.

Wypozażenie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania kotłowni:

- regulator pogodowy kotła sterujący pracą 2 układów mieszaczowych oraz sterowaniem pracą palnika,
- czujnik temp. zewnętrznej,
- czujnik temp. zasilania z kablem 4,0 m,
- czujnik temp. zasilania z przewodem i wtyczką,
- czujnik-termostat przylgowy (czujnik temp. zasilania )
- czujnik zaniku ciągu kominowego,
- czujnik pokojowy dla obiegu mieszaczowego,
- czujnik zaniku wody w kotle,
- neutralizator skroplin,

Kocioł zabezpieczony będzie membramowym zaworem bezpieczeństwa typu SYR 1"

Dla regulacji układu grzewczego należy zastosować pełną automatykę pogodową i sterującą.

Zastosowanie w/w automatyki spowoduje płynną pracę układu grzewczego i cwu.

Instalację kotłową należy zrealizować z możliwością odpowietrzenia i odwodnienia.

Orurowanie instalacji kotłowej zaprojektowano z rur PE wielowarstwowych.

Zabezpieczenie instalacji c.o oraz jednostki kotłowej rozwiązano w oparciu o wstępny dobór:

1/. Naczynia wzbiorcze przeponowe dla systemu zamkniętego firmy REFLEX 50N.

2/. Zawór bezpieczeństwa, membramowy typ SYR 1915 1/2" zainstalowany przy kotle.

Pomieszczenie kotłowni należy wypozażyć w następujące elementy:

- czopuch Ø150 mm
- wywiew przez dwa kanały 12x17 cm z kratką umieszczoną pod stropem,
- nawiew grawitacyjny przez kratkę umieszczoną w drzwiach zewn.620x75 mm,
- neutralizator skroplin,
- instalację wodociągową i kanalizacji,
- instalację oświetleniową i elektryczną zasilania urządzeń,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację odgromową kanałów spalinowych i wentylacji,
- instalację odprowadzenia ładunków elektrostatycznych z instalacji,
- sprzęt p.poż. zgodnie z operatem p.poż.

#### INSTALACJA ORAZ MAGAZYNOWANIE OLEJU OPAŁOWEGO.

Do przechowywania paliwa zaprojektowano jeden zbiornik olejowy dwupłaszczowy o pojemności typ Eurolentz-Komfort 1000 Telk 69 EB 2012 PL o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> wykonanym z PE-HD metodą wytłaczania z rozdmuchem. Zbiornik powinien być wypozażony w pakiet podstawowy typu A (z flexoblokiem) oraz w mechaniczny wskaźnik poziomu oleju firmy np. OVENTROP lub równorzędny.

Paliwo ze zbiorników do kotła powinno być doprowadzane przewodami miedzianymi o średnicy 10 mm, grubość ścianek 1 mm. Przed palnikiem zamontować filtr oleju dla instalacji dwuprzewodowych z wkładem ze speku Siku 50-75 mikronów. Filtr z palnikiem należy połączyć przewodami giętkimi (firmy OVENTROP) o długości 750 mmi średnicy Dn= 10 mm. Do napełniania zbiorników projektuje się rurę zalewową ze stali ocynkowanej o średnicy Dn 50 mm. Rura na zewnątrz budynku powinna być zabezpieczona zamknięciem 2" firmy OVENTROP. Do odpowietrzania zbiorników projektuje się rurę odpowietrzającą ze stali ocynkowanej , zabezpieczoną kołpakiem odpowietrzającym 2" firmy OVENTROP. Kołpak odpowietrzający powinien być usytuowany około 2 m nad poziomem terenu.

Zbiornik dwupłaszczowy na olej należy ustawić przy ścianie w pomieszczeniu kotłowni.

Zbiornik pojedynczy musi z jednej strony czołowej i jednej graniczącej z nią strony bocznej zachować odległość od ściany pomieszczenia nie mniej niż 40 cm.

Ze względu na odkształcenia zbiorników podczas napełniania, odległość od pozostałych ścian oraz pomiędzy zbiornikami musi być nie mniejsza niż 10 cm.

Ostateczną pozycję zbiornika ustala się po zmontowaniu orurowania odpowietrzającego i napełniającego.

Zbiornik należy zabezpieczyć przed działaniem promieni UV.

Minimalne wymiary pomieszczenia wynoszą [cm]: długość: 173, szerokość: 114, wysokość: 220 cm.

W pomieszczeniu magazynowym nie wolno montować przyborów sanitarnych i krtek ściekowych poza wydzielonymi odpływami kanalizacji zaopatrzonej w separatory cieczy palnych.

W pomieszczeniu magazynowym należy przewidzieć wentylację zapewniającą 2 do 4 wymian na godzinę.

Drzwi do pomieszczenia magazynowego muszą otwierać się na zewnątrz pomieszczenia, być samozamykające się i mieć odporność ogniową co najmniej 60 min., a jeżeli są zamontowane na granicy strefy pożarowej 120 min. (lub 2 razy po 60 min.)

Instalacje elektryczne w pomieszczeniu magazynowym należy wykonać zgodnie z wymaganiami jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem.

W magazynie oleju opałowego dopuszcza się wykonanie centralnego ogrzewania wodnego.

Instalację oleju opałowego po wykonaniu należy:

- podać próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśn. 3,0 bar w ciągu 30 min. Próbę można uznać za pozytywną gdy po upływie w/w czasu ciśnienie na manometrze nie ulegnie zmianie,
- próby oraz odbiór instalacji olejowej dokonuje pracownik z uprawnieniami,
- całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać instalacje ujęte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.94 r. Dz. U. Nr 10 z 95 r. oraz zgodnie z prawem budowlanym Dz.U.nr 89 poz. 414.

#### **2.4 Kształtki i armatura.**

Do łączenia rur polietylenowych zastosować oryginalne złączki zaciskowe z mosiądzu powlekane galwanicznie wchodzące w skład systemu technologicznego.

Złączki są oznakowane następująco:

- oznaczenie systemu instalacyjnego-identyfikator producenta,
- oznaczenie średnicy zewnętrznej łączonej rury,
- wymiar gwintu nakrętki podany w calach.

W instalacji centralnego ogrzewania należy zabudować armaturę na ciśnienie 1,0 MPa i temperaturę 100 °C.

#### **2.5 Grzejniki.**

W instalacji centralnego ogrzewania należy zabudować grzejniki stalowe płytowe wykonane z walcowanej na zimno blachy stalowej, wykonanymi zgodnie z normą PNEN 442 o następujących parametrach technicznych:

- ciśnienie próbne 1,3 MPa
- maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
- maksymalna temperatura robocza 110 °C.

Grzejniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie metodą zanurzeniową, malowane gruntującą farbą wodorozcieńczalną wg DIN 559000 cz.1 oraz wykończona powłoką wykończeniową wg DIN 55900 cz.I w kolorze RAL 9016, nakładaną metodą elektrostatyczną i rozgrzana do temperatury 210 °C podczas wypalania.

Grzejniki winne być wyposażone w:

- uchwyty na tylnej ścianie,
- korek zaślepiający,
- odpowietrznik.

Na gałkach zasilających zabudowane będą zawory termostyczne z głowicą w zabezpieczeniu instytucyjnym (kołpak ochronny zaworu),

#### **2.6 Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

#### **2.7 Składowanie materiałów**

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe, rura musi być podparta na całej długości. Wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m.

Rury wielowarstwowe składować na równym podłożu piaskowym lub na podkładach drewnianych (belki drewniane wymiary min. 10x10 cm). Nie izolowane końcówki rur zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zanieczyszczeniami rury przewodowej.



Rury składowane na budowie bez zadaszenia należy przykryć, osłonić przed działaniem promieniowania słonecznego. Materiały do połączeń elementów, armaturę, małogabarytowe elementy preizolowane, płynne składniki, pianki, materiały pomocnicze, przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, kontenerach itp.

Składniki pianki poliuretanowej przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych,

### 3. Kontrola jakości robót.

#### 3.1 Kontrola techniczna.

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń do budowy instalacji,
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem,
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
- kontrola wykonania połączeń zgrzewanych,
- kontrola wykonania izolacji cieplnej,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzić możliwość przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych.

#### 3.2 Kontrola jakości.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu materiałów przy dostarczeniu na plac budowy pod względem:

- certyfikatu lub deklaracji zgodności z Polską Normą lub aprobatą
- znakowanie rur zgodnie z pkt.2.2
- przechowywania i składowania poszczególnych materiałów i wyrobów.

#### 3.3 Kontrola szczelności.

Kolejnym etapem kontroli jakości jest wykonanie badań szczelności.

Po ułożeniu przewodów i podłączeniu grzejników należy przystąpić do wykonania prób szczelności instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji c.o. należy:

- przepłukać instalację wodną
- napęlić instalację wodną i dokładnie odpowietrzyć
- przeprowadzić przegląd wszystkich połączeń i armatury.

Przebieg badania szczelności

Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności wyposażoną w cechowany manometr tarczowy. Badania szczelności instalacji można rozpocząć po okresie jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do badania. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3<sup>a</sup>K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie kontrolujące jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego 0.9 MPa

Badanie wstępne:

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia. Spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego.
Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia do wartości 0.9 MPa	10 minut	
Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia do wartości 0.9 MPa	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
Obserwacja instalacji	1 godzina	Brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0.06 MPa
<b>Badanie główne</b>		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0.02 MPa
Obserwacja instalacji	2 godziny	

Powyższe wytyczne przebiegu prób szczelności dotyczą wszystkich prób odcinkowych. Po wykonaniu całej instalacji należy wykonać główną próbę szczelności dla całej instalacji. Z każdych przeprowadzonych badań szczelności należy sporządzić protokół. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji grzewczej. Po zakończeniu głównej próby szczelności należy przeprowadzić badanie działania na zimno instalacji ogrzewczej. Badanie powinno być przeprowadzone z włączonymi wszystkimi urządzeniami będącymi na wyposażeniu instalacji.

Badanie polega na sprawdzeniu w wybranym punkcie instalacji zgodności wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

Przed przystąpieniem do badania należy:

- uruchomić źródło ciepła
- ogrzewać budynek przez co najmniej trzy doby

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic oraz skontrolować zgodność kompresji. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, o po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji nie przekroczyły 0.1% jego pojemności.

Podczas badania należy także dokonywać pomiarów:

- temperatury powietrza zewnętrznego
- temperatury czynnika grzewczego (dopuszczalna odchyłka 1 K)
- temperatury powietrza w pomieszczeniach ogrzewczych
- spadku temperatury w wybranych odbiornikach ciepła

Podczas badań należy dokonać oceny prawidłowości regulacji instalacji polegającej na:

- zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu porównania z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej
- skontrolowaniu pracy grzejników „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury zasilania i powrotu,
- skontrolowania temperatury w pomieszczeniach,
- sprawdzeniu prawidłowej wartości nastawy regulacji na zaworach termostatycznych, poprawności połączeń

automatycznej regulacji, nastaw wartości zadanych na regulatorze plomb i poprawności montażu w zakresie BHP.

### **Izolacja cieplna przewodów**

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Wszystkie poziomy, pionowy i przewody rozdzielcze należy zaizolować cieplnie otulinami. Przewody należy izolować otulinami

z pianki polietylenowej „termaflex” o grubości zgodnej z projektem.

Przewody prowadzone na poziomie piwnic zaizolować otulinami „thermaflex” przystosowanymi do ochrony zewnętrznej. Próbę szczelności instalacji i rozruch na gorąco wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe

### **3.4. Wentylacja pomieszczeń.**

Wentylację wywiewną węzłów sanitarnych i pomieszczeń użytkowych rozwiązano w oparciu o wentylatory promieniowe typ SILENT DESIGN 100 i 200 z klapą zwrotną lub równoważne o parametrach:

- wydajność : max 160 m<sup>3</sup>/h
- pobór mocy :16 W, 230 V, 50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego : 35 dB(A)

Wentylatory wraz z klapami zwrotnymi montować w miejscu wskazanych kanałów wentylacji grawitacyjnej. Wentylatory należy zablokować elektrycznie z oświetleniem pomieszczenia.

Dopływ powietrza do pomieszczeń węzłów sanitarnych nastąpi przez otwory (szczeliny) w drzwiach o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 220 cm<sup>2</sup> netto każde dla dopływu powietrza.

Nawiew do pomieszczeń użytkowych przez zastosowane nawietrzaki typu NG110 o wydajności ~80m<sup>3</sup>/h.

#### **4. Odbiór robót i podstawy płatności.**

Ogólne zasady odbioru robót i podstawy płatności za ich wykonanie określa sporządzona umowa z Wykonawcą.

#### **5. Sprzęt.**

Wykonawca winien posiadać sprzęt umożliwiający wykonanie powierzonych prac:

- nożyce do cięcia rur,
- wiertarka,
- zgrzewarka do rur,
- rusztowanie przesuwane lekkie.
- samochód dostawczy,
- niezbędny zestaw narzędzi do montażu armatury,
- zestaw do prób ciśnieniowych.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **6. Transport**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta lub z hurtowni na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Powinny być rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rury Uponor lub inne o tych samych parametrach technicznych, transportować ostrożnie zabezpieczając płaszczyznę osłonową przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Nie wolno przeciągać rur przy pomocy pojazdów, można je jedynie ostrożnie przetaczać po równym podłożu, lub przenosić ręcznie oraz przy pomocy specjalistycznego sprzętu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

#### **7. Wykonanie robót**

##### **7.1 Roboty przygotowawcze**

Instalacja C.O.

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów,
- zamontowanie wsporników pod przewody,
- zamontowanie wsporników pod grzejniki.

##### **7.2 Roboty montażowe instalacji C.O.**

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rury należy łączyć na mufy przez zgrzewanie polidylfuzyjne.

Przewody prowadzić ze spadkiem minimum 0,3%. W najniższych punktach zamontować zawory spustowe, a w najwyższych odpowietrzniki automatyczne.

Rurociągi należy montować na podporach ruchomych.

Rozstaw podpór                dn 20 - 2,5 m  
   dn 25 – 2,5 m

Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek.

##### **7.3 Roboty montażowe grzejników.**

Lokalizacja grzejników wg projektu

Przed przystąpieniem do montażu grzejników należy zamontować wsporniki dostarczone w komplecie z grzejnikami.

W pomieszczeniach strychu użytkowego grzejniki montować na specjalnych stopkach montowanych do posadzki betonowej.

Wsporniki zamontować zgodnie z wymogami i instrukcją producenta. Zabudowanie grzejników winno umożliwić ich swobodny demontaż oraz odpowietrzenie.

Podłączenia grzejników należy dokonać od strony ściany zakładając rozety lub osłony ochronne.

## **8. Obmiar robót**

### **8.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla rurociągów 1 m
- dla urządzeń 1 sztuka, lub 1 komplet,
- dla robót izolacji termicznej jest 1 m<sup>2</sup> izolacji.

## **9. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 3 dały wyniki pozytywne.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami oraz przepisami.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Przepisy związane**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. nr 106/00 poz. 1126. nr 109/00 poz. 1157).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75/02 poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w (Dz. U. nr 107/98).
- Rozporządzenie ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemu zgodności wzorów deklaracji zgodności i sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ( Dz.U. Nr 113, poz 728) [ 1,6,9].
- Rozporządzenie ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wytwarzanych i stosowanych według sztuki budowlanej (DZ. U. nr 99/98).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydania dokumentów dopuszczających do wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowania życia lub zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawionej przez producenta (DZ. U. nr 5/00)
- PN-EN 215:2002 Termostaticzne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PE-EN442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania badania jakości wody.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
- Wymagania i badania przy odbiorze.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne ( Dz.U.Nr 54, poz.348 )
- Ustawa z dnia 19 listopada 1987 r. o dozorcze technicznym ( Dz. U.Nr 36\*,poz.202) z 1995 r. Nr 104,poz.515, 1996 r. Nr 106, poz.496 oraz z 1997 r. Nr 64, poz 406 i nr 88,poz.554 ) z późniejszymi zmianami zawartymi w ustawach:
- z dnia 6 czerwca 1997 r. Przepisy wprowadzające Kodeks Karny ( Dz.U. Nr 88,poz. 554 )
- z dnia 24 kwietnia 1997 r. o zmianach ustawy o dozorcze technicznym ( Dz.U. Nr 64, poz. 406 )
- Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej ( Dz. U. Nr 12\*, poz. 49, z 1989 r. Nr 35, poz. 192z 1991r. Nr 7 , poz. 25, z 1992 r. Nr 23, poz. 144 i z 1995 r. Nr 130 , poz. 69 ) z późniejszymi zmianami zawartymi w ustawie:
- z dnia 8 sierpnia 1996 r. o zmianie niektórych ustaw normujących funkcjonowanie gospodarki i administracji publicznej ( Dz. U. Nr 106, poz. 496 ) [1].
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach certyfikacji (Dz.U.Nr 55,poz.96 oraz 1994 r. Nr.27 poz.96).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej ( Dz.U. Nr 81\*, poz. 351 oraz z 1994 r. Nr. 27, poz. 96 i Nr 89 poz.414).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lutego 1999 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej, jakie powinny spełniać urządzenia produkowane w kraju i importowane oraz wymagania w zakresie stosowania etykiet i charakterystyk technicznych ( Dz.U. Nr 16 poz. 145 )

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 100, poz. 679)
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 81, poz. 473).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. Nr 55, poz. 335)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 102, poz. 507)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 grudnia 1988 r. w sprawie dozoru technicznego (Dz. U. z 1989 r. nr 1, poz. 3 oraz z 1990 r. Nr. 89, poz. 521)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 911).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r. w sprawie wymagań klasyfikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych klasyfikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie klasyfikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisję kwalifikacji (Dz. U. Nr 59, poz. 377).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 29 grudnia 1988 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 44, poz. 351 oraz z 1995 r. Nr 132, poz. 65).
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczenia trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. Nr 36, poz. 332)
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z dnia 10 marca 2000 r. w sprawie trybu certyfikacji wyrobów (Dz.U. Nr 17, poz. 219)
- DT – UC-90/- KW. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Wydawnictwo prawnicze, Warszawa 1991 r.
- DT – UC-90/- WO. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. Stan prawny na dzień 1 marca 1994 r. Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r.
- DT – UC-90/- WO- M. Warunki techniczne dozoru technicznego.. Wymagania ogólne. Materiały. Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r. wyd. II
- Aprobata Techniczna Nr AT/ 99-02-0629. Centralnego Ośrodka Badawczo-rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, Warszawa, marzec 1999 r.
- Aprobata Techniczna Nr AT- 15-3314/ 98-02-0629. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, październik 1998 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne część III. Wyd. Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wyd. Arkady, Warszawa 1990 r
- PN93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-83/E-08200/00. Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Postanowienia ogólne.
- PN-B- 02414:1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-93/M – 35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe. Wymagania i badania
- PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowanie na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-89/B-10425. Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- PN- 85/B- 02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania .
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania .
- PN-89/M-35003. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki zapalające i pilotujące. Wymagania
- PN-86/M-40305. Urządzenia gazowe użytku domowego. Wymagania ogólne
- PN-B-76001:1996. Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-02431-1:1999. Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej

mniej niż 1. Wymagania

### **11.2 Przepisy inne**

1. Warunki techniczne i wykonania odbioru instalacji centralnego ogrzewania, wyd. przez CORBITI – INSTAL.
2. Instrukcje montażu wydane przez producenta systemu rur wielowarstwowych. PN-M-82054.03 Własności mechaniczne zaworów kulowych.

BN-69/8864-23 Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.

BN-79/8860-01/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.

PN-85/B-02412 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-91/B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **11.3 Inne dokumenty**

Katalog armatury przemysłowej.

Katalog armatury zaporowej kulowej.

Katalog odpowietrzników.

Katalog wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych.

### **11.4 Książki i artykuły**

J. Budzynowski „Odprowadzanie spalin z kotłów gazowych”, II Ogólnopolskie Sympozjum Szkoleniowe „Kotłownie na paliwa gazowe”, Poznań-Kiekrz, listopad 1992 L. Furtak, S. Rabej, J. Wild „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, PKTSGGiK, Warszawa 1996 r. D. Chomicz, „ Uzdatnianie wody w kotłowniach i ciepłowniach”, Arkady, Warszawa 1989 r. R. Zajda „Instalacje gazowe. Warunki techniczne z komentarzami. Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy”. Stan prawny na dzień 1 stycznia 1999 r. Wyd. III rozszerzone. COBO – Profil, Warszawa, 1999 r.

### III. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT U.01.01.01 PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH KOD wg CPV 45230000-8

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłączy wodociągowych dla projektowej BUDOWY SKOCZNI NARCIARSKICH HS16 I HS30 W CHOCHOŁOWIE.  
Lokalizacja: Chochołów, Gmina Czarny Dunajec, działki nr 7767/1, 7767/2, 7768/3, 7769/2, 7766/1, 7766/2, 7764/4, 7764/1, 7763/2, 7768/4, 7769/1.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przyłączy wodociągowych dla celów bytowych, naśnieżania i zraszania oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Zakres robót:

- wykonanie przyłącza wodociągowego do budynku,
- wykonanie przyłącza wodociągowego dla potrzeb naśnieżania,
- wykonanie przyłącza wodociągowego dla potrzeb zraszania,
- wykonanie przyłącza wodociągowego pomiędzy studnia głębinową a zbiornikiem retencyjnym,
- wykonanie studni prefabrykowanej DN 1500 H=4,5 m z włazem żeliwnym typu ciężkiego

Długość projektowanych przyłączy wodociągowych :

- rury ciśnieniowe PEDz 75 SDR 17 (zraszanie, studnia głęb.-zbiornik) mb. 45,0
- rury ciśnieniowe PEDz 63 SDR 17 (przyłącze bytowe do bud.zaplecza ) mb. 40,0
- rury ciśnieniowe stalowe ocynkowane hydroforowe DN80 na PN 40 mb. 100,0  
(instal.naśnieżania)

Zastosowane urządzenia:

- pompę głębinową typ SP9-8 q=9,0 m<sup>3</sup>/h; Hp=35,0 m.s.w., lub równoważną z wyposażeniem: mufa termokurczliwa, łącznik ciśnieniowy, płaszcz chłodzący do pompy, sito, obejma podporowa oraz zabezpieczenie MP204 ze sterowaniem poziomem wody (zestaw pływakowy) i wyłącznikiem krańcowym lub zestaw równoważny+kabel zasilający YKY 4x2,5 mm<sup>2</sup> L=25 m + kabel sterujący poziomowi wody (do zabudowy w studni Dn1500)
  - pompa głębinowa typ 4GSO7T q=3 m<sup>3</sup>/h; Hp=4,0 bar ze sterownikiem kpl. 1  
lub równoważna
  - pompa głębinowa do naśnieżania typ P100 q=8,0 m<sup>3</sup>/h; Hp=205 m.s.w. kpl. 1  
z szafą sterowniczą
  - studnia prefabrykowana Dn=1,5 m ; Hp=4,5 m z płytą żelbetową kpl. 1  
i włazem typu ciężkiego, zakotwiona w gruncie  
(przeznaczona dla umieszczenia pomp głębinowych)
  - kosz z ssawny z zaworem zwrotnym Dn50 (instal.wewnętrzna) kpl. 1
  - studnia wiercona (wg projektu budowlanego) wyposażona:
    - \*pompa głębinowa Grundfoss typ SP3A q= 3-5,0 m<sup>3</sup>/h ; hp=2,5 bar kpl. 1  
Ne=0,7 kW + automatyka z szafą sterowniczą lub równoważna
    - \*filtr do wody umieszczony przed pompą z wyposażeniem:
  - rura pełna DN160 MM
  - filtr szczelinowy z osiatkowniem typ PN10 Dn 160 o długości L=3,0 i L=2,0 m kpl. 1
  - wodomierz skrzydełkowy Js 25 z zaworami odcinającymi Dn 32 mm (konsola)
- Urządzenia i wyposażenie dla naśnieżania:
- hydrant Roger's z samoczynnymi odwadniaczami kpl. 2
  - pompa głębinowa o parametrach: q=8,0 m<sup>3</sup>/h, Hp=205 m.s.w. Ne=9,5 kW kpl. 1
- wyposażona: w aparaturę kontrolno-pomiarową, szafę sterowniczą z przyciskiem Start/Stop (układ ten będzie realizował następujące zabezpieczenia:
- przed pracą na sucho, - przed przegrzaniem pompy, - przed przeciążeniem oraz zwarcie silnika.

Urządzenia i wyposażenie dla instalacji zraszania:

-pompa Grundfos SP 8A-21 $q=15,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $h_p=16\text{bar}$ $N_e=4,0 \text{ kW}$	kpl. 1
+ automatyka z szafą sterowniczą lub równoważna	
-elektrozawory mosiężne z regulacją ciśnienia oraz zaworem odwadniającym np. PERROT MVR/PR 6/4" (lub równoważne)	kpl. 3
-pulpit (2 kpl.) + rozdzielnia RZG ze sterowaniem	kpl. 1
-zraszacze	kpl. 12

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1 Przyłącze wodociągowe**- przeznaczone do doprowadzenia wody do obiektu, zbiornika, zraszania i naśnieżania.

**1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji S.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji S.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

### 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własną ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Rurociągi, armatura do budowy sieci z przyłączami powinny posiadać ważną APROBATĘ TECHNICZNĄ oraz atesty i opinie higieiczne P.Z.H

#### 2.1. Przyłącza wodociągowe.

1/ Przyłącza wody do budynku oraz od studni wierconej do zbiornika retencyjnego - rury ciśnieniowe SDR 17 PE100 na ciśnienie 10 bar muszą być zgodne z Polską Normą i posiadać ważne aprobaty techniczne wydane przez Cobrti-Instal w Warszawie oraz IBD i M w Warszawie : PN-C-89200, PN-EN 1401-01 z 1999 r. AT/97-01-0131 (COBRTI Instal), AT/2000-02-0961-01 .

2/ Przyłącze wody do instalacji zewnętrznej zraszania - rury ciśnieniowe SDR 11 PE100 na ciśnienie 16 bar muszą być zgodne z Polską Normą i posiadać ważne aprobaty techniczne wydane przez Cobrti-Instal w Warszawie oraz IBD i M w Warszawie : PN-C-89200, PN-EN 1401-01 z 1999 r. AT/97-01-0131 (COBRTI Instal), AT/2000-02-0961-01 .

3/ Przyłącze do instalacji zewnętrznej naśnieżania- rury ciśnieniowe z rur stalowych, ocynkowanych ogniowo zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz. Rurociąg o ciśnieniu nominalnym 40 bar łączony jest szybko złączami typu Victaulic, składa się z rur o średnicy 88,9 mm. Na trasie rurociągu projektowanych jest 2 hydranty 2" z samoczynnymi odwadniaczami. muszą być zgodne z Polską Normą i posiadać ważne aprobaty techniczne wydane przez Cobrti-Instal w Warszawie oraz IBD i M w Warszawie : PN-C-89200, PN-EN 1401-01 z 1999 r. AT/97-01-0131 (COBRTI Instal), AT/2000-02-0961-01 .

4/. NAWADNIANIE TORÓW ZJAZDOWYCH SKOCZNI.

Dla nawadniania torów zjazdowych dla obu skoczni zaprojektowano system doprowadzenia wody przez zastosowanie niezależnego układu pompowego i przyłączy wodociągowych.

W skład systemu doprowadzenia wody na tor zjazdowy skoczni HS16 i HS30 należą:

- pompa głębinowa typ SP1A-9  $q=0,15-0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H_p=50,0 \text{ m.s.w.}$   $N_e=0,37 \text{ kW}$ , 400V wyposażona :

\* mufa termokurczliwa, łącznik ciśnieniowy,

\* płaszcz chłodzący do pompy, sito, obejma podporowa oraz zabezpieczenie MP204

ze sterowaniem poziomem wody (zestaw pływakowy) i wyłącznikiem krańcowym lub równoważny + kabel zasilający YKY 4x2,5 mm<sup>2</sup>; L=25 m + kabel sterujący + łącznik ciśnieniowy FF4-8 zakr. 0,5-8 bar poziomu wody (do zabudowy w studni Dn1500)



- \* naczynie przeponowe Refix DE 25 (instalacja w studni ponad pompą)
  - \* zasuwy spustowe wody do zgrzewania z POM DN 40 mm Hawle 2671
  - \* zawory regulacyjne (reduktor) SYR 312 Kompakt DN 20
  - \* zawory odcinające DN 25 mm
  - \* zawory regulacyjny przepływu wody ASV-I DN 25
  - \* automatyczne odpowietrzniki instalacji sieciowej.
- Pompę głębinową należy zamocować do podłoża studni i zabezpieczyć.

## **2.2 Piasek na podsypkę i obsypkę rur.**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur wodociagowych wg PN-87/B-01100.

## **2.3 Taśma identyfikacyjno-ostrzegawcza.**

Na całej długości przyłączy wodociagowych na warstwie piaskowej w linii prowadzenia przewodów wodociagowych ułożyć taśmę identyfikacyjno-ostrzegawczą zgodnie z PN-87/B-01110

## **2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Musi odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## **2.6. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępując do wykonania sieci wodociagowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- koparki o pojemności 0,24 – 0,60 m<sup>3</sup>
- spycharki
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- samochody samowyladowcze

### **3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- zgrzewarkę do rur PE
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną
- samochód skrzyniowy z dźwigną
- samochód samowyladowczy
- piła wyrzynarka,
- otwornica do uszczelek, pilot otwornicy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **4. TRANSPORT.**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę muszą być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP .

Rodzaj oraz liczba środków transportu, musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały muszą być rozmieszczone, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury muszą być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Prace wstępne.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

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

- podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi Dokumentacja Projektowa wytyczenia w terenie osi wodociągu z zaznaczeniem zmiany kierunku trasy, punktów odgałęzień do budynków i do hydrantów za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kolki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy wodociągu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy
- należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) muszą być dostosowane do głębokości wykopu, warunków terenowych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się oboustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków.

Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę tego zagłębienia.

Dno wykopu musi być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu

Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu musi być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu musi być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

Wykopy pod wodociąg należy wykonać o ścianach pionowych. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzi boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych prostopadle do trasy kanału 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 m od krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to musi być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi. Dla gruntów nawodnionych (definicja gruntu nawodnionego wg PN-B-02480:1986) należy prowadzić wykopów umocnione. Obudowa musi wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Wyjście (zejście) po wykopu musi być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

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.

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

#### **5.4. Podsypka i obsypka.**

Dla kanałów budowanych w gruntach spoistych pod rury należy wykonać podsypkę gr.20 cm oraz obsypkę z piasku grubości 30 cm. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

#### **5.5. Roboty montażowe**

Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę sieci wodociągowej należy prowadzić od wodociągu źródłowego.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować pod wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku rurociągu. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **5.6.1. Głębokość ułożenia wodociągu i przyłączy wodociągowych.**

Przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu musi być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN-92/B-10735.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie większe niż 0,1m.

##### **5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu.**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręczni za pomocą lin konopnych.

Rury można również opuszczać mechanicznie za pomocą wielokrążka podwieszonego na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

##### **5.6.3. Montaż przewodów wodociągowych.**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku wodociągu. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. Krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem.

Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna i musi wyrażać się w pełnych metrach lub pół metrach.

Najniższy punkt dna układanej rury musi znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Podsypka powinna być dokładnie przygotowana, aby umożliwić ułożenie rury zgodnie z prawidłową niweletą, z korpusem rury opartym równomiernie na podłożu.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Montaż przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z "Instrukcją Wykonania i Odbioru zewnętrznych przewodów wodociągowych z PE. Połączenia rur wykonać przez założenie mufy

i zgrzewanie końcówek rur.

Połączenia zasuw, trójników wykonać na kołnierze. Na istniejących kablach energetycznych

i telekomunikacyjnych krzyżujących się z projektowanymi należy zabudować rury osłonowe dwudzielne np. AROT o długości 4 m po 2 m z każdej strony krzyżującego się wodociągu. Zmontowanie odcinka 200-250m należy zasypać warstwą piasku grubości

30 cm z wyjątkiem węzłów połączeniowych

i uzbrojenia sieci.

##### **5.6.4. Zabezpieczenie przewodu przy przerwie w układaniu.**

Przed ukończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego przewodu przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

#### **5.6.5. Zasyp wykopów liniowych..**

Po dokonaniu robót można przystąpić do zasypu wykopu.

#### **5.6.6. Zasypka ułożonego wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej (30cm ponad rurę).**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 – 20cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po rurach wodociągowych na odcinku strefy niebezpiecznej.

W / w warunki należy zastosować również w rejonie zasuw, hydrantów i skrzyżowań z innymi uzbrojeniem podziemnym.

#### **5.6.8. Zасыpywanie rur wodociągowych do poziomu terenu.**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu > lub = 95%. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

#### **5.7. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.**

Jednocześnie z zасыpywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuję się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3 – 4 wyprasek od razu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Badania materiałów.**

Użyte materiały do budowy kanału muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.2. Badania zgodności z Dokumentacją Projektową.**

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera Budowy
- sprawdzenie założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów czy, poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

#### **6.3. Badanie wykonania wykopów**

##### **6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** – wykonuje się przez oględziny zewnętrzna i porównuje z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

**6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** – przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- na naturalną wilgotność
- nie został podebrany
- jest zgodny z określonym w dokumentacji

#### **6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Badanie przeprowadza się przez pomiar dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### **6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego oraz grubość warstwy odsączającej z dokładnością do 1 cm.

#### **6.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego.**

Grubość podłoża piaskowego i żwirowego i przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **6.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia.**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw. , a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie

#### **6.6. Badanie ułożenia przewodu**

##### **6.6.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego wg Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech miejscach badanego kanału nieprzelazowego.

##### **6.6.3. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.**

Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w wykopie przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

##### **6.6.4. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.7. Badanie zabezpieczenia przewodu .**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej. Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

## **6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu.**

### **6.8.1. Badanie szczelności i dezynfekcja przewodów.**

Przed zasypaniem wykopu należy wykonać próbę szczelności nowo zrealizowanych przyłączy wodociągowych zgodnie z wymogami PN-B/10725.

Dla sieci i przyłącza wodociągowych wykonać próbę ciśnieniową poddając rurociąg działaniu ciśnienia 12 bar przez okres 30 minut. Próba jest pozytywna gdy na złączach nie pojawią się kropelki wody.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników z próby szczelności przewody wodociągowe należy przepłukać używając do tego wodę z wodociągu.

Po szczegółowym płukaniu woda winna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce do tego upoważnionej.

Woda musi pod względem własności bakteriologicznych, chemicznych i fizycznych odpowiadać warunkom podanym w Rozporządzeniu MZIOS z dn. 31.05.1977 Dz.U. nr 18, poz. 71 oraz Dz.U. Nr 35 poz. 205 z dnia 04.05.1990 r.

Jeżeli wyniki badań próbek wody są niezgodne z wymogami, należy wykonać dezynfekcję przyłącza przy zastosowaniu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego zgodnie z wymogami.

## **6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu.**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu musi wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubiciu jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 20,0m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części pt. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Podstawą dokonywania obmiaru określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest dołączony do Dokumentacji Przetargowej przedmiar robót.

Jednostka obmiarowa dla rurociągu: 1 mb (metr bieżący), dla urządzeń 1szt (sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji S. 00.00.00 „Wymagania ogólne”pkt. 8.

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

Odbiór końcowy należy przeprowadzić w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Każdy odcinek sieci, przyłącze przed zasypaniem podlega odbiorowi z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem.

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót, jakości robót i zastosowanych materiałów.

Wykonawca zapewni system kontroli, będzie prowadził pomiary, badania materiałów i robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Badania, pomiary, próby szczelności rurociągów należy przeprowadzić zgodnie z wymogami norm i w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dokumentację budowy i udostępnić ją do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Kontrolę, odbiór robót należy wykonywać w oparciu o PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

### **Odbiór po okresie rękojmi.**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający organizuje odbiór "po okresie rękojmi".

Odbiór ostateczny-pogwarancyjny.

Odbiór ostateczny-pogwarancyjny organizuje zamawiający. Polega on na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub /oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Na odbiór Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następującą dokumentację :

- protokoły odbiorów częściowych,
- atesty, aprobaty techniczne zabudowanych materiałów,
- dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami,
- pozytywny wynik badań wody wykonany przez "Sanepid",
- dziennik budowy z wpisami końcowymi,
- instrukcję konserwacji eksploatacji wodociągu
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu inwestycji zgodnie z projektem, sztuką budowlaną i przepisami Prawa Budowlanego.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki piaskowej
- roboty montażowe rur ciśnieniowych,
- roboty montażowe zasuw kołnierzowych,
- roboty montażowe układu wodomierzowego, hydrantów zewnętrznych,
- wykonane obsypki,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie może być mniejsza od 50 m.

## **9. PRZEPISY, NORMY, AKTY PRAWNE, APROBATY TECHNICZNE**

1. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny
4. PN-EN 12201 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen ( PE )
5. EN-GJS-400-18 Miękkouszczelniająca zasuw klinowa kołnierzowa z gładkim i pełnym przelotem, materiały i cechy konstrukcyjne zgodne z EN 1563 (GGG 400-DIN 1693,
6. EN-GJS-400-18 zgodne z EN 1563 (GGG 400-DIN 1693 Klin z żeliwa sferoidalnego, obudowa teleskopowa skrzynki uliczne teleskopowe
7. EN-GJS-400-18 zgodne z EN 1563 Korpus opaski wymagania
8. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
9. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych
10. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – C.O.B.-R.T.J. "INSTAL".

### **9.1. Inne dokumenty**

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy-sierpień 1984r.





#### **IV. SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

##### **U.01.01.01 PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ ODWODNIENIE ZBIORNIKA**

**KOD wg 45232130-2 45231110-9, 45232120-9**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz odwodnienia zbiornika dla projektowej BUDOWY SKOCZNI NARCIARSKICH HS16 I HS30 W CHOCHOŁOWIE.

Lokalizacja: Chochołów, Gmina Czarny Dunajec, działki nr 7767/1, 7767/2, 7768/3, 7769/2, 7766/1, 7766/2, 7764/4, 7764/1, 7763/2, 7768/4, 7769/1.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz odwodnieniem zbiornika retencyjnego dla Budynku Skoczni w zakresie robót:

- ułożenie rur kanalizacyjnych kielichowych PVC 160 mm,
- wykonanie studni rewizyjnych TEGRA DN=600 mm. z włączami typu ciężkiego,
- przelew i odwodnienie zbiornika retencyjnego z rur PE100 Dz 90 SDR 17.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kanał sanitarny** - przeznaczony do odprowadzenia ścieków sanitarnych

**1.4.2. Odwodnienie i przelew w zbiorniku** – kanał przeznaczony do odprowadzania nadmiaru wody oraz awaryjno-remontowy spust wody,

**1.4.3. Studzienka kanalizacyjna** – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.4. Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**1.4.5. Studzienka włączeniowa** – istniejąca studzienka kanalizacyjna przeznaczona do włączenia projektowanej kanalizacji z istniejącą.

**1.4.6. Płyta przykrycia studzienki lub komory** – płyta przykrywająca studzienkę.

**1.4.7. Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.8. Kinet** – typowe wyposażenie studzienek z PP lub wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków sanitarnych.

**1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji S.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji S.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji

Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Budowy o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika Budowy oraz Inspektora.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własną ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### **2.1. Rury kanalizacyjne.**

Rury kanalizacyjne kielichowe z PVC-U 160, 200 mm klasa L SDR41; SN 8 łączone na uszczelki gumowe muszą spełniać wymagania wg PN-B-10729:1999

### **2.2. Beton hydrotechniczny**

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów musi odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-03.

### **2.3. Beton zwykły.**

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału, musi odpowiadać PN-88/B-06250.

### **2.4. Zaprawy budowlane zwykłe.**

Zaprawy budowlane służące do połączenia elementów prefabrykowanych, muszą odpowiadać PN-90/B-14501.

### **2.5. Woda.**

Woda do betonu i zapraw musi spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

### **2.6. Piasek do zapraw.**

Piasek do zapraw musi odpowiadać PN-79/B=06711.

### **2.7. Kruszywo.**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

### **2.8. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe muszą odpowiadać wymaganiom PN-87/H-74051 typ ciężki B, C, D, wg PN-87/H-74051.

### **2.9. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe.**

Płyty żelbetowe nastudzienne muszą odpowiadać KB4-4.12.1.

### **2.10. Płyty pośrednie żelbetowe.**

Płyty żelbetowe pośrednie muszą odpowiadać wg KB4-4.12.1 PPS - . 144 x 80 mm

### **2.11. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100.

## **3. Materiały izolacyjne i uszczelniające.**

**3.1. Kit olejowy i poliestrowy** – to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-85/6753.

**3.2. Papa izolacyjna** – musi spełniać wymagania PN-90/B-0415.

**3.3. Lepik asfaltowy** wg PN-74/B-26640.

**3.4. Bitizol.** . wg PN-90/B-24620

## **4. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Musi odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Rury z PVC można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo. Cement, materiały izolacyjne kształtki, uszczelki oraz inne elementy drobne należy składować w zamkniętym magazynie. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

### **4.1. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **5. SPRZĘT**

Wykonawca przystępując do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **5.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- koparki o pojemności 0,24 – 0,60 m<sup>3</sup>
- spycharki
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- samochody samowyladowcze

### **5.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarka

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **6. PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT.**

Rury z PVC i drenażowe powinny leżeć na poziomej i płaskiej podstawie.

Nie należy kłaść więcej niż cztery zwoje jeden na drugim.

Jeśli rury mają być przechowywane dłużej niż 12 miesięcy, nie powinny być narażone na bezpośredni wpływ światła słonecznego.

Rury z filtrem z włókna syntetycznego nie powinny być przechowywane dłużej niż 12 miesięcy.

Środek transportu należy wybrać ze szczególną starannością.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę muszą być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyladowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały muszą być rozmieszczone, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Nie powinno się ciągnąć rur po ziemi lub jakiegokolwiek innej powierzchni, która mogłaby powodować ich uszkodzenie.

Przy podnoszeniu rur dźwigiem należy stosować zawieszki z materiału włókienniczego.

Należy szczególnie uważać podczas transportowania rur w temperaturze poniżej 0°C, ponieważ zmniejsza się wtedy odporność rur na uderzenia.

Rury muszą być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowemu ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem.

Włazy typu ciężkiego typ B i D mogą być przewożone luzem.

Wpusty żeliwne można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Mieszanek betonowych należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur oraz studzienek z tworzyw sztucznych, środki transportu muszą mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

## **7. WYKONANIE ROBÓT**

### **7.1. Prace wstępne.**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. .

### **7.2. Roboty przygotowawcze.**

Podstawę wytyczenia trasy drenażu stanowi Dokumentacja Projektowa. Wytyczenia w terenie osi kanału z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy  
Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy

### **7.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte . Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) muszą być dostosowane do głębokości wykopu, warunków terenowych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę tego zagłębienia.

Dno wykopu musi być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu musi być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu musi być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzi boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych prostopadle do trasy kanału 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 m od krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to musi być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych (definicja gruntu nawodnionego wg PN-B-02480:1986) należy prowadzić wykopów umocnione. Obudowa musi wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu musi być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m .

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.

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

### **7.4. Podsypka.**

Dla kanałów budowanych w gruntach spoistych pod rury należy wykonać podsypkę z piasku i grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

### **7.5. Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur drenarskich.

Przy układaniu rur drenarskich należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować pod wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Rury drenarskie powinny być układane na wyrównanej warstwie bez kamieni o grubości ok. 50 mm. Rura winna być obsypana materiałem o maksymalnej średnicy zastępczej  $\leq 40$  mm. Dla uniknięcia przenikania otaczającej gleby do obsyпки może okazać się konieczne zastosowanie filtru pomiędzy rurą, a otaczającą ją glebą. Spadek rur drenarskich min. 0,5%

#### **7.5.1. Opuszczanie rur do wykopu.**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych. Rury można również opuszczać mechanicznie za pomocą wielokrążka podwieszonego na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

#### **7.5.2. Układanie rur.**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. Krzyżem celowniczym lub łata mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i musi wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury musi znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Podsypka powinna być dokładnie przygotowana, aby umożliwić ułożenie rury zgodnie z prawidłową niweletą, z korpusem rury opartym równomiernie na podłożu. Podsypka może być wybrana pod kielichem dla ułatwienia wypoziomowania rury, przy jednoczesnym ubiciu materiałem podsypki wszelkich zagłębień pod kielichem. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu. Rury PVC należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych.

#### **7.5.3. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu.**

Przed ukończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

#### **7.5.4. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729.

Lokalizacja i wykonanie studzienek musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Studzienki kanalizacyjne muszą być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie mogą być unoszone w skutek wyporu wody.

Włazy kanałowe muszą mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne muszą być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02. W innych przypadkach zaleca się stosowanie włazów typu lekkiego wg PN-87/H74051/01.

Poziom górnej powierzchni wjazdu na nawierzchni utwardzonej musi być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach musi znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm, następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku i dno grubości 25 cm z betonu B-20 hydrotechnicznego.. W dnie studzienki należy wykształcić kinetę z betonu B-20 hydrotechnicznego. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta musi stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Spadek spoczni kinety musi wynosić 5%.

Na tak wykonaną studzienkę należy ułożyć płytę przykrywową i właz kanałowy.

#### **7.5.5. Zasyp wykopów.**

Po dokonaniu robót można przystąpić do zasypu wykopu.

#### **7.5.6. Zasypka ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30cm ponad kanał).**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsyпки lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 – 20cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W / w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek, komór i wylotów.

#### **7.5.7. Zasypywanie kanału do poziomu terenu.**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $> \text{lub} = 95\%$ . Sprawdzenie zagęszczenia co 50m. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

#### **7.6. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.**

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3 – 4 wyprasek od razu.

#### **7.7. Ochrona przed korozją.**

Zewnętrzne ściany wpustów z rur betowych oraz wyloty należy zaizolować 2 x lepikiem lub bitizolem.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x bitizolem lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

### **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **8.1. Badania materiałów.**

Użyte materiały do budowy kanału muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **8.2. Badania zgodności z Dokumentacją Projektową.**

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym
- sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Kierownika Budowy.

#### **8.3. Badanie wykonania wykopów**

##### **8.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**8.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** – wykonuje się przez oględziny zewnętrzną i porównuje z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

**8.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** – przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- na naturalną wilgotność
- nie został podebrany
- jest zgodny z określonym w dokumentacji

##### **8.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Badanie przeprowadza się przez pomiar dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty z dokładnością do 1cm i porównanie z rzędna dna wykopu wg dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30m.

#### **8.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego oraz grubość warstwy odsączającej z dokładnością do 1cm.

#### **8.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego.**

Grubość podłoża piaskowego i żwirowego i przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **8.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia.**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw. , a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie

#### **8.6. Badanie ułożenia przewodu i studzienek**

##### **8.6.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **8.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego wg Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5mm, w trzech miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

##### **8.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu.**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1mm po wierzchu do 5mm.

##### **8.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.**

Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1cm.

##### **8.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **8.6.6. Badanie odbiorcze studzienek.**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany oraz zastosowania właściwego typu wjazdu
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne

### **8.7. Badanie warstwy ochronnej zasypu.**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu musi wynosić co najmniej 0,30m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubiciu jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 20,0m.

## **9. OBMIAR ROBÓT**

### **9.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części pt. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **9.2. Jednostka obmiarowa**

Podstawą dokonywania obmiaru określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest dołączony do Dokumentacji Przetargowej przedmiar robót.

Jednostka obmiarowa dla rurociągu: 1 mb (metr bieżący), dla urządzeń 1szt (sztuka).

## **10. ODBIÓR ROBÓT**

### **10.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji S. 00.00.00 „Wymagania ogólne”pkt. 8

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki piaskowej
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych ,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonane obsypki,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie może być mniejsza od 50 m.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-C-89221 systemy drenarskie rury drenarskie i karbowane
3. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. PN-B-04452:1974 Grunty budowlane. Badania polowe.
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
6. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. PN-B-10710:proj. Kanalizacja. Obliczenie hydrauliczne kanałów ściekowych.
8. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
9. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
10. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
11. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
12. PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
13. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
14. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
15. PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne podciśnieniowe systemy bezprzewodowe z nie zmiękzonego polichloru winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
16. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
17. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



**Aprobaty techniczne**

1. AT/2000-02-0961-02 Rury z PVC-U ze ścianką z rdzeniem spienionym do sieci kanalizacyjnych bezciśnieniowych. –COB-RTI INSTAL Warszawa.
2. AT/98-03-500 Rury kanalizacyjne WAVIN PVC-U wraz z kształtkami – IBDiM Warszawa wraz ze zmianą nr 1/2002.  
Wymagania i badania
1. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
3. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
4. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie