

# STWiOR SANITARNA

NAZWA INWESTYCJI:

**BUDOWA BUDYNKU REMIZY OSP WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, ORAZ  
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU W ŚWIERZNO  
NA DZIAŁCE O NR EWID. 184/4 , 184/16 i 184/23 OBR. ŚWIERZNO**

ADRES INWESTYCJI:

działka: 184/4 , 184/16 i 184/23  
obręb: Świerzno  
gmina: Świerzno  
powiat: kamieński  
województwo: zachodniopomorskie

INWESTOR:

**Gmina Świerzno  
ul.Długa 8, 72-405 Świerzno**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - XVII

Październik 2022

## SST 01. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1 Wymagania ogólne

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem opracowania jest projekt remizy Ochotniczej straży Pożarnej w Świerznie gmina Świerzno powiat kamieński województwo zachodniopomorskie .

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA /ST/

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

#### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH /ST/

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą: prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu przedmiotu inwestycji i obejmują:

- 1.3.1 roboty pomocnicze i towarzyszące przy budowie zewnętrznych sieci podziemnych
- 1.3.2 przyłącza i instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej
- 1.3.3 przyłącza wody

#### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w /ST/ zgodne są z odpowiednimi określeniami podanymi w opracowaniu pt. „Ogólne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót tom II - Wymagania ogólne” oraz PN.

#### 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego- zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

### 2. MATERIAŁY

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające deklaracje zgodności do aprobat technicznych wydanych przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane.
- być w gatunku bezpośrednio produkowanym.
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed użyciem materiałów do budowy Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powyższego.

Przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji do wszystkich sieci ułożyć na podsypce i obsypkę piasek wg PN-87/B-01100 do budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej

materiały:

- rury kielichowe klasy S z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991 o średnicy 160, 200, 250, 315 i 400 mm, uszczelnione na uszczelki gumowe dwuwargowe (dostarcza producent rur), o następującej charakterystyce:
  - o sztywność rury SR 8kN/m<sup>2</sup>
  - o SDR (D/s) 34
  - o gęstość 1350-1460 kg/m<sup>3</sup>
  - o wydłużenie względne przy zrywaniu 10%
  - o współczynnik rozszerzalności liniowej  $80 \times 10^{-6}$  na 1°C
  - o współczynnik przewodności cieplnej 0,16 W/mh°C
  - o współczynnik chropowatości wewnętrznej  $k=0,01$  mm
  - o minimalna trwałość 50 lat
- kształtki sieci z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 4435:1991 o charakterystyce j.w. uzbrojenie:
- studzienki rewizyjne z kręgów betonowych typu BS o średnicy 1200 mm zgodnie z PN-B-10729 –99r o charakterystyce:
  - o Kręgi z betonu minimum B45, nasiłkowości max. 4%, mrozodpornego (F50).
  - o Kręgi powinny być fabrycznie wyposażone w stopnie z'azowe, wg PN-64/H-74086.
  - o Fundamenty studni wykonać z betonu klasy B15.
  - o (ściany fundamentowe – z cegły klinkierowej, kanalizacyjnej, klasy min. 250, o nasiłkowości max 6%.
  - o Kinetę kanału głównego wykonać jako kamionkowiec, natomiast kinety dopływów – betonowe.
  - o Wejście rury kanalizacyjnej do studni należy wykonać przy zastosowaniu tulei ochronnej z uszczelką.

- Osadzenie włazów do studni wykonać zgodnie z PN-EN-124.
- Typy włazów kanalizacyjnych – wg części opisowej projektu.

#### do budowy przyłacz wodociągowych

materiały:

- rury PE 63x5,8, 50\*4,6mm SDR11 odpowiadające normie ISO 4427, posiadające ocenę higieniczną PZH w Warszawie oraz decyzje o dopuszczeniu stosowania w budownictwie i aprobatę techniczną COBRTI INSTAL w Warszawie

uzbrojenie:

- zasuwka dn 50 HAVLE nr kat.2520 z obudową „teleskopową” nr kat.9601
- skrzynka uliczna „teleskopowa” HAVLE nr kat. 1850

uzbrojenie powinno posiadać atest PZH w Warszawie. Przyłacz należy oznakować zgodnie z normą PN-86/ B –09700.

#### do budowy przyłacza ciepłego

materiały:

- rury preizolowane stalowe izolowane przez spawanie, wyposażone w instalację alarmową impulsową podłączoną do urządzeń testujących.

Rura przewodowa to atestowana stalowa rura bez szwu wykonana wg Pn-80/H-84023/07 gatunek stali R-35 lub wg DIN-1629

gatunek stali St-37 albo atestowana stalowa rura ze szwem wg DIN-1629 gatunek stali St-

37.0. Dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) zewnętrzna powierzchnia rur stalowych powinna być czyszczona metodą strutowania.

Właściwości fizyczne rur stalowych przewodowych:

granica plastyczności	235 MPa
wytrzymałość na rozciąganie	345-480 MPa
gęstość	7850 kg/m <sup>3</sup>
gwarantowana szczelność	5 MPa

Izolacja cieplna z pianki poliuretanowej (PUR) równomiernie wypełniającej przestrzeń między rurami na całej długości wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253.

Właściwości fizyczne izolacji cieplnej:

współczynnik przewodzenia ciepła	0,0230 W/mK
gęstość całkowita	90 kg/m <sup>3</sup>
gęstość rdzenia min.	78 kg/m <sup>3</sup>
wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym	0,3 MPa
odporność na temperaturę	144 °C

Rura osłonowa wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 z twardego polietylenu PEHD. Wewnętrzna powierzchnia rur polietylenowych, dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej aktywowana metodą elektrokoronowania.

Właściwości fizyczne rur osłonowych:

gęstość	950 kg/m <sup>3</sup>
granica plastyczności	19 MPa
wydłużenie przy zrywaniu	min. 350%
przewidywana trwałość	min. 50 lat

## 2. SKŁADOWANIE

KRUSZYWO - składowisko zlokalizować jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczać kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

**Rury PVC** - powinny być składowane jak najdłużej w oryginalnym opakowaniu (wizkach). Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wizki mogą być składowane po trzy jedna na drugiej, lecz nie więcej niż na 2m, w taki sposób, aby ramka wizki wyżej spoczywała na ramce wizki niżej. Gdy rury składowane są w stertach, ułożone powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach, tak aby kielichy nigdy nie leżały na ziemi. Rury o różnych średnicach, jeśli to możliwe - układać oddzielnie, jeśli nie - rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie sterty. Kielichy rur wysunąć tak, aby końce rur w wyżej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niżej (rury układać naprzemiennie). W stercie - nie więcej niż 7 warstw, do wysokości 1,5m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowić kołki i kliny drewniane. W przypadku uszkodzenia rur należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Rury na czas transportu i magazynowania zabezpieczyć smarem silikonowym, który zdjęć bezpośrednio przed montażem. Rury dostarczane są z uszczelką zabezpieczoną smarem silikonowym. Magazynowane rury zabezpieczyć przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temp. do 40°C) i opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub za-

szonych, zapewniających ich przewietrzanie.

Kształtki, złączki i inne materiały składowane w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

**Rury PE** - przyjmowane w zwojach 100m magazynowane jak rury PVC, tj. w pozycji poziomej do wys. 1,5. Sterta rur rozpakowanych nie może być wyższa niż 1,0m. Pozostałe zasady jw.

**Włazy i wpusty uliczne "eliwne"** - może odbywać się na odkrytych składowiskach na paletach, z dala od substancji działających korodująco. Elementy posegregowane wg klas.

**Zawory zasuw, itp. uzbrojenie** - magazynowane w pomieszczeniach zamkniętych na paletach.

**Kręgi betonowe, pokrywy i bloczki betonowe** - składowane na gruncie nieutwardzonym wyrównanym pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Składowane w pozycji wbudowania, do wysokości 1,8m z możliwością dostępu do poszczególnych elementów.

**Rury preizolowane** - składowane z zachowaniem ostrożności przed ich uszkodzeniem. Układane na powierzchni albo na podkładach na wysokość maksymalnie do 2m tak, aby nie były nadmiernie ściskane oraz tak aby umieszczone na nich etykiety były przy tym samym kołcu, co ułatwia spawanie rur z przewodami alarmowymi. Skrajna podpora - min. 40cm, podpory wewnętrzne - maks. 5m.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

**Rury PVC i PE** - transport samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości na podkładach drewnianych. Rury układane kielichami naprzemiennie do wysokości 1,0m. Rury sztywniejsze układane na spodzie. Zabezpieczyć je tekturą przed zarysowaniem. Wielkość zwisu rur przy długości większej niż pojazd, nie może być większa niż 1m. Przewóz możliwy jest tylko w temperaturze -5 do +30°C. Wyładunek i załadunek rur w wiozach - przy udziale podnośnika widowego lub dźwigu z belką. Absolutny zakaz stosowania zawiesi z lin stalowych lub a'cuchów. Gdy rury załadowano pojedynczo - można je zdejmować ręcznie (średnica do 250 mm) lub z użyciem podnośnika widowego. Rur nie można rzucać, przetaczać, przesuwac.

**Kształtki** należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jw.

**Wpusty i włazy "eliwne"** - przewozić dowolnymi środkami transportowymi wcześniej zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Elementy przewozić luzem lub w warstwach na paletach, w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Usytuowanie elementów powinno umożliwiać mechaniczny rozładunek.

**Kręgi i pokrywy betonowe** - transport w pozycji wbudowania z zabezpieczeniem przed przesuwaniem się ładunku. Przemieszczanie kręgów przeprowadzać przy zastosowaniu minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie po obwodzie elementu.

**Rury preizolowane** o długości 6m transportowane samochodami ciężarowymi bez dźwigu, o długości 12, 16 i 24m – wymagają do wyładunku dźwigów. Rur nie wolno zrzucać ani staczać na ziemi.

Chronić należy przed uszkodzeniem obudowy zewnętrznej i izolacji piankowej. Nie stosować a'cuchów i drutów stalowych na obwodzie zewnętrznym, lecz szerokie taśmy min. 100mm. W warunkach bardzo chłodnej pogody obudowa zewnętrzna nie powinna być narażona na uderzenia, wstrząsy i uderzenia.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Robót do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot /ST/

#### 5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

A - oczyszczenie terenu

- wycięcie zbędnych drzew i krzewów, oczyszczenie terenu poprzez usunięcie gruzu, kamieni i innych odpadów
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypania studzien i dołów, usunięcie ogrodzeń
- przeniesienie i przełożenie poza obręb budowy urządzeń nadziemnych i podziemnych, które

przeszkadzały b"dn" w realizacji zamierzenia

B - zdj"cie darniny i ziemi urodzajnej, zmagazynowanie ziemi w pryzmach dla późniejszego wykorzystania do plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po zakończeniu robót

Projektowana oś przył#czy powinna być oznaczona w terenie przez geodet" z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczy" w sposób trwały i widoczny, z zał"eniem ci#gu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy nale(y oznaczy" za pomoc# drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździa. Kołki osiowe nale(y wbi" na ka(dym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na ka(dym prostym odcinku nale(y utwali", co najmniej 3 punkty. Kołki &wiadki wbija si" po dwu stronach wykopu- tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze nale(y osadzi" w &cianach budynków w postaci haków lub bolców. Ci#g reperów roboczych nale(y nawi#za do reperów sieci pa%stwowej.

Przed przyst#pieniem do robót ziemnych nale(y wykona" urz#dzenie odwadniaj#ce, zabezpieczaj#ce wyko- py przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urz#dzenie odprowadzaj#ce nale(y kontrolo- wa" i konserwowa" przez cały czas trwania robót. Przed przyst#pieniem do budowy przył#czy nale(y udro(ni" istniej#ce odcinki sieci, do których przewidziano podł#czenie projektowanych kanałów.

### 5.3. ROBOTY ZIEMNE

Wykopy nale(y wykona" o #cianach pionowych lub ze skarpami, r#cznie lub mechanicznie zgodnie z nor- mami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050

Wykop pod sieci nale(y rozpocz%" od najni#szego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzi" w gór\$ w kierunku przeciwnym do spadku kana&u. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odp&wywu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Kraw\$dzie boczne wykopu oznacza si\$ przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do tej trasy kana&u po&owy szeroko#ci wykopu i wbicie w tym miejscu kołków kraw\$dziowych, naci%gniecie sznura wzdu! nich i naznaczenie kraw\$dzi na gruncie &opat%.

Wydobywan% ziemi\$ na odk&ad nale(y sk&adowa" wzdu! kraw\$dzi wykopu w odleg&o#ci 1,0 m od jego kra- w\$dzi, aby utworzy" przej#cie wzdu! wykopu. Przej#cie to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej zie- mi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do g&\$boko#ci 4,0 m powinno wynosi" zgodnie z BN-83/8836-02 [24] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
  - w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych sp\$skanych 1:1
  - w pozosta&ych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25 - w gruntach niespoistych 1:1,50
- przy równoczesnym zapewnieniu &atwego i szybkiego odp&wywu wód opadowych od kraw\$dzi wykopu z pasa terenu szeroko#ci równej trzykrotnej g&\$boko#ci wykopu.

Dla gruntów nawodnionych nale(y prowadzi" wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy nale(y umocni" wypraskami. Obudowa powinna wystawa" 15 cm ponad teren.

Spód wykopu nale(y pozostawi" na poziomie wyłszym od rz\$dnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy nale(y wykona" bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pog&\$bienie wykopu do projektowanej rz\$dnej nale(y wykona" bezpo#rednio przed u&oleniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych nale(y nad wykopami ustawi" &awy celownicze umo!liwiaj#ce odtworze- nie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrol\$ rz\$dnych dna.

'awy nale(y montowa" nad wykopem na wysoko#ci 1,0 m nad powierzchni% terenu w odst\$pach ~ 30 m.

'awy powinny mie" wyra(nie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzy!uj#ce si\$ lub biegn#ce równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniaj#cy ich eksploatacj\$.

Wyj#cie (zej#cie) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwil% osi%gnięcia g&\$boko#ci wi\$kszej ni! 1 m od poziomu terenu, w odleg&o#ci nie przekraczaj#cej ~ 20 m.

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

Tolerancja dla rz\$dnych dna wykopu nie powinna przekracza" + - 3cm dla gruntów zwi\$z&ych, + - 5 cm dla gruntów wymagaj#cych wzmocnienia. Natomiast tolerancja szeroko#ci wykopu wynosi + - 5cm.

Pozosta&e normy:

- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodoci%gowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Okre#lenia, symbole, podzia&i i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

#### 5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Rozlu(nienie gruntu odbywa si\$ r#cznie za pomoc% &opat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozlu(niony grunt wydobywa si\$ na powierzchni\$ terenu przez przerzucanie nad kraw\$dzi% wykopu.

Transport nadmiaru urobku nale(y z&oly" w miejsce wybrane przez Wykonawc\$ i zaakceptowane przez Kierownika Robót.

#### 5.3.2. OBUDOWA !CIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### 5.3.3. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia;

- powierzchniowa,
- drenatu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tucia lub żwiru grubości 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ~80 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spowoduje grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej, należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wpukiwanej rury obsadowej  $\gamma_r = 0,14$

m. Igłofiltr wpukiewa się w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntu i wodnych w trakcie wykonywania robót.

### 5.3.4. PODIOŁE

#### 5.3.4.1. PODIOŁE NATURALNE

Podioł naturalny stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podioł naturalny powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podioł naturalny należy zabezpieczyć przed:

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

#### 5.3.4.2. PODIOŁE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, nielicznych, które wymieniono, w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podioł wzmocniony. Podioł wzmocniony należy wykonać jako:

- podioł piaskowy przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowi materiał podiołu naturalnego lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podioł żwirowo-piaskowy lub żwirowo-piaskowy;
- przy gruntach nawodnionych słabych i słabo wilgotnych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających)
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowi materiał podiołu naturalnego dla przewodów
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych
- w razie konieczności obetonowania rur

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15 m. Wzmocnienie podiołu na odcinkach podłożem rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podiołu ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podioł powinien być tak wyprofilowany, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podiołu wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów PVC 10 cm, dla pozostałych 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podiołu od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podiołu od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie + - 1 cm. Badania podiołu naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### 5.3.5. ZASYPKA I ZAGŁĘBIENIE GRUNTU

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

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasypanie wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagłębieniem i rozbiórka odeskowa i rozpór cian wykopu.

Materiał do zasypania w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał powinien być zagłębiony ubijaniem

kiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod z#czą, \$eby kana" nie uleg" zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje si! gruntem rodzimym, jeżeli spe"nia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 mm z jednoczesnym zag!szczaniem i ewentualn# rozbiórk# odeskowa%i rozpórcian wykopu.

Zasypanie wykopu nale\$y wykona' warstwami o grubo&ci dostosowanej do przyjętej metody zag!szczania przy zachowaniu wymaga% normy PN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ci!\$kim i bardzo ci!\$kim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna by' zag!szczona do wska(nika zag!szczania 0,90.

#### **5.4 ROBOTY MONTAOWE**

Po przygotowaniu wykopu i pod"o\$a mo\$na przyst#pi' do wykonania monta\$owych robót poszczególnych sieci. W celu zachowania prawid"owego post!pu robót monta\$owych nale\$y przestrzega' zasady budowy kana"u od najni\$szego punktu kana"u w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i g"!boko&ci posadowienia winny by' zgodne z Dokumentacj# Projektow#.

##### **5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UK"ADANIA KANA"ÓW**

Po przygotowaniu wykopu i pod"o\$a zgodnie z punktem 5.3 mo\$na przyst#pi' do wykonania monta\$owych robót sieci.

Technologia budowy sieci musi gwarantowa' utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kana"ów w wykopie otwartym mo\$na przyst#pi' po cz!&ciowym odbiorze technicznym wykopu i pod"o\$a na odcinku, co mniej 30 m. Materia'y u\$yte do budowy przewodów powinny by' zgodne z Dokumentacj# Projektow# i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu nale\$y oczy&ci' od wewn#trz i zewn#trz z ziemi oraz sprawdzi' czy nie uleg"y uszkodzeniu w czasie transportu i sk"adowania. Do wykopu nale\$y je opu&ci' r!&cznie, za pomoc# jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury na"o\$y uk"ada' zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Ka\$da rura po u"o\$eniu zgodnie z osi# i niwelet# powinna &ci&le przylega' do pod"o\$a na ca"ej swej d"ugo&ci, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza si! pod z#czami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umo\$liwienia w"a&ciwego uszczelnienia z#czy. Poszczególne rury nale\$y unieruchomi' przez obsypanie ziemi# po &rodku d"ugo&ci ru- ry i mocno podbi' z obu stron, aby rura nie mog"a zmieni' swego po"o\$enie do czasu wykonania uszczel- nienia z#czy. Nale\$y sprawdzi' prawid"owo& u"o\$enia rury, o& i spadek, za pomoc# "aw celowniczych, "awy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchy"ka osi u"o\$onego przewodu od osi projektowanej nie mo\$e przekracza' + - 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien by' jednostajny a odchy"ka spadku nie mo\$e przekracza' + - 1cm .

Po zako"czeniu prac monta\$owych w danym dniu nale\$y otwarty koniec u"o\$onego przewodu zabezpieczy' przed ewentualnym zamuleniem wod# gruntow# lub opadow# przez zatkanie wlotu odpowiednio dopaso- wan# pokryw#.

Po sprawdzeniu prawid"owo&ci u"o\$enia przewodów i badaniu szczelno&ci nale\$y rury zasypa' do takiej wy- soko&ci, aby znajduj#cy si! nad nim grunt uniemo\$liwi" sp"yniecie ich po ewentualnym zalaniu.

##### **5.4.2 KANA" Z RUR PVC (kanalizacja sanitarna i deszczowa) i PE (sieci i przy#czą wodoci\$gowe)**

Rury mo\$na uk"ada' przy temperaturze powietrza od 0 do +30°C (PVC) i od 0 do +20°C (PE).

Rur z PVC i PE nie nale\$y uk"ada' na "awach betonowych ani zalewa' betonem. Przy uk"adaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym pod"o\$em, nale\$y;

- wst!pnie rozmie&ci' rury na dnie wykopu,
- wykona' z#czą, przy czym rura kielichowa, do której jest wciskany bosc koniec nast!pnej rury, winna by' uprzednio obsypana warstw# ochronn# 30cm ponad wierzch rury z wy#czeniem odcinków po#cze- nia rur

Osie "czonych odcinków rur musz# si! znajdowa' na jednej prostej, co nale\$y uregulowa' odpowiednimi podk"adami pod odcinkiem wciskowym. Rury nale\$y "czy' za pomoc# kielichowych po#cze% wciskowych (po#czenia zaciskowe) uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pier&cieniem gumowym.

W celu prawid"owego przeprowadzenia monta\$u przewodu nale\$y w"a&ciwie przygotowa' rury z PVC/PE, wykonuj#c odpowiednio wszystkie czynno&ci przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych ko%ców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem po#czenia kielichowego wciskowego nale\$y zukosowa' bosc ko%ce rury pod k#tem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny by' takie, aby powierzchnia po"owy grubo&ci &cianki rury by"a nadal prostopad"a do osi rury. Na bosym ko%cu rury nale\$y przy po#czeniu kielichowym wciskowym zaznaczy' g"!boko& z#czą.

Z#czą kielichowe wciskane nale\$y wykonywa' wk"adaj#c do wg"!bienia kielicha rury specjalnie wypro- filowan# pier&cieniow# uszczeln! gumow#, a nast!pnie wciskaj#c bosc zukosowany koniec rury do kielicha,

po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego kołca rury przy "rednicach powyżej 90 mm używa się naciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenie powinno być osignięcie przez czóło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość połączonych elementów. Należy zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed "cieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Wykonanie i odbiór sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej powinny odpowiadać normie:

- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. za” sieci wodociągowej;
- PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”. niezależnie od powyższego zastosowanie mają normy:
- PN-91/B-3020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpodulnie budowli. Obliczanie statyczne i projektowanie”.
- PN-91/M-54910 „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych”.
- PN-EN 1452-4:2000 „Systemy przewodowe do przesyłania wody - zawory i wyposażenie pomocnicze”.

#### 5.4.4 SIEĆ CIEPŁNA z rur preizolowanych

Rury ciepłone mogą być instalowane w wykopie za pomocą wżgórków z piasku lub podpórek, które należy usunąć przez zasypaniem wykopu piaskiem. Montaż jest łatwiejszy, jeżeli kilka odcinków rur jest zasypywanych razem i zaizolowanych na rozmieszczonych odpowiednio podpórkach na górze wykopu. Przy montażu rurociągu z wbudowanym systemem nadzoru rury należy użyć tak, aby przy kałdym złączeniu była taka jedna etykieta. Powyższe ułatwia montaż przewodów.

Po zmontowaniu odcinka rur, przeprowadzeniu próby ciłnieniowej, zainstalowaniu i zaizolowaniu połączeń, odcinek opuszcza się do wykopu. Z uwagi na wyginanie się, należy dostosować ilość pasów i dławików przy transporcie do ułguć i rozmiarów odcinka rur.

Gdy rury tnę się i przystosowuje, usunąć obudowę zewnętrzną, izolację piankową na określonej ułguć rury. Ważne jest, aby nie przeciążyć zbyt daleko, bo obudowa zewnętrzna może pęknąć. W warunkach zimnej pogody ogrzać obudowę przed ciłciem. Resztki pianki starannie usunąć na całym obwodzie, dzięki czemu podczas spawania rur wydziela się dużo poniżej granicy minimalnej izocyjunku. Spawanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C.

W miejscach skrzyżowań trasy sieci z kablami energetycznymi zamontować na kablach rury ochronne dwudzielne (PN-76/E-34501).

W miejscach skrzyżowań z gazociągiem zachować odstęp minimum 10cm pomiędzy rurą od gazociągu (PN- 76/M-34501) .

#### Odtworzenie nawierzchni dróg

Rozebrane w niezbędnym zakresie nawierzchnie ulic i chodników po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu używalności przed prowadzeniem robót, zgodnie z warunkami:

- PN-S-96025 - dla nawierzchni z betonu asfaltowego,
- PN-74/S-96017 - dla nawierzchni z płyt betonowych,
- PN-84/S-96023 - dla nawierzchni z tłucznia kamiennego.

Dopuszcza się użycie do odtworzenia chodników materiałów pochodzących z rozbioru tych chodników, zaakceptowanych przez Zamawiającego.

- PN-S-96025 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
- PN-74/S-96017 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
- PN-84/S-96023 - Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.

#### "rodki zapewnienia bezpieczełstwa

Wykonawca przy swoim planowaniu dostępu do placu budowy i swoich na nim działaniach, od rozpoczęcia pracy na placu budowy, aż do przejcia przez Zamawiającego, zapewni konieczne tymczasowe drogi, przejcia, kałdki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony wycicieli i użytkowników przyległego terenu, społecznołci lokalnej i innych zainteresowanych osób.

W szczególności Wykonawca zamontuje tymczasowe przejcia dla pieszych nad wykopem.

## 6. KONTROLA JAKOŁCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagał nie zostały spełnione, należy dalszą fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania.

dania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodnie z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypiania przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek, przed korozją.

Sprawdzenie zgodnie z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został odebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-8 LB- 03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korekty w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Kierownika Budowy.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału ułożonego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładności do 10 cm w miejscach odległych od siebie o nie więcej niż 50 m.

Badanie nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu. Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładności do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i grubość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów ułożonych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jako wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu, studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości, z dokładności do 10 cm i średnicy z dokładności 1 cm, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączenia rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, łączenia przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

**Próbę wodoszczelności kanałów sieci sanitarnej i deszczowej należy przeprowadzić według normy PN-92/B-10735, a w szczególności:**

- wszystkie odcinki kolektora należy zbadać na eksfiltrację,
- w miejscach, gdzie poziom wód gruntowych wznosi się ponad wierzch rurociągu należy przeprowadzić

także próbę na infiltrację,

należy wykonać próbę szczelności każdego odcinka kanału między dwoma studzienkami ściśle z tymi studzienkami przed odbiorem kanału i rozpoczęciem zasypki. Zamknięty odcinek kanału należy napełnić wodą i poddać ciśnieniu równym 1,5 m słupa wody ponad poziom kinety górnego końca badanego odcinka kanału na okres 8 godzin. Ubytek wody w ciągu następnej 0,5 godziny dla odcinka kanału do 50 m, lub 1 godziny dla odcinka kanału ponad 50 m, nie powinien przekroczyć 0,04 l/h, na 1 m<sup>3</sup> powierzchni wewnętrznej badanego odcinka kanału ze studzienkami.

**Próbę szczelności sieci wodociągowej należy przeprowadzić według normy PN-81/B-10725:**

Próbę przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa w czasie nie krótszym niż 30 minut, na odcinku nie dłuższym niż 600 m. Po pozytywnym wyniku próby należy wykonać płukanie wodociągu czystą wodą, a następnie dezynfekcję za pomocą roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin. Po dezynfekcji wykonać ponowne płukanie.

Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek; przed korozją należy wykonać od zewnętrznej po próbę szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnętrznej po próbę szczelności na infiltrację. Izolacja powierzchni studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez ogólnie zewnętrzne.

**Kontrola techniczna wykonaniu sieci cieplnej obejmuje:** sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy sieci, sprawdzenie zgodności ułożonej sieci z projektem, sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi, sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrolę wykonania robót spawalniczych, kontrolę wykonania badań ochrony korozyjnej, kontrolę wykonania badań izolacji cieplnej, sprawdzenie szczelności sieci, sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę, sprawdzenie usunięcia wszystkich wykrytych wad.

Próbę szczelności sieci cieplnej należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500 m po zmontowaniu, ułożeniu na podporach ruchomych, rozciągnięciu wydruku i po zamocowaniu punktów stałych na zimno na ciśnienie próbne wg dokumentacji technicznej.

Próbę szczelności należy wykonywać w temperaturze wyższej od 0°C.

W temperaturze niższej rurociągi należy próbować gorącą wodą o temperaturze 40-50°C.

W przypadku długiego okresu usuwania wykrytych wad podczas próby należy spuścić wodę z rurociągu i sprawdzić czy woda nie została w poszczególnych częściach rurociągu, po czym należy przystąpić do usuwania wad wykrytych w czasie próby.

W temperaturze zewnętrznej poniżej zera dopuszcza się zastąpienie próby hydraulicznej próbą pneumatyczną przy ciśnieniu równym 1,5 raza ciśnienia roboczego, przy czym rurociąg pod ciśnieniem należy pozostawić do czasu wyrównania się temperatury sprężonego powietrza i temperatury zewnętrznej, a następnie uzupełnić stratę ciśnienia. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 min do 1 godz. dla każdego odcinka) nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane i połączenia kołnierzowe nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Mini- malny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia, spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu niezbędnego do wykonania próby, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukiwanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z rękawic nie dłuższymi niż 500 mm. Uderza się przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu.

W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń spawanych zabrania się ich naprawy przez zaklepanie doszczelniające; wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie przeprowadzić powtórny próbę hydrauliczną, po czym się należy przepłukać wodą.

Wymaga się radiologicznego sprawdzenia wykonania wszystkich spoin. Jakość spoin musi kwalifikować się minimum w 3 klasie (PN-87/M-69772). Do spawania zaleca się elektrody ESAB-OK. 5300, PHILIPS-36, a drut spawalniczy: typ BOHLERO DM0 lub AGAH43. Dopuszcza się zastąpić polskie elektrody ER 346.

Przeprowadzenie badań spawów metodami defektoskopowymi (ultradźwiękowymi - izotopowymi) nie zwalnia z obowiązku przeprowadzenia hydraulicznej próby generalnej szczelności sieci z armaturą.

Próbę hydrauliczną należy wykonać według następujących zasad:

- należy wykonać próbę na ciśnienie robocze dla rurociągów z armaturą, napełnionych wodą na 24 godz. przed próbą. Czas próby hydraulicznej minimum 1 godz. przy dopuszczalnym ubytku wody uzupełniającej 0,2% ilości wody,
- po próbie hydraulicznej, do której użyto wody niezmiękczonej (np. z wodociągu), należy rurociągi opróżnić, aby nie dopuścić do zmieszania wody wodociągowej z wodą uzdatnioną, stanowi to czynnik grzejny;
- z przeprowadzenia próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Po pozytywnych wynikach próby hydraulicznej należy, przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić dwukrotne opukanie sieci.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarów sieci jest 1m rury dla każdego typu i średnicy.

Jednostką obmiarów uzbrojenia i armatury jest komplet/szt. zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 ODBIÓR CZŁOWY

Przy odbiorze człowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowane grunty do odpowiedniej kategorii wg PN 86/B-02480.
- Wyniki badań gruntów, ich uwarstwienie, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020.
- Poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntu wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych rezerw, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik Budowy
- dokumenty dotyczące jakością w budowanych materiałach
- dane określające objętość wód deszczowych i cieków kanalizacyjnych, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

#### 8.1.1 ZAKRES

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntu i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagłuszenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża, wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakością w budowanych materiałach oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów ułożonych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór człowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, ułożenia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt.

6.0. Długość odcinka podlegającego odbiorowi człowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOCOWY

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- dokumenty jak przy odbiorze człowym,
- protokoły wszystkich odbiorów człowych,
- protokoły przeprowadzonych badań szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakością wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstąpieniem od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów człowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 9. PODSTAWA PRAWNA

Platność za 1m bieży kanałów z urządzeniami i armaturą (kpl) należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót przedstawiony w załączonym do projektów przedmiarze robót.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE Z /ST/

- PN-86/B-02480 -Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-63/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-88/B06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-91/B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/B-02410 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewających wodnych.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.  
Wymagania i badania.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centr. ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-10700/04 Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe klasy B, C, J, D.
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń, energetycznych. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/6755-08 Materiały do izolacji termicznej i akustycznej.
- BN-62/8971-04 Roboty wodociągowe i kanalizacyjne. Wpusty deszczowe. Warunki techniczne wykonania.
- PN-77/8973-11 Ciepłownictwo. Komory sieci ciepłych: Wymagania ogólne.
- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze. Oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST/

## **A.1.WST!P**

### **A.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej {ST}.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ s! wymagania techniczne dotycz!ce wykonania i odbioru robót wewn"trzn!ch instalacji rurow!ch: wodnej i kanalizacyjnej, ciep!ej wody u\$ytkowej w budynku remizy Ochotniczej stra\$y Po\$arnej w \$wierznie gmina \$wierzno powiat kamieński województwo zachodniopomorskie .

### **A.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej {ST}.**

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

### **A.1.3. Zakres robót obj"tych Specyfikacj! Techniczn! {ST}.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz! prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu przedmiotu inwestycji i obejmuj!:

1.3.1 wewn"trzne instalacje wody zimnej i ciep!ej wody u\$ytkowej i cyrkulacji

1.3.2 wewn"trzn! instalacj! kanalizacyjn!

1.3.3 wewn"trzne instalacje centralnego ogrzewania

### **A.1.4. Okre\$lenia podstawowe.**

Okre\$lenia podane w /ST/ zgodne s! z odpowiednimi okre\$leniami podanymi w opracowaniu pt. Ogólne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, tom II- Wymagania ogólne" oraz PN.

### **A.1.5. Ogólne wymagania dotycz!ce robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacj! projektow!, specyfikacj! i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

### **A.1.6. Klasyfikacja przedmiotu zamówienia. 45100000**

Przygotowanie terenu pod budow! 45000000 Roboty budowlane

45111200 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budow! i roboty ziemne

45210000 Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000 Roboty in\$ynieryjne i budowlane

45231100 Ogólne roboty budowlane zw!zane z budow! ruroci!gów

45231110 K#adzenie ruroci!gów

45231113 Poziomowanie ruroci!gów

45231300 Roboty budowlane w zakresie budowy wodoci!gów i ruroci!gów do odprowadzania &cieków

45232140 Lokalne w"z!y grzewcze

45232000 Roboty pomocnicze w zakresie ruroci!gów i kabli

45234210 Roboty w zakresie kanalizacji &ciekowej

45232400 Roboty budowlane w zakresie kana!ów &ciekowych

45232440 Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci!gów do odprowadzania &cieków

45232460 Roboty sanitarne

45232410 Roboty w zakresie kanalizacji &ciekowej

45320000 Roboty izolacyjne

45330000 Hydraulika i roboty sanitarne

45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45320000 Roboty izolacyjne

45331100 Instalowanie centralnego ogrzewania

45332200 Hydraulika

45410000 Tynkowanie

45440000 Roboty malarskie i szklarskie

## **A.2. MATERIA%Y**

Do realizacji mog! by! stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadaj!ce deklaracje zgodno&ci z normami lub aprobatami technicznymi wydanymi przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materia#y stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- by! nowe i nieu\$ywane,
- by! w gatunku bie\$!co produkowanym,
- odpowiada! wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych, nie wymienionych, ale obowi!zuj!cych norm i przepisów.
- mie! wymagane polskimi przepisami &wiadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustaw! z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpiecze%stwa.

Przed u\$yciem materia#ów do budowy Wykonawca przedstawi Zamawia!cemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powy\$szego.

### A.2.1. Instalacja wodociągowa (wody zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji)

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą muszą posiadać atest PZH i deklaracje zgodności, powinny odpowiadać normom przedmiotowym; instalację ciepłej wody wykonać z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody; armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

#### Przewody:

- Rury stalowe Inox do rozprowadzenia i pionów wody zimnej, izolowane za pomocą zaprasowywania
  - Rury LPE do rozprowadzenia wody zimnej i ciepłej, produkowane z kopolimeru octanowego polietylenu Dowlex2344E odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16776, w rurze osłonowej; AT/98- 02-0573, Połączenia przewodów polietylenowych złączkami PPSU z mosiowymi pierścieniami ciśnieniowymi. Max. parametry pracy:  
dla inst. wody zimnej Tmax.=20 °C i Prob.=10bar dla inst.  
wody ciepłej Tmax.=60°C i Prob.=10bar  
(przy punktach czerpalnych max.6bar (PN-92/B-01706)
- Właściwości fizyczne rur LPE:
- współczynnik przewodności cieplnej 0,41 W/mK współczynnik  
rozszerzalności liniowej 20°C  $1,4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$   
100°C  $2,0 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
- gęstość tworzywa 0.94 g/cm<sup>3</sup>  
chropowatość wewn. rury (bezwzględna) 0,005 mm  
graniczne temperatury stosowania -40 - +90° moduśE  
600N/mm<sup>2</sup>

#### Izolacje termiczne i ochronne:

- Thermaflex FRZ gr. 13mm 0,38W/m<sup>2</sup>K (woda zimna – pomieszczenia nieogrzewane) lub izolacje innych firm podobne technicznie.

#### Armatura:

- armatura odcinająca - zawory kulowe
- kołowa - baterie przy przyborach
- przybory
- wodomierze dn15 klasy C,
- wodomierz dn40 Altair (Diehl Metering) lub innej firmy o podobnych parametrach technicznych,
- filtr siatkowy dn 50 ze złączkami gwintowanymi,
- zawór antyskażeniowy typu EA 251, dn50, f-my Danfoss lub podobny technicznie innej firmy, Izolacje

#### przeciwpoślizgowe

-masa uszczelniająca CP601S firmy Hilti lub równoważna Materiały

posiadają atest Zakładu Badań Ogniwych ITB w Warszawie.

### A.2.2. Instalacja kanalizacyjna

#### Przewody:

- rury i kształtki z nieplastifikowanego PVC klasy S w kolorze pomarańczowym i popielatym oraz przyłącza, czworniki i obejmy do rur z PP w kolorze białym; wszystkie kształtki produkowane są w systemie HT, który pozwala na prowadzenie ścieków w temperaturze do 95°C w przepływie chwilowym do 1 minuty; wszystkie elementy są lekkie, lekkie oraz odporne na korozję; umożliwiają transport ścieków o różnym składzie chemicznym; posiadają atesty COBRTI INSTAL i spełniają wymagania norm IOS 3633 i PN- 85/C-89205, PN-81/C-89203, PN-88/C-82206. Piony przechodzące przez kondygnacje mieszkalne z rur PVC wykonaniu niskosumowym

#### Uzbrojenie:

- zestaw pompujący montowany bezpośrednio pod zlewem w piwnicy do podłączenia umywalki ze zintegrowanym zaworem zwrotnym, oraz zestaw pompujący z pompą ssącą do podnoszenia ścieków z wpustu podłogowego w piwnicy

Przybory: miski ustępowe, umywalki, wanny, zlewozmywaki, wg zestawienia w Projekcie Wykonawczym. Izolacje

#### przeciwpoślizgowe

-kołnierze ogniochronne SLEEV-IT Fire Collars

-masa uszczelniająca CP601S firmy Hilti

Materiały posiadają atest Zakładu Badań Ogniwych ITB w Warszawie.

### A3.SKŁADOWANIE

A.3.1. Rury stalowe galwanizowane i stalowe inox - powinny być składowane w wilkach. Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wilki ułożone powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeżeli jest to możliwe - układać oddzielnie. Zabezpieczyć przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowił kołki i kliny drewniane. Magazynowane rury zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Kształtki złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

A.3.2. PE-Xc i PE-Xc/Al/PE-Xc - przyjmowane w zwojach 25, 50, 120 i 200m lub odcinkach prostych w opakowaniach waznych kartonowych; maszynowa magazynowa jest w różnych temperaturach, również niskich (poniżej 0°C), lecz ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych - pod zadaszeniem lub w pomieszczeniach zamkniętych chroniących przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Podobnie postąpić z rurami LPE.

A.3.3. Kształtki, złączki, armatury, przybory i urządzenia składować w pomieszczeniach zamkniętych, w opakowaniach waznych, na regałach, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy ceramice.

**A.3.4. Wodomierze transportowa i przechowywa** w szczególny sposób wg PN-81/M-42009 w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze 0-35°C i wilgotności wzglądnej powietrza do 90%. Otaczające powietrze musi być wolne od skażeń i ciał obcych, powodujących niszczenie elementów składowych liczników. Mierniki zabezpieczyć przed stałymi drganiami i wstrząsami.

**A.3.5. Rury i kształtki z PVC** - mają fabrycznie zamontowane w kielichach uszczelki dwuwargowe posmarowane smarem silikonowym. Kształtki pakowane są w przezroczyste worki foliowe z niebiesko-pomarańczowymi napisami „Wavin dla domu – kanalizacja”. Natomiast rury wszystkich średnic (za wyjątkiem koloru białego) pakowane są w sztaple zabezpieczone od dołu i góry tarciami, a całość owinięta jest taśmą tworzywową. Rury koloru białego w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniem pakowane są w worki foliowe. Rury należy składować na odpowiednio gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występów i nierówności. Pierwsza warstwa rur powinna leżeć na równym podłożu i stykać się z nim na całej długości. W celu uniknięcia ewentualnych odkształceń elementów ułożonych na spodzie, wysokość sztapla nie powinna przekraczać 1,5 m. W przypadkach, gdy elementy narażone są na silne działanie promieni słonecznych, należy przykryć je materiałem nie przepuszczającym światła. Kształtki należy przechowywać pod dachem w oryginalnych workach foliowych do czasu ich rozpakowania.

**A.3.6. Otuliny i kształtki izolacyjne Thermaflex** z pianki polietylenowej oraz Steinonorm z pianki poliuretanowej magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m.

**A.3.7. Grzejniki kompaktowe CosmoNova i grzejnikowe CosmoArt** magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta, tj. w osłonie z tektury litej i tektury falistej (narożniki), ze styropianowej osłonki na wbudowany zawór, całość pokryta folią termokurczliwą.

**A.3.8. Urządzenia i armatura** magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

**A.3.8.1** Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wилzkach, w pozycji pionowej.
- rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C w pozycji pionowej, w wилzkach odpowiednio głębokości wilżanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w krągach zwijanych żwirnym sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10, mogą być układane jeden na drugim,
- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
- narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji
- farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp

#### **A.4. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

#### **A.5. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Rury stalowe ocynkowane - transport w wилzkach samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości na podłożach drewnianych. Wyładunek i załadunek rur w wилzkach - przy udziale podnośnika widowego lub dźwigu z belką. Gdy rury załadowane są pojedynczo, można je wyładowywać ręcznie.

Rury LPE i PE-Xc — dostarczane transportem samochodowym w zwojach 25, 50, 120 i 200m w opakowaniach. Przewóz możliwy w różnych temperaturach, również niskich poniżej 0°C. Wyładunek i załadunek rur ręczny lub z użyciem podnośnika widowego. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem zasad jw.

Armatura, przybory i grzejniki oraz kotły - transportowane w opakowaniach własnych jednostkowych. Załadunek i wyładunek ręczny z krytych środków transportowych.

Rury i kształtki z PVC - podczas transportu zaleca się, aby ładunek był unieruchomiony. Wymagane jest, aby w przypadku luźnych rur ładunek i rozładunek odbywał się ręcznie. Zaleca się szczególnie ostrożność przy transportowaniu elementów w temperaturach poniżej 0°C, gdyż niskie temperatury zmniejszają odporność tworzywa na uderzenia.

#### **A.6. WYKONANIE ROBÓT**

**WYMAGANIA OGÓLNE** - Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot /ST/

Rozpoczęcie robót nastąpi po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano - konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

##### **A.6.1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.**

Przewody wodociągowe, wody zimnej i ciepłej oraz kanalizacyjne prowadzi się po ścianach wewnętrznych, podtynkowo lub w przestrzeni sufitu podwieszonego. Przez instalacji przez przegrody budowlane - wyłącznie w tulejach ochronnych wypełnionych szczelnym elastycznym. Układanie poziomych odcinków instalacji - w kierunkach prostokątnych i równoległych do ścian. Przewody układane w brzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 2cm. Zakrycie brzd może nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji. W/w instalacji nie prowadzi się przewodów elektrycznych i gazowych. Instalacje mocować w sposób stały i trwały za pomocą uchwytów z elastycznym podkładkami.

Przewody z rur Inox — rury o powierzchniach zaprasowywanych

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów — wyłącznie przez zastosowanie łokotników. Maksymalne odległości mocowania przewodów poziomych: 15-20 -  
1,5m

25-32 -	odl. 2,0m
40-50 -	odl. 2,5m
65-100 -	odl. 3,0m

Bezwzględnie zakazuje się stosowania mini i farb miniowych do urządzeń wody pitnej. Powłoki antykorozyjne stykające się z wodą i inhibitory powinny mieć świadectwa o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Zewnętrzne ochrony antykorozyjne elementów instalacji powinny odpowiadać charakterowi agresywności otoczenia. Niechronione fabrycznie elementy instalacji, konstrukcje mocujące i podtrzymujące zabezpieczyć przed korozją powłokami malarskimi.

Przewody z rur LPE- połączenia przewodów polietylenowych złączkami PPSU z mosiowymi pierścieniami pełnymi - kształtami z gwintami zabezpieczone są za pomocą pierścieni pełnych. Mocowanie rur rozmieszcza się w zalecanych odległościach - podpory przesuwne:

- przewody poziome	14x2 odl. 0,5m 18x2 odl. 0,5m 25x3,5 odl. 0,8m
- przewody pionowe	1,0m

Rury LPE zawsze ulegają ugięciu pod wpływem ciśnienia wody i temperatury,

Podpory stałe wykonywać przy kształtkach. Rury w podłogach prowadzi się systemem rura w rurze - rura osłonowa „peszel”. Bezpośrednie zabetonowanie rury „peszel” musi zapewnić odpowiednią grubość zaprawy kryjącej rurę.

Rur w posadzkach prowadzonych systemem rura w rurze nie naciskać, nie prowadzić w linii prostej, lecz lekkimi łukami z uwagi na skurcz początkowy.

Rury LPE izolować pianką poliuretanową lub spienionego polietylenu:

- wciągach przewodów, zabezpieczając przed uszkodzeniem wody,
- jako zabezpieczenie przed wytrącaniem się wilgoci.

Montaż przyborów i urządzeń wg PN-81/B-10700/01 i PN-88/B-01058

1. Nie obudowane szafkami kuchennymi zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, mocować do ścian w sposób zapewniający stały demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.
2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas przepływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczenia. Wysokość zamknięcia wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić, co najmniej:
  - przy miskach ustępowych, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm.
  - przy wpustach podłogowych - 50 mm,
3. Zlewozmywaki umieszcza się na wspornikach na wysokości 0,80 do 0,90 m
4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 do 0,80 m.
5. Miski ustępowe wyposażać w armaturę spłukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta. Miski ustępowe należy mocować do posadzek i ścian zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób zapewniający stały demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe wyposażać w armaturę spłukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta

Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciężnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura specjalna.
3. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań - wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
  - a) zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków - 0,25 do 0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego
  - b) baterie ściennie 1,0-1,5 m nad posadzką natrysków, licząc od wylotów osi podejścia czerpalnych,
4. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, o armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.
5. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury oraz zawory odcinające.

Montaż wodomierzy

Montaż wodomierza głównego - pomieszczenie techniczne suche o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, stałe dostępną, lecz zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych, wyposażone w wpust piwniczny.

Przewód wodociągowy powinien być ukształtowany w sposób zapewniający całkowite jego wypełnienie wodą, w miejscu zamontowania zestawu wodomierzowego, bez możliwości tworzenia się poduszki powietrznej. Montowanie powinno zapewnić stałość poziomu zestawu wodomierzowego w przypadku uderzenia wodnego. Odcinki przed i za wodomierzem wykonano wspólnie. Przed zainstalowaniem wodomierza przewód wodociągowy powinien być oczyszczony (np. przez płukanie) z wszelkich zanieczyszczeń mogących uszkodzić mierniki.

Długość odcinka przed i za wodomierzem - zgodna z wytycznymi producenta wodomierza, lecz co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed i 3 średnicom za wodomierzem.

Przed wodomierzem zainstalować armaturę zaporową, a kierownicę strumienia bezpośrednio przed wodomierzem.

Zestaw wodomierzowy zainstalować zgodnie z oznaczonym na nim kierunkiem przepływu wody, a usytuowanie wodomierza powinno być zgodne z przewidzianym przez producenta poziomem roboczym.

Montaż wodomierzy mieszkaniowych – w mieszkaniowych stacjach wymiennikowych umieszczonych w wydzielonych specjalnie dla tych celów szachtach instalacyjnych wg projektu architektury.

Rurociągi w instalacji kanalizacji z rur PVC. Ciąg rury

Rury, które są przycinane na placu budowy, powinny być najpierw oczyszczone, a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kłta prostego. Do cięcia należy używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kłta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać i przycinać kształtek. Przycięty koniec rury należy oczyścić z zadziorów, a następnie zukosować przy pomocy pilnika, aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha podczas montażu, a także ułatwić sam montaż.

\*Łczenie rur

1. Przed montażem należy upewnić się, czy:
  - „bosy” koniec rury jest zukosowany.
  - uszczelka jest prawidłowo osadzona w kielichu.
  - kielichy i „bose” końce są suche, czyste oraz wolne od kurzu i zanieczyszczeń.Następnie należy „bose” końce rury i kształtki posmarować środkiem poślizgowym (np., pastą na bazie silikonu).
2. Później „bosy” koniec rury lub kształtki należy całkowicie włożyć w kielich i zaznaczyć miejsce styku „bosego” końca z kielichem. Następnie należy „bosy” koniec wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić.
3. Przed ostatecznym zamocowaniem instalacji należy upewnić się, czy rura pozostała na swoim miejscu, a tym samym, czy została zachowana 12 milimetrowa szczelina w kielichu.

Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych.

Przewody prowadzone w wykopach w piwnicy wykonano wg wytycznych przedstawionych w specyfikacji Technicznej zewn. trznych sieci kanalizacyjnej.

Przewody z rur kanalizacyjnych Wavin powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Należy pamiętać, aby przewody z PVC nie prowadziły nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Mocowanie rur kanalizacyjnych

Przewody kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem. Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1 m. W przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno przesuwne. Maksymalny rozstaw uchwytów dla rur 50- 110mm - 1,0m i powyżej 110mm - 1,25m.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzi oddzielnie lub łącznie dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Rednice podejść – nie mniejsze niż średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Do miski ustępowej wykonano oddzielne podejście i łącznie do trójnika umieszczonego najniżej w pionie na danej kondygnacji. Spadki podejść do przyborów - minimum 2%.

Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych zamontować czyszczaki.

Piony - rednica czyszczeniowa pionu musi być jednakowa na całej wysokości, nie mniejsza od najwęższej rednicy podejścia do tego pionu. Na pionach wykonanych z tworzyw sztucznych wykonywać kompensację wydłużenia zgodnie z PN-81/B-10700/01.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłaz kanalizacji z tworzyw sztucznych: dla d=0,10m

spadek: 2%

dla d=0,15m. spadek: 1,5% dla

d=0,20m spadek:

1,0% dla d=0,25m spadek:

0,8%

dla d=0,30m spadek:

0,67% Maksymalne dopuszczalne spadki:

dla d<=0,15m spadek: 15% dla

d=0,20m spadek: 10% dla

d>=0,25m spadek: 8%

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych mogą wynosić +/-10%.

Piony wentylacyjne – jako przedłużenie przewodów spustowych (pionów) zakończone rurą wywiewną ponad dach na wysokość 0,5-1,0m. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi.

Przewody odpływowe i podłączenia oraz wentylacji" wykonać zgodnie z normami PN-81/B-107 00/01 i PN-92/B- 10735.

#### Izolacje ogniochronne

Końskie ogniochronne montować na rurach z PCV do przegrody o grubości powyżej 100 mm:

- w ścianach: po jednym końskim z każdej strony
- w stropie: po jednym końskim od dolnej strony

Przy prowadzeniu przewodów w przestrzeniach szachtów, osłony nie montować

Ogniochronne elastyczne maszynki uszczelniające wykonać spoiny w przepustach rur stalowych przez ściany i stropy, wypełniając szczeliny na głębokość 10 mm, przy szerokości spoiny 20 mm.

Spoiny wykonać:

- w ścianach: po jednej spoinie z każdej strony
- w stropie: po jednej spoinie od dolnej strony

Pozostałą przestrzeń szczeliny wokół przewodu wypełnić niepalnym materiałem mineralnym o gęstości 100 kg/m<sup>3</sup>.

### **A.6.2. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania.**

#### **A.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola zwilżana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dla tej fazy robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodnie z Dokumentacją Projektową: Sprawdzenie zgodności z DP polega na porównaniu wykonywanych (wykonanych) robót z DP oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności, na podstawie oględzin i pomiarów.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakoś wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie uszczelnienia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności instalacji. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności zliczając. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości - oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

#### **A.7.1. Kontrola instalacji wody ciepłej i zimnej oraz kanalizacji.**

##### 1. Instalacje wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

- W przypadku urządzeń wielostrefowych lub wielozadaniowych należy badania szczelności wykonać oddzielnie dla każdej strefy i zadania.
- Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba czyszczenia, jeżeli badanie szczelności w czasie próby może być niemożliwe lub utrudnione.
- Badanie instalacji po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodocigową lub z innego źródła, dokonując odpowietrzania urządzeń. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę na połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydechu, punktów stałych i przesuwnych. Próby szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe. Próby ciśnieniowe instalacji z rur PE-Xc/Al/PE-Xc i rur PE-Xc przeprowadza się na ciśnienie 1,5 raza ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego elementu instalacji) przy odkrytych (nie zabetonowanych) przewodach:
  - wytworzyć trzykrotnie w odstępie co 10 minut ciśnienie próbne,
  - po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
  - po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
  - podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność zliczając.

W fazie wylewania posadzek, na których rozłożono rury, należy utrzymywać w rurach ciśnienie minimum 3 bary (zalecane 6 bar). W przypadku natynkowego prowadzenia rur, sprawdzić zachowanie się podpór stałych i przesuwnych.

##### 2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- Pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji i cieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność

po napełnieniu wodą powyżej kolana i człowieka pion z poziomem - poprzez ogólną dżynę.

### 3. Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej

- Przed przystąpieniem do prac regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), a do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczącej.
- Urządzenia instalacji wodociągowej wody pitnej, uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników skupujących nie przekracza - 2 minut.
- Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę (różnicę ciepła, oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji).
- Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z dokładnością 1°C.
- Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką +/- 5°C.  
Pomiar temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.
- Zawory bezpieczeństwa należy tak wyregulować, aby otwierały się przy przekroczeniu wartości nastawionej o 5%.  
W czasie regulacji zaworu bezpieczeństwa należy stosować legalizowany manometr kontrolny.
- Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażu, należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy, treść tego wpisu powinna być potwierdzona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

### 4. Kontrola i odbiór wodomierza

- Wypełnienie wody - po zainstalowaniu wodomierza wprowadzić powoli wodę do przewodu wodociągowego przy otwartym odpowietrzeniu celem uniknięcia uszkodzenia miernika przez uderzenie sprężonego powietrza. Armatura zaporowa w czasie eksploatacji powinna być całkowicie otwarta. Wskazówki liczydła powinny obracać się w czasie przepływu zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
- Szczelność zestawu wodomierzowego - każdy zestaw powinien być szczelny, wytrzymałość i działanie robocze panujące w przewodach wodocigowych.
- Badania:
  - Sprawdzenie lokalizacji przez ogólną dżynę zewnętrzną, pomiar odległości i temperatury - przeprowadzić za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych.
  - Sprawdzenie doboru wodomierza, warunków i sposobu wbudowania - przez ogólną dżynę, pomiar długości i przeprowadzić przy użyciu przyrządów j. w., identyfikację miernika i pozostałych elementów, wykonać przez porównanie oznaczeń na tych elementach z dokumentacją projektową.
  - Sprawdzenie szczelności - po wypełnieniu wody zestawu wykonać sprawdzenie szczelności przez ogólną dżynę zewnętrzną wszystkich elementów zestawu i ich połączeń, a po stwierdzeniu szczelności otworzyć zawór za wodomierzem oraz wykonać próbny przepływ wody obserwując prawidłowość i ruch wskazówek liczydła wodomierza.
  - Sprawdzenie zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym - przeprowadzić zgodnie z zasadami i metodami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych tom V.

### A.8. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarów wszystkich instalacji jest 1 m rury dla każdego typu i średnicy oraz szt. dla każdej użytej kształtówki, złączki, itp.

Jednostki obmiarów uzbrojenia i armatury jest komplet/szt. zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

### A.9. ODBIÓR ROBÓT

#### A.9.1. Odbiór techniczny czysty

Przy odbiorze czystym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras.
- szczelność połączeń.
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych.
- elementy kompensacji.
- lokalizacja przyborów, armatury i urządzeń.

Odbiór czysty

- Odbiorowi czystemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku poszczególnych robót, jak np. wykonanie bruzd, przebiegów, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
- Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru czystego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

#### A.9.2. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- dokumenty jak przy odbiorze czystym,
- protokoły wszystkich odbiorów czystych

- protokoły przeprowadzonych badań szczelności ciepłych przewodów.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.

### **A.9.3. odbiory techniczne poszczególnych instalacji:**

a. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji wodociągowej i regulacji urządzenia ciepłej wody należy: Przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami mniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

b. Przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy: Przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności. W szczególności należy skontrolować:

- ułożenie wążów i elementów urządzenia,
  - prawidłowość wykonania połączeń,
  - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
  - wielkość spadków przewodów,
  - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych.
  - prawidłowość wykonania odpowietrzeń-
  - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
  - prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
  - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
  - jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
  - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- c. Przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać:
- sprawdzenia jakości ułożonych materiałów oraz urządzeń do montażu,
  - sprawdzenia wyników przeprowadzonych badań i pomiarów.
  - sprawdzenia dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

d. Przy odbiorze robót izolacyjnych należy wykonać:

#### Odbiór częściowy międzyoperacyjny

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony przed zamontowaniem pancerza ochronnego na izolacji wążowej na odcinku rurociągu lub na urządzeniu.

Podczas odbioru częściowego należy sprawdzić zgodność wykonania izolacji wążowej z projektem oraz z wymaganiami mniejszej ST, w zakresie:

- rodzaju i gatunku zastosowanego materiału izolacyjnego,
- ilości warstw i sposobu zamocowania izolacji,
- sposobu wykonania i rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (jeżeli należy stosować).

Sprawdzenie wykonania izolacji wążowej polegać powinno na przeprowadzeniu odpowiednich oględzin zewnętrznych, powinno być przeprowadzone przez inspektora nadzoru.

Izolację wążową można uznać, za prawidłową, jeżeli stwierdzono zgodność jej wykonania z projektem oraz z wymaganiami podanymi w mniejszych Warunkach.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania pancerza ochronnego na rurociągu lub na urządzeniu.

Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić:

- wykonanie pancerza ochronnego.
- grubość wykonanej izolacji,
- zaciśnięcie montażowe izolacji.

Sprawdzenie wykonania pancerza ochronnego polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin zewnętrznych i stwierdzeniu zgodności jego zamontowania z projektem oraz z wymaganiami podanymi w niniejszej ST lub w odpowiedniej instrukcji montażu.

Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach. Do pomiaru grubości izolacji stosować należy okrągły pręt z zaokrąglonym końcem i z poprzecznym nasadką, przy czym dokładność pomiarów powinna wynosić  $\pm 2$  mm. Dopuszcza się (pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia współosiowości i wzajemnego usytuowania rurociągu i pancerza ochronnego) pośrednie wyznaczenie grubości izolacji poprzez pomiar obwodu izolacji.

Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie.

Potwierdzeniem spełnienia w/w wymagań oraz wymagań projektu powinien być protokół odbioru izolacji sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **A.10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1m bieżący instalacji i armatury należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót przedstawiony w załączonym do projektów przedmiarze robót. Wszystkie roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

### **A.11. PRZEPISY ZWIĄZANE ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.**

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody.

PN-91/B-02416 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewających wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania i badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewalnictwo. Odpowietrzenie urządzeń centralnych ogrzewających wodnych. Wymagania.

PN-85/B-02421 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700/01 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-81/B-10700/02 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

PN-83/B-10700/04 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.

PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.

PN-77/B-75700/00 Urządzenia służące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania. PN-85/B-75700/01 - Zbiorniki służące. Wymagania i badania.

PN-77/B-75700/02 - Zawory służące ciśnieniowe. Wspólne wymagania i badania. PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-76/H-74392 \*łączniki z żeliwa ciłgłiwego. PN-79/H-74393 - Ogólne wymagania i badania.

PN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej. PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.

PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.

BN-75/8864-46 Ciepłownictwo. Pomieszczenia centrali ciepłych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

BN-84/8865-40 Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania. PN-92/E-05009/41 Ochrona przeciwpożarowa.

PN-91/E-05009/42 Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego. PN-9 I/E-05009/43 Ochrona przed prądem przepięciowym.

PN-93/E-05009/44 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub błzeniowymi. PN-92/E-05009/45 Ochrona przed spadkiem napięcia.

PN-93/E-05009/46 Odblizenie i blizenie.

PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-91/E-05009/701 Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy. oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST/

### B.1.Wstłp B.1.1.Przedmiot /ST/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ s! wymagania techniczne dotycz!ce wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej w budynku remizy Ochotniczej straży Pożarnej w Świerznie gmina Świerzno powiat kamieński województwo zachodniopomorskie .

### B.1.2. Zakres stosowania /ST/

/ST/ stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zastosowana jest instalacja wentylacyjna, określonych w ustawie [1] wymagań podstawowych to jest:

- a) bezpieczeństwo konstrukcji;
- b) bezpieczeństwo pożarowego;
- c) bezpieczeństwo użytkowania;
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;
- e) ochrony przed hałasem i drganiami;
- f) oszczędności energii.

### B.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH /ST/

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu przedmiotu inwestycji i obejmują instalację wentylacyjną mieszczą w oficynach przy ulicy Obrońców Stalingradu 20 i 21 w Szczecinie.

### B.1.4. KLASYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 45100000

Przygotowanie terenu pod budowę 45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45331000 Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

45331210 Instalowanie wentylacji

45331211 Instalowanie wentylacji zewnętrznej

45331220 Instalowanie układu konfekcjonowania powietrza

45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

### B.2. Powołane oraz związane rozporządzenia i normy

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676)

[2] 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)

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.

PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.

PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania PN-B-

76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania PN-B-

76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne kołowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne

ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów uwzględniające konserwację sieci przewodów

PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe

### B.3. Definicje

W warunkach technicznych s! stosowane określenia zgodne z PN-B-01411. Poniżej podano podstawowe określenia stosowane w warunkach technicznych.

#### B.3.1. Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

#### B.3.2. Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

#### B.3.3. Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia

powietrza

#### **B.3.4. Rozprowadzenie powietrza**

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogólnie zastosowaniem przewodów

#### **B.3.5. Wentylator**

Urządzenie służące do wprowadzania powietrza w ruch

#### **B.3.6. Przewód wentylacyjny**

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

#### **B.3.7. Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

#### **B.3.8. Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

### **B.4. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych**

#### **B.4.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych**

**B.4.1.1.** Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

**B.4.1.2.** Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej warunkom blachy stalowej ocynkowanej.

**B.4.1.3.** Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez zanieczyszczeń, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powierzchni ochronnych.

**B.4.1.4.** Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

**B.4.1.5.** Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

**B.4.1.6.** Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

**B.4.1.7.** Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

**B.4.1.8.** Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

#### **B.4.2. Przewody wentylacyjne**

##### **B.4.2.1. Materiały**

**B.4.2.1.1.** Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blachy stalowej ocynkowanej,
- b) wkładki typu Alufol lub równoważne montowane w murowanych kanałach wentylacyjnych,
- c) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

##### **B.4.2.2. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i uszkodzaniem zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

##### **B.4.2.3. Składowanie**

**B.4.2.3.1.** Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach nie powodujących odkształceń materiałów.

**B.4.2.3.2.** Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

##### **B.4.2.4. Wykonanie**

**B.4.2.4.1.** Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez zanieczyszczeń i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

**B.4.2.4.2.** Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

**B.4.2.4.3.** Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

**B.4.2.4.4.** Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

**B.4.2.4.5.** Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

##### **B.4.2.5. Montaż przewodów**

**B.4.2.5.1.** Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

**B.4.2.5.2.** Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o

podobnych wla"ciwo"ciach.

**B.4.2.5.3.** Przej"cia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpo#arowego powinny by\$ wykonane w sposób nie obni#aj%cy odporno"ci ogniowej tych przegród.

**B.4.2.5.4.** Materia! podpór i podwiesze& powinna charakteryzowa\$ odpowiednia odporno"\$ na korozj' w miejscu zamontowania.

**B.4.2.5.5.** Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna by\$ odpowiednia do materia!u konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

**B.4.2.5.6.** Odleg!o"\$ mi'dzy podporami lub podwieszeniami powinna by\$ ustalona z uwzgl'dnieniem ich wytrzyma!o"ci i wytrzyma!o"ci przewodów tak, aby ugi'cie sieci przewodów nie wp!ywa!o na jej szczelno"\$, wla"ciwo"ci aerodynamiczne i nienaruszalno"\$ konstrukcji.

**B.4.2.5.7.** Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosi\$ obci%#enia wynikaj%ce z ci#arów:

a) przewodów;

b) materia!u izolacyjnego;

**B.4.2.5.8.** Elementy zamocowania podpór lub podwiesze& do konstrukcji budowlanej powinny mie\$ współczynnik bezpiecze&stwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obci%#enia.

**B.4.2.5.9.** Pionowe elementy podwiesze& oraz poziome elementy podpór powinny mie\$ współczynnik bezpiecze&stwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczno"ci pod wp!ywem obliczeniowego obci%#enia.

**B.4.2.5.10.** Poziome elementy podwiesze& i podpór powinny mie\$ mo#liwo"\$ przeniesienia obliczeniowego obci%#enia oraz by\$ takiej konstrukcji, aby ugi'cie mi'dzy ich po!%czeniami z elementami pionowymi i dowol- nym punktem elementu poziomego nie przekracza!o 0,4 % odleg!o"ci mi'dzy zamocowaniami elementów pionowych.

**B.4.2.5.11.** Po!%czenia mi'dzy pionowymi i poziomymi elementami podwiesze& i podpór powinny mie\$ współczynnik bezpiecze&stwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczno"ci pod wp!ywem obliczeniowego obci%#enia.

**B.4.2.5.12.** W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urz%dzienia i elementy w sieci przewodów mogly by\$ zdemontowane lub wymienione, nale#y zapewni\$ niezale#ne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

**B.4.2.5.13.** W przypadkach oddzia!ywania si! wywo!anych rozszerzalno"ci% ciepln% konstrukcja podpór lub podwiesze& powinna umo#liwia\$ kompensacj' wyd!u#e& liniowych.

#### **B.4.2.6. Otwory rewizyjne i mo#liwo"\$ czyszczenia instalacji**

**B.4.2.6.1.** Czyszczenie instalacji powinno by\$ zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demonta# elementu sk!adowego instalacji.

**B.4.2.6.2.** Otwory rewizyjne powinny umo#liwia\$ oczyszczenie wewn'trzných powierzchni przewodów, a tak#e urz%dze& i elementów instalacji, je"li konstrukcja tych urz%dze& i elementów nie umo#liwia ich oczyszczenia w inny sposób.

**B.4.2.6.3.** Nie dopuszcza si' ostrych kraw'dzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

**B.4.2.6.4.** Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urz%dze& powinny si' łatwo otwiera\$.

**B.4.2.6.5.** Nale#y zapewni\$ dost'p do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

**B.4.2.6.6.** Je#eli projekt nie przewiduje inaczej, mi'dzy otworami rewizyjnymi nie powinny by\$ zamontowane wi'cej ni# dwa kolana lub luki o k%cie wi'kszym ni# 45°, a w przewodach poziomych odleg!o"\$ mi'dzy otworami rewizyjnymi nie powinna by\$ wi'ksza ni# 10 m.

#### **B.4.3 Wentylatory**

**B.4.3.1.** Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpiecza\$ przed przenoszeniem ich drga& na konstrukcj' budynku oraz na instalacj' przez stosowanie !%czników elastycznych.

**B.4.3.2.** Wymiary poprzeczne i ksza!t !%czników elastycznych powinny by\$ zgodne z wymiarami i ksza!tem otworów wentylatora.

**B.4.3.3.** D!ugo"\$ !%czników elastycznych (L) powinna wynosi\$  $100 < L < 250$  mm.

**B.4.3.4.** !%czniki elastyczne powinny by\$ tak zamocowane, aby ich materia! zachowywa! ksza!t !%cznika podczas pracy wentylatora i jednocze"nie aby drgania wentylatora nie byly przenoszone na instalacj'.

**B.4.3.5.** Podczas monta#u wentylatora nale#y zapewni\$:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zale#no"ci od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;

- równoleg!e ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

**B.4.3.6.** Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewni\$ prawid!owy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obro- tów wentylatora.

**B.4.3.7.** Zastosowano wentylator dzia!aj%cy w sposób ci%gly. Jego wydajno"\$ dopasowuje si' automatycznie do sterowania wywiewnego regulowanego przez instalacj' higrosterowan% (zastosowanych kratek). Nie istnieje ryzyko przegrzania wentylatora przy otwarciu minimalnym kratek. Projektuje si' wentylatory typu VPB f-my AERECO lub innych równowaznych o podobnych parametrach technicznych.

#### **B.4.4. Nawiewniki, wywiewniki, okapy**

**B.4.4.1.** Elementy ruchome wywiewników powinny by\$ osadzone bez luzów, ale z mo#liwo"ci% ich przestawienia. Po!o#enie ustalone powinno by\$ utrzymywane w sposób trwa!y.

**B.4.4.2.** Wwywiewniki powinny by\$ po!%czone z przewodem w sposób trwa!y i szczelny.

**B.4.4.3.** Przewód "cz"cy sie# przewodów z wywiewnikiem nale\$y prowadzi# jak najkrótsz" tras", bez zb%dn"ych luków i ostrych zmian kierunków.

**B.4.4.4.** Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewni# dogodn" obs!ug%, konserwacj% oraz wymian% jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

**B.4.4.5.** Nawiewniki i wywiewniki powinny by# zabezpieczone foli" podczas „brudnych” prac budowlanych.

**B.4.4.6.** Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny by# zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

**B.4.4.7** Zaprojektowano nawiewniki:

- okienne, akustyczne, higrosterowane typu EMM 707 biały f-my AERECO,
- okienne, akustyczne, higrosterowane EHA 755 (nawiewnik o wydajno&ci 20-50m<sup>3</sup>/h), lub inne równoważne o podobnych parametrach technicznych.

**B.4.4.8.** Zastosowane wywiewniki:

- kratka wyci"gową higrosterowaną ze szczytowym otwarciem BXC 273 f-my AERECO lub inne równoważne o podobnych parametrach technicznych.

**B.4.5. Wyrzutnie.**

Zaprojektowano nasady dachowe VBP f-my Aereco lub inn" równoważn" o podobnych parametrach technicznych.

Nasady zamontowa# zgodnie z wytycznymi producenta.

**B.5. Odbiór robót** na podstawie wymaga' PrPN EN 12599

**B.5.1. Sprawdzenie kompletno&ci wykonanych prac**

Celem sprawdzenia kompletno&ci wykonanych prac jest wykazanie, \$e w pe!ni wykonano wszystkie prace zwi"zane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodno&ci ich wykonania z projektem oraz z obowi"zuj"-cymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych nale\$y przeprowadzi# nast%pui"ce działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeżeli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodno&ci wykonania instalacji z obowi"zuj"-cymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dost%pno&ci dla obsługi instalacji ze wzgl%du na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czysto&ci instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletno&ci dokumentów niezb%dn"ych do eksploatacji instalacji. W szczególno&ci nale\$y wykona# nast%pui"ce badania:

**B.5.1.1. Badanie ogólne**

- a) Dost%pno&ci dla obsługi;
- b) Stanu czysto&ci urz"dze' i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dost%pno&ci otworów do czyszczenia urz"dze' i przewodów;
- d) Zabezpiecze' antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- e) Zainstalowania urz"dze', zamocowania przewodów itp. w sposób nie powoduj"cy przenoszenia drga';
- f) (rodków do uziemienia urz"dze' i przewodów.

**B.5.1.2. Badanie wentylatorów**

- a) Sprawdzenie, czy elementy urz"dzenia zostały po!iczone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodno&ci tabliczek znamionowych (wielko&ci nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez og!dziny szczelno&ci urz"dze' i !czników elastycznych;
- e) Sprawdzenie prawidłowo&ci obracania si% wirnika w obudowie;

**B.5.1.3. Badanie sieci przewodów**

- a) Badanie wrywkowe szczelno&ci po!icze' przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrol% dotyków";
- b) Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

**B.5.1.4. Badanie nawiewników i wywiewników**

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

**B.5.1.5. Badanie elementów regulacji automatycznej**

- a) Sprawdzenie kompletno&ci ka\$dego obwodu układu regulacji na podstawie projektu.
- b) Sprawdzenie kompletno&ci i rozmieszczenia regulatorów;

**B.5.1.6. Wykaz dokumentów dotycz"cych podstawowych danych eksploatacyjnych**

- a) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- b) Poziom d%wi%ku w pomieszczeniach;
- c) Napi%cie i cz%stotliwo&# zasilaj"cego pr"du elektrycznego.

**B.5.1.7. Wykaz dokumentów inwentarzowych**

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Dokumenty dopuszczaj"ce do stosowania w budownictwie zainstalowanych urz"dze' i elementów (w tym certyfikaty bezpiecze'stwa);
- c) Raport wykonawcy instalacji dotycz"cy nadzoru nad montażem (ksi"żka budowy).

**B.5.1.8. Dokumenty dotycz"ce eksploatacji i konserwacji**

- a) Raport potwierdzaj"cy prawidłowe przeszkolenie s!u\$b eksploatacyjnych (je&li istnieje") w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podr%cznik obsługi i wyszukiwania usterek;

- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;

#### **B.5.2. Kontrola działania**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

##### **B.5.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) Określenie strumienia powietrza na każdym wywiewniku
- d) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- e) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- f) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- g) Przeszkolenie użytkowników, jeżeli istnieje.

##### **B.5.2.2. Procedura prac**

###### **B.5.2.2.1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całej instalacji.

Należy obserwować i zarejestrować reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować i zarejestrować sygnał wymuszający działanie tych urządzeń.

Należy obserwować i zarejestrować działanie instalacji jako całość.

###### **B.5.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów.**

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- d) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

###### **B.5.2.2.3. Kontrola działania sieci przewodów**

Dostępność do sieci przewodów.

###### **B.5.2.2.5. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) Wyrównanie sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

##### **B.5.3. Pomiary kontrolne**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

###### **B.5.3.1. Wymagania ogólne**

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń.

W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrównawczego. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

###### **B.5.3.2. Określenia**

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone.

Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza), których funkcje są tego samego rodzaju i które podlegają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym zakresie wielkości.

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeżeli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza. Jeżeli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację.

Jeżeli w budynku wykonano szereg instalacji w tym samym czasie i przez osoby pracujące w podobny sposób, to wtedy ogólną liczbę podobnych lokalizacji należy przyjąć jako n, pomimo podziału na oddzielne instalacje.

###### **B.5.3.3. Procedura pomiarów**

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić i położyć punkty pomiarowe, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

Czynniki wpływające na strumień objętości powietrza, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 3

Tablica 1 Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność*)
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	+20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	+ 15 %
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	+3dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również (wszystkie błędy pomiarowe)	

#### B.5.4. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.), jak również ewentualne odstąpienia i zmiany;
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkownika pomieszczeń);
- Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

#### B.6. UWAGA:

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.