



*P.H.U. PROFI Sławomir Łapeta*

*42-300 MYSZKÓW*

*ul. Pułaskiego 7/408*

*tel./fax.: +48 34 315 75 71*

*e-mail: [slawomir\\_lapeta@wp.pl](mailto:slawomir_lapeta@wp.pl)*

---

---

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna**

### **Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### **- branża sanitarna (instalacje wewnętrzne)**

---

Nazwa zadania: **Projekt przebudowy i termomodernizacji budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania w ramach zadania pn. „Adaptacja szkoły podstawowej w miejscowości Moczydło na potrzeby zadania pn. Dzienny Dom "Seniors+" – branża sanitarna**

Adres obiektu: **42-320 Niegowa  
obręb ewid. 0011 Moczydło**

Nr ew. działki: **373**

Nazwa inwestora: **Gmina Niegowa**

Adres inwestora: **Niegowa ul. Jana III Sobieskiego 1  
42-320 Niegowa**

Biuro Projektowe: **P.H.U. PROFI Sławomir Łapeta  
42-300 Myszków, ul. Pułaskiego 7/408**

Autor opracowania: **Sławomir Łapeta**

Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej



## Spis treści

1.	INFORMACJE OGÓLNE DLA BRANŻY SANITARNEJ .....	7
A.	Materiały.....	7
B.	Odbiór i składowanie materiałów na budowie .....	7
C.	Transport.....	7
D.	Odbiór robót .....	7
2.	SST 1 - Instalacja wewnętrzna wody zimnej, ciepłej wody użytkowej.....	8
A.	Przedmiot SST 1 .....	8
B.	Zakres robót objętych SST 1.....	8
C.	Materiały.....	8
D.	Sprzęt .....	8
E.	Wykonanie robót .....	9
F.	Roboty montażowe instalacji wodociągowej .....	9
G.	Kontrola jakości.....	9
H.	Przepisy zawiązane .....	10
3.	SST 2 - Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej .....	11
A.	Przedmiot SST 2 .....	11
B.	Zakres robót objętych SST 2.....	11
C.	Materiały.....	11
D.	Sprzęt .....	11
E.	Wykonanie robót .....	11
F.	Roboty montażowe instalacji kanalizacyjnej sanitarnej .....	12
G.	Kontrola jakości.....	12
H.	Przepisy zawiązane .....	12
4.	SST 3 - Instalacja centralnego ogrzewania .....	14
A.	Przedmiot SST 3 .....	14
B.	Zakres robót objętych SST 3.....	14
C.	Materiały.....	14
D.	Sprzęt .....	14

E.	Wykonanie robót .....	15
F.	Roboty montażowe instalacji c.o. ....	15
G.	Kontrola jakości.....	15
H.	Przepisy zawiązane .....	16
5.	SST 4 - Instalacja wentylacji mechanicznej .....	17
A.	Przedmiot SST 4 .....	17
B.	Zakres robót objętych SST 4.....	17
C.	Określenia podstawowe, definicje.....	17
D.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	17
E.	Dokumentacja robót montażowych instalacji wentylacji .....	17
F.	Nazwy i kody .....	18
G.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	18
H.	RODZAJE MATERIAŁÓW .....	18
	➤ <i>Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej</i> .....	18
	➤ <i>Kratki wentylacyjne i przepustnice</i> .....	18
	➤ <i>Centrale wentylacyjne</i> .....	18
	➤ <i>Wentylatory dachowe</i> .....	19
I.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	19
J.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	19
	➤ <i>Przewóz kanałów</i> .....	19
	➤ <i>Przewóz armatury</i> .....	20
	➤ <i>Transport central</i> .....	20
K.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	20
	➤ <i>Składowanie kanałów</i> .....	20
	➤ <i>Składowanie armatury</i> .....	20
L.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	20
	• <i>Warunki przystąpienia do robót</i> .....	20
	• <i>Montaż kanałów wentylacyjnych</i> .....	21

• Izolacja termiczna .....	22
M. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	22
• Kontrola, pomiary i badania czystości w czasie robót .....	22
• Próba urządzeń wentylacyjnych .....	22
N. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....	23
• <i>Badania przy odbiorze instalacji wentylacji</i> .....	23
• <i>Odbiór międzyoperacyjny</i> .....	23
O. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE .....	24
6. SST 5 – Przyłącze wodociągowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	26



# 1. INFORMACJE OGÓLNE DLA BRANŻY SANITARNEJ

## Klasyfikacja wg wspólnego słownika zamówień

45111200-0	<i>Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne</i>
45320000-6	<i>Roboty izolacyjne</i>
45330000-9	<i>Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne</i>
45442200-9	<i>Roboty antykorozyjne</i>
45331100-7	<i>Instalowanie centralnego ogrzewania</i>
45331210-1	<i>Instalowanie wentylacji</i>

### **A. Materiały**

Wszelkie nazwy firmowe wyrobów i materiałów określonych dostawców należy traktować jedynie jako marki referencyjne nie stanowiące przeszkody dla Oferenta w doborze urządzeń i materiałów, z zastrzeżeniem uzyskania w efekcie założonych przez projektanta parametrów działania instalacji i nie niższego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Wszystkie materiały powstałe w wyniku rozbiórki i demontażu instalacji c.o., wod-kan i pozostałych należy pozostawić do dyspozycji inwestora.

### **B. Odbiór i składowanie materiałów na budowie**

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

Podłoże, na którym składa się rury z tworzywa, musi być równe. Rura musi być podparta na całej długości. Wysokość stosu nie może przekraczać 1,0 m. Armaturę i rury należy składować w zamkniętych magazynach w sposób zalecany przez producenta i chronić przed czynnikami powodującymi korozję.

### **C. Transport**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od Producentów na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu muszą być zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem i zanieczyszczeniem.

### **D. Odbiór robót**

Odbioru robót dokonuje Inspektor po zakończeniu robót lub ich części przeznaczonych do odbioru. Odbioru dokonuje się w oparciu o dokumentację projektową, protokoły pomiarowe, specyfikacje techniczne, polecenia Inżyniera podjęte w trakcie wykonywania robót przy uwzględnieniu procedury kontroli jakości wykonywanych robót.

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

## **2. SST 1 - Instalacja wewnętrzna wody zimnej, ciepłej wody użytkowej**

### **A. Przedmiot SST 1**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej dla zadania pn.: Projekt przebudowy i termomodernizacji budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania w ramach zadania pn. „Adaptacja szkoły podstawowej w miejscowości Moczydło na potrzeby zadania pn. Dzienny Dom "Seniorsa+”.

### **B. Zakres robót objętych SST 1**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz wentylacji i klimatyzacji.

W zakres robót wchodzi:

- demontaż istniejących instalacji wodnych budynku,
- demontaż armatury odcinającej i regulacyjnej,
- demontaż baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych,
- demontaż przyborów sanitarnych,
- wykonanie bruzd ściennych,
- ułożenie przewodów rozdzielczych ciepłej wody użytkowej,
- ułożenie przewodów rozdzielczy i pionów wody zimnej,
- podłączenie przyborów,
- montaż zaworów przelotowych, odcinających i regulacyjnych,
- montaż elektrycznych podgrzewaczy wody,
- wykonanie próby szczelności instalacji wodociągowej,
- płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych,
- malowanie rur stalowych,
- zaizolowanie przewodów otuliną z pianki poliuretanowej zgodnie z normą PN-00/B-02421,
- uruchomienie instalacji

### **C. Materiały**

Materiały niezbędne do wykonania instalacji:

- rury o średnicach zgodnych z dokumentacją - dla wody zimnej, ciepłej
- kształtki, łączniki i uchwyty do rur j.w.,
- baterie umywalkowe,
- baterie zlewozmywakowe stojące z wysoką wylewką,
- armatura przelotowa, zwrotna i odcinająca na pionach i węzłach sanitarnych,
- zawory kulowe gwintowane wodociągowe zgodnie z dokumentacją
- tuleje ochronne przy przejściach przez ściany,
- woda do wykonania próby szczelności,
- woda i czynnik do wykonania dezynfekcji i płukania instalacji,
- otulina do izolacji rur,
- elektryczne podgrzewacze wody,
- pozostałe materiały niezbędne do wykonania instalacji.

### **D. Sprzęt**

Sprzęt do wykonania instalacji wodociągowych:

- narzędzia monterskie,



- wiertarki,
- zgrzewarki elektryczne do zgrzewania przewodów
- pompa do prób hydraulicznych,
- rusztowanie lekkie przesuwane,
- pomosty drewniane,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze.

### **E. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji wodociągowych w budynku.

Całość prac należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, "Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. II - Instalacje sanitarne", "Warunkami wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" oraz "Instrukcji montażu producenta rur".

Przewiduje się następujące roboty przygotowawcze dla instalacji wodociągowych:

- demontaż istniejącej instalacji,
- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku, pod stropem w piwnicy i nad stropem na parterze budynku,
- wykonanie bruzd, przebić przez ściany i stropy pod przejścia instalacji.

### **F. Roboty montażowe instalacji wodociągowej**

Przewody należy układać zgodnie ze wskazaniem projektu. Przejścia przewodów przez przegrody ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu kształtek. Przewody, rozdzielcze i piony należy zaizolować pianką termoizolacyjną.

Odległości pomiędzy punktami mocowania rur, a także sposoby wykonania zaprojektowanej kompensacji wydłużeń wykonać zgodnie z zaleceniem producenta. Armatura stosowana w instalacji powinna odpowiadać warunkom pracy; ciśnienie max. 0,6 MPa, temperatura do +80 °C.

### **G. Kontrola jakości**

#### *Instalacja wodociągowa*

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie jakości robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- kontrola wykonania izolacji cieplnej,
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach na skutek wydłużeń cieplnych.

#### *Próby szczelności instalacji wodociągowych*

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności i wytrzymałości oraz płukaniu i dezynfekcji. Badanie na szczelność wykonać na ciśnienie 0,9 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą, aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonego. Oddanie do użytku może nastąpić po dezynfekcji oraz przeprowadzeniu bakteriologicznego badania wody. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

## ***H. Przepisy zawiązane***

### *Normy*

PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne, wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700/02	Instalacje wewnętrzne, wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-H-74200:1998	Rury stalowe cynkowane.
PN-76/88601/01	Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
PN-82/M.-82054.03	Własności mechaniczne zaworów kulowych.
PN-77/H-05519	Próba szczelności.
PN-78/B-12630	Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.

### *Katalogi*

- Katalogi armatury przemysłowej
- Katalogi rur i kształtek
- Katalogi wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych
- Katalog sprzętu instalacyjno - sanitarnego
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" - zeszyt 7 z lipca 2003 r. wydane przez COBRTI INSTAL

### **3. SST 2 - Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

#### **A. Przedmiot SST 2**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji kanalizacji sanitarnej.

#### **B. Zakres robót objętych SST 2**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

W zakres robót wchodzi:

- demontaż istniejących kanalizacyjnych w budynku,
- montaż rur ochronnych dla przejść przez ściany i stropy,
- ułożenie pionów kanalizacji sanitarnej,
- montaż przyborów sanitarnych,
- wykonanie podejść do urządzeń sanitarnych,
- sprawdzenie szczelności połączeń i prawidłowości działania kanalizacji.

#### **C. Materiały**

Materiały niezbędne do wykonania instalacji:

- rury kanalizacyjne z PCV i kształtki do rur zgodnie z dokumentacją,
- zlewozmywaki z blachy nierdzewnej jednokomorowe,
- umywalki,
- miski ustępowe,
- natryski,
- rury ochronne,
- materiał uszczelniający,
- zmywarki, pralki
- woda do wykonania próby szczelności,
- pozostałe materiały niezbędne do wykonania instalacji.

#### **D. Sprzęt**

Sprzęt do wykonania instalacji kanalizacyjnych:

- roboty ziemne należy wykonywać ręcznie,
- narzędzia monterskie,
- piłki elektryczne tarczowe,
- ubijaki mechaniczne,
- lekkie rusztowania przesuwne,
- pomosty drewniane,
- samochody skrzyniowe,

#### **E. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji kanalizacyjnych w budynku.

Całość prac należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, "Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. II - Instalacje sanitarne", "Warunkami wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" oraz "Instrukcji montażu producenta rur".

Przewiduje się następujące roboty przygotowawcze dla instalacji kanalizacji sanitarnej.

- wytyczenie trasy przewodów,
- ustalenie miejsc pionów kanalizacyjnych,
- ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń,
- wykonanie przebić przez ściany i strop pod przejścia instalacji.

### ***F. Roboty montażowe instalacji kanalizacyjnej sanitarnej***

Przewody kanalizacyjne PVC kielichowe należy łączyć przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie nie większym niż 45 stopni. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Podejścia z PCV do urządzeń łączyć metodą wciskową. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem. Piony z PCV należy wyposażyć w czyszczaki posiadające szczelne zamknięcia. Piony wysokie należy wyprowadzić pod dach i zakończyć je 1,0m ponad dachem rurą wentylacyjną.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

### ***G. Kontrola jakości***

#### *Instalacja kanalizacji*

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie jakości robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- sprawdzenie szczelności poziomów kanalizacyjnych,
- sprawdzenie spadków przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania odpowietrzeń,
- sprawdzenie prawidłowości zainstalowania przyborów sanitarnych.

#### *Próby szczelności instalacji kanalizacyjnych*

Próba szczelności instalacji kanalizacji powinna odpowiadać warunkom:

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

### ***H. Przepisy zawiązane***

#### *Normy*

PN-92/B-10707

PN-92/B-10735

PN-81/B-10700/00

Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Instalacje wewnętrzne, wodociągowe i kanalizacyjne.

Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 12056-1	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 12056-2	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
BN-69/8864-24	Przewody kanalizacyjne.
PN-81/C-89205	Rury z PCV.
PN-74/C-89200	Rury z PVC.
PN-81/C-89203	Kształtki z PVC.
PN-76/88601/01	Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
PN-78/B-12630	Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.

### *Katalogi*

- Katalog wyrobów brany instalacji przemysłowych i sanitarnych.
- Katalog osprzętu instalacyjno -sanitarnego.
- Katalog rur, kształtek i sprzęt kanalizacyjny.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II wydane przez COBRTI INSTAL.

## **4. SST 3 - Instalacja centralnego ogrzewania**

### **A. Przedmiot SST 3**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji c.o..

### **B. Zakres robót objętych SST 3**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji c.o..

W zakres robót wchodzi:

- demontaż istniejącej instalacji c.o. (przewodów rozdzielczych, grzejników, armatury),
- wykonanie instalacji c.o.,
- wykonanie bruzd w ścianach i stropach pod przejścia,
- montaż przewodów rozdzielczych i pionów c.o.,
- montaż rozdzielaczy,
- montaż zaworów regulacyjnych instalacji,
- wykonanie przyłączy do ogrzewania podłogowego,
- wykonanie pętli ogrzewania podłogowego
- montaż zaworów termostatycznych, armatury odcinającej,
- montaż zaworów spustowych,
- montaż kotła na pellet,
- montaż bufora ciepła,
- połączenie nowej sieci c.o. z projektowanym źródłem ciepła,
- wykonanie regulacji instalacji zgodnie z dokumentacją,
- uruchomienie próbne instalacji wraz z kontrolą szczelności i prawidłowości działania,
- izolacja termiczna.

Należy zaizolować wszystkie przewody, rozdzielcze instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z normą PN-00/B-02421 „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”. Do izolacji zastosować otulinę z pianki poliuretanowej.

### **C. Materiały**

Materiały niezbędne do wykonania instalacji:

- Rury polipropylenowe łączone systemowo zgodnie z dokumentacją,
- Złączki i kształtki systemowe
- Zawory ze złączką do węża,
- Zawory regulacyjne,
- Zawory termostatyczne,
- Głowice termostatyczne,
- Otulina
- pozostałe materiały niezbędne do wykonania instalacji.

### **D. Sprzęt**

Sprzęt do wykonania instalacji co:

- narzędzia monterskie,
- wiertarki,
- pompa do prób hydraulicznych,
- komplet narzędzi do prac spawalniczych,
- rusztowanie lekkie przesuwane,

- pomosty drewniane,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze.

### ***E. Wykonanie robót***

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

Całość prac należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, "Warunkami wykonania i odbioru instalacji grzewczych" wydanymi przez COBRTI INSTAL, "Warunkami wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" oraz "Instrukcji montażu producenta rur".

Przewiduje się następujące roboty przygotowawcze dla instalacji co.

- demontaż istniejącej instalacji i armatury grzejnikowej
- wytyczenie trasy przewodów w budynku,
- ustalenie miejsc pionów,
- montaż wsporników pod urządzenia,
- wykonanie przebiegów przez ściany i strop pod przejściami instalacji.

### ***F. Roboty montażowe instalacji c.o.***

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z dokumentacją techniczną. Poziomy rozprowadzające należy prowadzić z odpowiednim spadkiem. Trasy przewodów układanych w brzdach i pod stropem powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przy przejściu przewodów przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne. W tulejach nie mogą znajdować się żadne połączenia rur. Pętle ogrzewania podłogowego należy ułożyć zgodnie z rozstawem określonym w dokumentacji projektowej. Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego (o ile jest wymagane) powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych prób protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny być suche, czyste i nie uszkodzone. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

### ***G. Kontrola jakości***

#### *Instalacja c.o.*

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania zgodnie z projektem,
- sprawdzenie jakości robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,
- kontrola wykonania izolacji cieplnej,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad,
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach na skutek wydłużeń cieplnych.

### *Próby szczelności instalacji c.o.*

Próba szczelności instalacji c.o. powinna odpowiadać warunkom:

- próby wykonać przed izolacją przewodów, założeniem głowic termostatycznych i regulacją hydrauliczną,
- na 24 godziny przed rozpoczęciem badań szczelności instalację kilkakrotnie starannie wypłukać aż do wypływu czystej wody. Następnie wypełnić wodą zimną uzdatnioną,
- dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić szczelność przy ciśnieniu hydrostatycznym słupa wody w instalacji. Podnieść ciśnienie w instalacji przy pomocy ręcznej pompy tłokowej do wartości ciśnienia próbnego 0,45MPa,
- próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić w temperaturze powyżej 0°C. W czasie próby muszą być otwarte wszystkie zawory, a zład musi być odpowietrzony.
- próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na parametry robocze instalacji.
- w razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń, zabrania się ich naprawy przez zaklepywanie doszczelniające - wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i połączyć na nowo, wmontowując nową kształtkę łączącą a następnie przeprowadzić powtórna próbę hydrauliczną po czym instalację należy przepłukać wodą. Docelowo rurociągi napęlnić wodą uzdatnioną.
- z przeprowadzonych prób szczelności instalacji c.o. należy sporządzić protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

## **H. Przepisy zawiązane**

### *Normy*

PN-EN-ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczenia.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-91/B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania.
PN-91/B-02420	Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
PN-95/B-02421	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

### *Katalogi*

- Katalog wyrobów branży instalacji sanitarnych.
- Katalog osprzętu instalacyjno - sanitarnego.
- Katalog rur, kształtek i sprzętu do c.o.
- Katalog „Wymagania techniczne” COBTRI INSTAL – zeszyt 2 z sierpnia 2001 r. „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”,
- Katalog "Wymagania techniczne" COBRTI INSTAL – zeszyt 6 z maja 2003 r. "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych".



## **5. SST 4 - Instalacja wentylacji mechanicznej**

### **A. Przedmiot SST 4**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej.

### **B. Zakres robót objętych SST 4**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej.

### **C. Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO)” wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami Instalacja wentylacji – zespół elementów, w której wymiana powietrza następuje przy użyciu urządzeń z napędem mechanicznym.

### **D. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 7 WTWiO dla instalacji i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

### **E. Dokumentacja robót montażowych instalacji wentylacji**

Dokumentację robót montażowych instalacji wentylacyjnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609), dla przedmiotu zamówienia, dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 20.12.2021 r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686)
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

### ***F. Nazwy i kody***

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót  
CPV 45331210-1 – instalowanie wentylacji

### ***G. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW***

Materiały stosowane do montażu instalacji wentylacji mechanicznej powinny posiadać:

- oznakowanie znakiem CE oznaczające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### ***H. RODZAJE MATERIAŁÓW***

#### ***➤ Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej***

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej zastosowano kanały prostokątne i okrągłe wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej łączonej przez profile kołnierzone. Wymiary kanałów i grubość blachy należy przyjmować wg BN-70/8865-05

#### ***➤ Kratki wentylacyjne i przepustnice***

W celu regulacji instalacji wentylacji mechanicznej i zapewnienie dopływu ilości powietrza do danego pomieszczenia określonej w dokumentacji technicznej zastosowano kratki wentylacyjne nawiewne i wyciągowe oraz zaworu wentylacyjne nawiewne i wywiewne.

#### ***➤ Centrale wentylacyjne***

**Centrale wentylacyjne muszą posiadać certyfikat wydany przez niezależną jednostkę notyfikowaną (TUV), potwierdzający wykonanie urządzeń zgodnie z wymogami norm: PN-EN 1886, PN-EN 13053.**

#### **Właściwości obudowy centrali wynikające z normy PN-EN-1886:2008 (certyfikat TUV)**

Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1

Szczelność obudowy:

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa L1

- przy nadciśnieniu 700 Pa - klasa L1

Szczelność zamocowania filtra

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa filtra F9

- przy nadciśnieniu 400 Pa - klasa filtra F9

Współczynnik przenikania ciepła - klasa T3

Współczynnik wpływu mostków termicznych - klasa TB3

Izolacyjność akustyczna obudowy – 20db dla 250Hz, 35db dla 1000Hz

Klasa korozyjności obudowy central standardowych – minimum C4

Blachy zewnętrzne i wewnętrzne paneli w centralach standardowych – blacha magnezowo-cynkowa. Grubość powłoki 250g/m<sup>2</sup>. Grubość blachy minimum 0,7 mm.

Parametry techniczne central muszą być nie gorsze, niżeli wskazane w załączonych kartach doboru, a w szczególności należy spełnić wymagania:

- 1) Wydajność, spręż, temperatury, wilgotność, skład funkcjonalny – zgodnie z doбором
- 2) Masa – nie wyższa niż w doborze
- 3) Parametry techniczne wymienników odzysku, wymienników CT, wymienników WL – w szczególności przepływ, opory czynnika, pojemność, współczynnik obciążenia, sprawność – nie gorsza niż w doborze
- 4) Parametry techniczne zespołów wentylatorowych – w szczególności moc na wale, moc akustyczna, wskaźnik SFP – nie gorsze niż w doborze
- 5) Prędkość przepływu w świetle centrali – nie wyższa niż w doborze przy zaokrągleniu do jednego miejsca po przecinku
- 6) Wskaźnik wewnętrznej mocy jednostkowej centrali podawany jako suma nawiewu i wywiewu obliczany na bazie obowiązującego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego nr 1253/2014 w zakresie roku 2018 – nie wyższy niż w doborze.
- 7) Skład techniczny automatyki oraz możliwości jej pracy i funkcje systemu – nie gorsze niż załączone w opisie

Zastosowano centralę wentylacyjną stojącą zlokalizowaną w przestrzeni poddasza nieużytkowego.

#### ➤ Wentylatory dachowe

W układzie wentylacji zastosowano wentylatory dachowe wyciągowe usuwające zużyte powietrze z pomieszczeń sanitariatów, zlokalizowane na dachu budynku.

## ***I. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN***

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## ***J. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU***

#### ➤ Przewóz kanałów

Kanały należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone kanały, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Podczas prac przeładunkowych, kanałów nie należy rzucać. Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu kanałów na podkładach drewnianych. Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Pierwszą warstwę kanałów należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia - 5°C do +30°C.

➤ Przewóz armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

➤ Transport central

Transport central powinien odbywać się krytymi środkami transportu lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak zamocować urządzenia aby uniemożliwić im przesuwanie się lub przewracanie. Wyładunek powinien być ostrożny, bez rzucania. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji. Rozładowanie ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. Centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:

- wilgotność względna  $\phi < 80\%$  przy  $t = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura otoczenia  $-40^{\circ}\text{C} < t < 60^{\circ}\text{C}$  (dla bloków nawilżania dyszowego  $t > 5^{\circ}\text{C}$ )
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i opary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

Na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione.

## **K. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

➤ Składowanie kanałów

Dostarczone na budowę kanały stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Kanały stalowe powinny być składowane na budowie pod wiatą.

➤ Składowanie armatury

Materiały podstawowe, jak kanały i ich osprzęt, oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań przy transporcie i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami, z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowego wymagają: kanały z płyt winidurowych i pilśniowych, promieniowe i kierownice powietrza, zespoły grzewczo-wentylacyjne. W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia podstawowe: zespoły ogrzewczo-wentylacyjne i nawilżające, silniki wentylatorów itp.

## **L. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

• Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić czy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- przeprowadzić demontaże istniejących instalacji,

- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wyznaczyć miejsca układania kanałów, kształtek i armatury
- obsadzić urządzenia wentylacyjne
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść instalacji wentylacji
- wykonać zabudowę gipsowo – kartonową instalacji

• Montaż kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne powinny mieć szczelne połączenie kołnierzowe. Maksymalnie dopuszczalny luz między kołnierzami dwu sąsiednich odcinków kanału przed założeniem uszczelki nie może przekraczać 2,0 mm. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych stosować należy uszczelki gumowe. Nie należy uszczelniać połączeń sznurem korkowym.

Śruby łączące odcinki kanałów należy skręcać nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza; śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcanie śrub przy wszystkich połączeniach kołnierzowych należy wykonywać równocześnie parami, po dwie przeciwległe leżące śruby. Kanały wentylacyjne należy mocować na wieszakach, wspornikach lub na innych podporach. Między kanałem a konstrukcją podtrzymującą należy dawać podkładki amortyzujące z płyty pilśniowej, twardej o grubości 5 mm. Konstrukcje podtrzymujące kanały powinny mieć następujące rozstawy nie większe od niżej podanych:

Średnica lub przekrój kanału w mm	Odstępy między konstrukcjami podtrzymującymi w m
do Ø 500 lub 500x500	maks. 6
do Ø1000 lub 1000x1000	maks. 3
ponad Ø1000 lub 1000x1000	maks. 1,5

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z płyty pilśniowej na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową niezależnie od tego czy są zakończone wywietrznikami czy daszkami. Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80 % powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5 ‰ w kierunku wentylatora. W najniższym punkcie kanału przed wentylatorem powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji. Jeżeli różnica temperatur powietrza prowadzonego kanałami i powietrza otaczającego kanały wynosi więcej niż 15°C, na kanałach należy wykonać izolację cieplną.

Na instalacji czerpnej, wyrzutowej, nawiewnej, wywiewnej oraz przed wentylatorami kanałowymi należy zamontować kanałowe tłumiki akustyczne.

Przejścia kanałów przez mury ogniowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych; przestrzeń między zewnętrzną powierzchnią kanału i murem powinna być uszczelniona zaprawą cementową, po obu stronach przejścia powinny być osadzone kołnierze, ściśle przylegające do ścian kanału. Po zewnętrznej stronie ściany ogniowej, oddzielającej pomieszczenie o większym zagrożeniu pożarowym, na kanale wentylacyjnym powinna być ustawiona szczelna zasuwa lub kłapa uruchamiana automatycznie np. urządzeniem topikowym.

Czerpnie ścienne należy sytuować na wysokości co najmniej 2 m ponad poziomem terenu, w wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0,5 m ponad poziomem terenu. Czerpnie ścienne należy sytuować w odległości poziomej co najmniej 10 m od wyrzutni powietrza niezapyłonego lub od świetlików otwieralnych. W przypadku konieczności usytuowania czerpni w mniejszej odległości poziomej, należy ją umieścić co najmniej 3 m poniżej wyrzutni. Nie dotyczy urządzeń ze zintegrowanym wlotem i wylotem powietrza. Zaleca się stosowanie czerpni na ścianach od strony północnej, północno -

wschodniej lub północno - zachodniej. Czerpnie umieszczone na ścianach innych powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych. Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew. Czerpnie terenowe powinny być usytuowane w odległości co najmniej 6 m od tras komunikacyjnych. Wentylacyjne czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy względy budowlane lub inne uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach odsłoniętych i przewiewnych.

Mechanizmy nastawcze kratki wentylacyjnych powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby żaluzje i prowadnice można było łatwo ustawiać pod każdym kątem w zakresie położen granicznych.

- Izolacja termiczna

Przewody instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnych należy izolować termicznie wełną mineralną na podkładzie aluminiowym oraz obudować płytami gipsowo - kartonowymi.

Grubość izolacji dla instalacji nawiewno-wywiewnych prowadzonych wewnątrz – 20mm.

Grubość izolacji dla instalacji czerpnych i wyrzutowych z odzyskiem ciepła – 50mm.

Instalacje prowadzoną poza budynkiem należy izolować termicznie i prowadzić w płaszczy z blachy ocynkowanej.

## ***M. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT***

- Kontrola, pomiary i badania czystości w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia kanałów i urządzeń
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia kanałów

- Próba urządzeń wentylacyjnych

Przed przystąpieniem do prób urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i po stwierdzeniu ich zgodności dopuścić je do próbnego ruchu. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i kratki nawiewno-wyciągowych, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji. Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godz. W czasie próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- szczelność komory zraszania oraz prawidłowość działania dysz wodnych,
- prawidłowość pracy nagrzewnic,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci i elementów zakańczających oraz pomiary sprawdzające.
- sprawdzenie wydajności i całkowitego sprzężu wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z regulacji i pomiarów z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat aksonometryczny instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru. Za pozytywne należy uznać osiągnięcie następujących rezultatów:

- wydajność wentylatorów wynikająca z bezpośrednich ich pomiarów wynosi  $\pm 10\%$  w stosunku do tabliczki znamionowej,
- wydajność wentylatorów wynikająca z bilansu powietrznego kratek wentylacyjnych itp. wynosi  $\pm 20\%$ ; dopuszcza się odchyłkę ilości powietrza dla poszczególnych kratek nawiewno - wywiewnych  $\pm 20\%$ , przy jednoczesnym zachowaniu sumarycznej ilości powietrza w pomieszczeniu  $\pm 10\%$  w stosunku do założonej w projekcie technicznym,
- temperatura powietrza nawiewnego różni się od założonej w projekcie urządzeń wentylacyjnych  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję końcowego odbioru urządzeń.

## ***N. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT***

### ***• Badania przy odbiorze instalacji wentylacji***

Badania przy odbiorze instalacji wentylacji należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO Instalacji Wentylacji. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wentylacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą

### ***• Odbiór międzyoperacyjny***

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:

- murowane kanały wentylacyjne,
- fundamenty pod wentylatory, komory, centrale klimatyzacyjne, klimatory, filtry, cyklony itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, w stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone aparaty nawilżające, zespoły grzewczo - wentylacyjne, ściennie, podokienne, klimatory itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- kanały wentylacyjne kryte w ścianach, stropach i kanałach nieprzełączowych, kanały podziemne oraz izolowane,
- nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w kanałach pozbawionych drzwi rewizyjnych, przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych kanałach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- a) w odniesieniu do wentylatorów
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić ręcznie, czy wirnik nie ociera o korpus obudowy,
  - sprawdzić zaklinowanie kół pasowych,
  - sprawdzić wymiary główne.
- b) w odniesieniu do wywiewników i nawiewników
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić wymiary główne.

- c) w odniesieniu do kanałów i kształtek wentylacyjnych
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić sztywność konstrukcji,
  - sprawdzić wymiary główne.
- d) w odniesieniu do urządzeń zakańczających układy
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
  - sprawdzić wymiary główne
- e) w odniesieniu do nagrzewnic i chłodnic ramowych
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić zalanie cynkiem styku żeber z powierzchnią rur, sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie 12 atm (w przypadku załączenia atestu producenta nie potrzeba wykonywać prób ciśnieniowych).
- f) w odniesieniu do central klimatyzacyjnych
  - dokonać oględzin zewnętrznych,
  - sprawdzić szczelność połączeń i spawów,
  - sprawdzić wymiary główne
- g) w odniesieniu do urządzeń automatycznej regulacji
  - stwierdzić zgodność dostaw z dokumentacją techniczną,
  - dokonać oględzin zewnętrznych.

## ***O. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE***

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2017 poz. 2285)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650
- Normy związane

PN-EN 12792 Wentylacja budynków – Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

PN-EN 1505 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - wymiary

PN-EN 1507 Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości

PN-EN 1751 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 12097 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów

PN-EN 12220 Wentylacja budynków – Sieć przewodów- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

PN-EN 12236 Wentylacja budynków – podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 12237 Wentylacja budynków – Sieć przewodów- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym



PN-EN 13141-1 Wentylacja budynków – Badanie wytrzymałościowe elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 1: Urządzenie do przepływu powietrza montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych

PN-EN 13141-5 Wentylacja budynków – badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe wyrzutnie dachowe

PN-EN 13141-9 Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 9: Urządzenia do przepływu powietrza montowane w przegrodzie zewnętrznej, regulowane poziomem wilgotności powietrza

PN-EN 13141-11 Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 11: Urządzenia do wentylacji nawiewnej

PN-EN 13180 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich

PN-EN 13182 Wentylacja budynków – Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-EN 13403 Wentylacja budynków – Przewody niemetalowe – Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych

PN-EN 14064 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej(MW) w postaci niezwiązanej formowanie in situ – Część 2: Specyfikacja wyrobów do zastosowania

PN-EN 12101-6 System kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnienia – Zestawy urządzeń

PKN-CEN/TS 54-14 System sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji

PKN-CEN/TR 14788 Wentylacja budynków – projektowanie i wymiarowanie systemów wentylacji mieszkań

## 6. SST 5 – Przyłącze wodociągowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

### A. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie robót montażowych związanych z budową przyłącza wodociągowego i zewnętrznej części instalacji sanitarnej w ramach zamówienia określonego w ST-00.00.00.

### B. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### C. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu rurociągów przyłącza wodociągowego.

Zakres robót podstawowych objętych niniejszą ST stanowi:

- Przyłącze doprowadzające wodę pitną do budynku wykonane z rur PE 100 RC SDR 11 PN16, o średnicy Ø 40 mm.
- Odcinek zewnętrzny kanalizacji sanitarnej Ø 160 mm oraz studzienka rewizyjna Ø 425 mm
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, montaż rur ochronnych i armatury
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

### D. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.
- **wodociąg**- zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- **sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne, rurociąg z rur, łączący dwa odcinki sieci ze sobą, wraz z urządzeniami odcinającymi i zabezpieczającymi.
- **przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa** - przewód wodociągowy, doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- **przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,
- **przyłącze wodociągowe** (przewód wodociągowy z wodomierzem, łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- **odgałęzienie domowe; połączenie domowe** - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę).
- **rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową(korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody,
- **studzienka wodociągowa** - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury,
- **zasuwy odcinające** - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu wody,
- **rurka sygnalizacyjna** - przewód podłączony do jednego końca rury ochronnej, służący do zasygnalizowania nieszczelności przewodu wodociągowego.
- **przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

- **rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

- **przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

- **teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

- **zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych.

- **punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy

- **Wykop liniowy** - jest to wykop niezbędny do ułożenia rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.

- **Wykop obiektowy** - jest to wykop niezbędny do zrealizowania obiektów inżynierskich na sieci, którego długość jest zbliżona do szerokości.

- **Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** - konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek, grodzic lub innego materiału, podtrzymująca pionowe ściany wykopu i zabezpieczająca ten wykop przed obsunięciem.

- **Szerokość wykopu** - jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego

- **Głębokość wykopu** - jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

- **Niwelleta sieci kanalizacyjnej lub wodociągowej** - jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki,

- **Obiekty** - są to studzienki, pompownie, zbiorniki usytuowane na kanalizacji lub sieci wodociągowej.

- **Podsypka** - jest to element posadowienia rurociągu, studzienek, pompowni który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania przewodu i obiektów na dnie wykopu oraz stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

- **Obsypka** - jest to element zabezpieczenia rurociągu, studzienek i przepompowni, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie stabilizację przewodu i obiektów w osi poprzecznej.

- **Nadmiar gruntu** - jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i obiektów, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.

- **Igłofiltry (instalacje igłofiltrowe)** - jest to system filtrów pionowych połączonych przewodem ujmującym wodę gruntową i odprowadzających tę wodę poza wykop za pomocą agregatu pompowego.

- **Odwodnienie tymczasowe** - jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych.

- **Odwodnienie powierzchniowe** - polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.

- **Drenaż** - karbowany i perforowany rurociąg PVC/PP ułożony poniżej dna wykopu, ujmujący wodę gruntową, napływającą do wykopu.

- **Studzienka drenarska (czerpalna)** - jest to studzienka ujmująca wody gruntowe doprowadzane drenażem, a odprowadzane z tej studzienki za pomocą pompy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST **ST-03.02.00 Materiały**

- **Rurociągi PE**

Do budowy przyłącza wodociągowego należy wykorzystywać rury o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie należy stosować rury polietylenowe klasy PE 100 SDR 11 PN 10. Wszystkie rurociągi powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201.

Rury polietylenowe służące do budowy wodociągów i przyłączy powinny być koloru niebieskiego. Dopuszcza się czarną barwę rur typu 2, przy czym zewnętrzna warstwa rury współwytłaczanej (typu 2) musi być koloru niebieskiego. Do oznakowania trasy wodociągu ułożyć przewód lokalizacyjny DY-

2,5mm<sup>2</sup> ułożony 5 cm nad rurą przewodową oraz taśmę ostrzegawczą niebieską ułożonej 40cm nad wodociągiem. Przyłącze wodociągowe łączyć za pomocą kształtek polietylenowych elektrooporowych klasy PE100 SDR11 lub za pomocą zgrzewów doczołowych. Rury i kształtki powinny być oznakowane znakiem CE lub B tzn. spełniać wymagania ustanowionych norm europejskich (PN-EN) bądź polskich, albo aprobat technicznych i posiadać wystawioną przez producenta wyrobu deklarację zgodności oraz atest higieniczny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - PZH – Ustawa z dnia 16.02.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 nr 92 poz.881 z późn. zmianami, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004, nr198, poz. 2041 z późn. zmianami). Złącza zgrzewane mogą być wykonywane tylko przez zgrzewaczy posiadających uprawnienia.

Podczas zgrzewania doczołowego należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek albo procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania zaleca się stosowanie procedur zgrzewania doczołowego zgodnych z ISO 11414. Podczas zgrzewania elektrooporowego należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek, w przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania zgodnych z ISO 11413.

- **Kształtki PE**

Na budowanym przyłączy wodociągowym należy stosować kształtki z PE 100 SDR 11 PN10 przeznaczone do budowy wodociągów i przyłączy kształtki powinny być nowe i oznakowane zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Do budowy przyłącza wodociągowego stosować kształtki cechowane w sposób trwały i odporny na działanie środowiska. Kształtki które będą stosowane do budowy przyłącza wodociągowego nie mogą być starsze niż 60 miesięcy od ich wytworzenia. Do budowy przyłącza wodociągowego należy wykorzystywać kształtki wykonane metodą wtryskową. Kształtki stosowane do przyłącza wodociągowego powinny być łączone doczołowo lub za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

- **Armatura**

Do budowy przyłącza wodociągowego należy stosować armaturę fabrycznie nową dostosowaną do transportu wody. Na przyłączy wodociągowym zaprojektowano zasuwę odcinającą.

- **Elementy łączące**

Klasa wytrzymałości mechanicznej śrub i nakrętek powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Dla ciśnienia roboczego nie przekraczającego 2,5 MPa śruby klasy 5.6
- b) Śruby i nakrętki powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie powłokami elektrolitycznymi zgodnie z PN-EN 12329

- **Technologia łączenia rurociągów**

Technologię łączenia rurociągów należy uzależnić od rodzaju materiału z którego wykonane zostaną wykonane rurociągi. Rurociągi z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe. Do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego rur z PE należy używać zgrzewarek automatycznych, posiadających możliwość kontroli parametrów zgrzewania oraz rejestracji całego procesu. Urządzenia do zgrzewania powinny posiadać świadectwo kalibracji, nadane przez autoryzowany serwis, odnawiane nie rzadziej niż co 12 miesięcy. Świadectwo kalibracji zgrzewarki jest załącznikiem do dokumentacji zgrzewania. Elementy o średnicy nominalnej  $d_n \leq 63$  mm należy zgrzewać wyłącznie metodą elektrooporową. Powyżej tej średnicy dopuszcza się zgrzewanie zarówno metodą elektrooporową jak i doczołową. W miejscu zgrzewania należy zapewnić temperaturę od 0 do +30°C (temperatura w otoczeniu końcówek łączonych elementów). Jeżeli zachodzić będzie konieczność zgrzewania w warunkach poniżej temp. 0°C, także w czasie deszczu, gęstej mgły lub silnego wiatru, należy wówczas stosować namioty osłonowe, a w przypadku niskich temperatur również ogrzewanie, np. nadmuchem ciepłego powietrza. Należy zawsze zamykać przeciwległe końce łączonych odcinków rur, aby zapobiec powstawaniu przeciągów we wnętrzu rur w trakcie zgrzewania.

### **Zgrzewanie doczołowe**

Podczas zgrzewania rurociągów doczołowo należy korzystać z wytycznych producentów rur, kształtek i zgrzewarek lub procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania. W przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania doczołowego zgodnych z ISO 11414.

Zgrzewanie elementów doczołowo należy wykonać zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- a. prostopadłe do osi zestruganie końcówek rur i ich oczyszczenie z wiórów,
- b. bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni rur (niedopuszczalne jest dotykanie ich rękami),

- c. czyszczenie powierzchni łączonych elementów czyściwem niepylącym zwilżonym, np. izopropanolem, etanolem, acetonem,
- d. zachowanie współosiowości łączonych elementów,
- e. utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń np. za pomocą drewnianego skrobaka i materiału (czyściwa, przykładowo papieru o właściwej perforacji, nie pozostawiającego drobnych włókien), zwilżonego np. izopropanolem, etanolem,
- f. prowadzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny, bez przyspieszania procesu strumieniem powietrza z wentylatora lub wodą.
- g. otoczenie miejsca zgrzewania należy chronić przed działaniem warunków atmosferycznych takich jak wilgoć, temperatura poniżej 0oC, silny wiatr czy intensywne promieniowanie słoneczne
- h. metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o różnych grubościach ścianki,
- i. rury PE o masowych wskaźnikach szybkości płynięcia MFR 005 i 010 można ze sobą zgrzewać doczołowo, przy czym parametry zgrzewania dobieramy takie jak dla rury o wskaźniku MFR 005,
- j. rury klasy PE 80 można zgrzewać z rurami klasy PE 100 i z PE 100 RC metodą zgrzewania doczołowego dobierając parametry takie jak dla rur klasy PE 100,
- k. podczas zgrzewania należy stosować podpory rolkowe, tak aby zachować stałość ciśnienia posuwu. Rury nie mogą być ciągnięte po gruncie, deskach lub belkach.
- l. należy zabezpieczyć zaślepkami otwarte końce rur w celu uniknięcia wystąpienia niekorzystnego zjawiska przeciągu w rurze.

Każdorazowo po wykonaniu zgrzewów należy przeprowadzić kontrolę połączenia doczołowego.

#### •Ocena wizualna wypływki

Wypływka i jej najbliższe otoczenie nie powinny posiadać żadnych znamion świadczących o wadliwie wykonanym zgrzewie, tj. zniekształcona wypływka, zarysowania, pęknięcia, wgłębienia spowodowane np. zaciskami.

#### •Pomiar geometrii wypływki

- Poprawność wykonania zgrzewu sprawdza się za pomocą porównywania wymiarów wypływki z wymaganymi kryteriami. Prawdliwość wykonania zgrzewu ocenia się wg następujących kryteriów:
- średniej arytmetycznej szerokości wypływki zgrzewu doczołowego
- różnicy względnej szerokości wałeczków wypływki
- zagłębienia rowka między wałeczkami
- przesunięcia ścianek łączonych rur
- osiowości zgrzewanych rur

Maksymalna ( $B_{max}$ ) i minimalna szerokość wypływki ( $B_{min}$ ) ma się zawierać w 20% tolerancji w stosunku do ich średniej arytmetycznej ( $B$ ),

Różnica względna szerokości wałeczków wypływki nie powinna przekraczać w połączeniach:

- rura-rura (tych samych klas)  $x < 0,1$
- rura-rura (PE 100 z PE 80)  $x < 0,2$
- rura-kształtka  $x < 0,2$
- kształtka-kształtka  $x < 0,2$

Zagłębienie rowka między wałeczkami ( $k$ ) powinno znajdować się powyżej powierzchni zewnętrznej rury (wartość  $k$  powinna być większa od zera, czyli  $k > 0$ ).

Przesunięcie ścianek łączonych rur ( $V$ ) nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki ( $V \leq 0,1en$ ).

Wymagana osiowość zgrzewanych rur  $\Delta m \leq 1$  mm na długości 300 mm.

Dopuszczalna głębokość zarysowania (uszkodzenia powierzchni)  $\Delta s < 0,1en$ .

W przypadku urządzeń mikroprocesorowych ocena jakości zgrzeiny na podstawie jej szerokości jest niewłaściwa. Kontrolę podlegają dokumenty kalibracji maszyny i wydruk parametrów.

#### **Zgrzewanie elektrooporowe**

Podczas zgrzewania należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek, albo procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania. W przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania zgodnych z ISO 11413. Podczas realizacji procesu zgrzewania elektrooporowego należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prawidłowe przygotowanie łączonych elementów,
- kształtki dostarczane na budowę powinny być zamknięte w hermetycznych workach z tworzywa sztucznego, a zaleca się, aby rozpakować je przed samym wykonaniem montażu,

- nie dotykać wewnętrznej powierzchni kształtki.

W przypadku wątpliwości co do czystości wewnętrznej powierzchni kształtki lub jej zawilgoceniu należy powierzchnie biorące udział w procesie zgrzewania przemyć bezwonnym alkoholem etylowym.

Przygotowanie rur do zgrzewania polega na usunięciu utlenionej warstwy tworzywa z powierzchni rury w obszarze, który wchodzi do kształtki oraz kilka centymetrów za nią.

Usuwanie utlenionej warstwy materiału wykonujemy za pomocą specjalnych skrobaków, którymi usuwamy równomierną warstwę na głębokości 0,1 do 0,2 mm. Usunięta warstwa nie może być zbyt gruba, aby nie powstała zbyt duża szczelina pomiędzy rurą, a kształtką.

Rura powinna wchodzić w kształtkę suwliwie.

Końcówkę rury należy wsunąć pod kątem prostym. Czoło rury należy zukosować (sfazować) w celu zabezpieczenia uzwojenia drutu oporowego kształtki przed ewentualnym uszkodzeniem w trakcie montażu.

Tak przygotowane powierzchnie rur należy jeszcze odtłuścić specjalistycznymi środkami.

Dane z kodu kształtki elektrooporowej odczytane przez zgrzewarkę powodują automatyczne ustawienie parametrów zgrzewania. Niektóre zgrzewarki automatycznie po podłączeniu kształtki identyfikują parametry zgrzewania.

Wszystkie dane wprowadzone do zgrzewarki (tryb automatyczny, tryb ręczny) przechowywane są w pamięci zgrzewarki i mogą stanowić protokół zgrzewania.

- **Montaż i układanie wodociągu**

### **Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopu niezbędnego do ułożenia przewodu rozdzielczego. Minimalna szerokość dna wykopu wg normy PN-EN 1610:2002 powinna wynosić minimum 0,9 m, a ściany wykopu znajdujące poniżej 1 m pod poziomem gruntu powinny zostać zabezpieczone szalunkami na całej długości wykopu. Głębokość wykopu powinna zostać dostosowana do warunków wykonania robót i być zgodna z profilem przyłącza wodociągowego. Zaleca się pogłębienie wykopu o 15 cm względem dna rurociągu tak aby umożliwić wymianę gruntu, a grunt pozbawiony frakcji kamienistej, w przypadku gruntów jednorodnych litologicznie przy frakcji gruntu 0/11,5 dopuszcza się zaniechanie powyższego rozwiązania i ułożenie rurociągu bezpośrednio na dnie wykopu. Nadmiar ziemi znad brzegów wykopu należy usunąć. Dostęp do wykopu należy zapewnić poprzez drabinę w miejscach w których będzie to wymagane. Po wykonaniu wykopu jego dno należy wyrównać i oczyścić z luźnych warstw gruntu rodzimego. Dno wykopu powinno zachować spadek zgodny profilem sieci wodociągowej. Zabrania się wykonywania wykopów o głębokości przekraczającej 1,0m bez szalunków w gruntach.

### **Układanie rurociągu**

Projektowany rurociąg należy wykonać z rur PE 100 SDR 11 PN 10, łączenie elementów wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe zgodnie z opisanymi wytycznymi zgrzewania w niniejszym opracowaniu. Podczas zgrzewów należy prowadzić protokół zgrzewania zgodnie z wytycznymi zarządcy sieci.

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej układanie i zasypka rurociągu powinny być wykonywane w temperaturze, w której wodociąg będzie eksploatowany.

W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji i likwidacji naprężeń termicznych, po wykonaniu podsypki (w zależności od zastosowanego typu rury) z piasku lub z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni), należy:

- ułożyć wodociąg w wykopie,
- wykonać obsypkę rury z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni),
- ułożyć drut lokalizacyjny i taśmę lokalizacyjną,
- po upływie ok. 2 godzin niezbędnych na stabilizację termiczną zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni) o grubości min. 0,05 m i zasypkę (z gruntu rodzimego), układając 40 cm nad wodociągiem taśmę ostrzegającą koloru niebieskiego.

Montaż, układanie i zasypywanie wodociągu należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki,
- zaślepić zgrzane odcinki wodociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków wodociągu,
- nadsypkę i zasypkę wykonywać zagęszczanymi warstwami.

Zmiany kierunku trasy wodociągu należy wykonywać za pomocą odpowiednich gotowych kształtek: np. kolan, łuków, trójników wytłaczanych. Stosowanie kształtek segmentowych dopuszczalne jest po uprzedniej akceptacji rozwiązania przez zarządcę sieci wodociągowej.

#### 5.5 Próba szczelności przyłącza wodociągowego

Szczelność powinna być sprawdzona zgodnie z wymaganą normą związaną PN-B 10725, do ciśnienia roboczego nie przekraczającego 1,0 MPa dla rur PE-HD, PCV. Norma ta nie uwzględnia jednak pełzania rury podczas badania, co wiąże się ze spadkiem ciśnienia wewnątrz rury. W związku z tym do badania próby szczelności stosuje się procedury określone w załączniku A.27 do normy PN-EN 805. Poza procedurami badania szczelności odcinków przewodu wszystkie inne wymagania normy PN-B-10725 powinny być stosowane.

Dla rur żeliwnych szczelność powinna być sprawdzona zgodnie z wymaganą normą związaną PN-B 10725. Próbę należy uznać za pozytywną, gdy ciśnienie próbne w rurociągu jest stałe w okresie 30 minut, a złącza nie wykazują przecieków i roszczenia. Odczyty ciśnienia należy prowadzić co 5 min z dokładnością do 0,01 MPa z urządzeń mierniczych, opisanych w PN-B 10725.

#### **Bezwykopowe układanie rurociągu**

W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji i likwidacji naprężeń termicznych, po wykonaniu zgrzewów i przed przeciągnięciem rurociągu, za żerdzią pilotową należy osłonić przygotowany rurociąg przed negatywnym oddziaływaniem temperatury. Do budowy sieci wodociągowej należy użyć rur przeznaczonych do montażu metodami bezwykopowymi. W celu wykonania sieci wodociągowej należy postępować zgodnie z następującymi wytycznymi:

- wykonać wytyczenie przebiegu sieci w odcinkach nie dłuższych niż 25m, z bezwzględnym uwzględnieniem załamań i lokalizacji armatury,
- wykonać wykopy w miejscach lokalizacji komór przewiertowych,
- wykonać połączenia projektowanego odcinka sieci wodociągowej na długości ustalonej indywidualnie przez kierownika robót,
- wykonać kalibrację przewodnicy telemetrycznej z uwzględnieniem głębokości posadowienia,
- wykonać przewiert pilotażowe z użyciem płuczki bentonitowej,
- po udanym przewiercie na zadanym odcinku należy dokonać przeciągnięcia rurociągu, do rurociągu należy przytwierdzić drut lokalizacyjny o przekroju 6 mm<sup>2</sup>,
- wykonać połączenia rurociągów w punktach węzłowych,
- wykonać obsypkę rury z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni) w miejscach wykonanych komór przewiertowych i przystąpić do odtworzenia terenu,

#### **Wykopowe układanie rurociągu**

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej układanie i zasypka rurociągu powinny być wykonywane w temperaturze, w której wodociąg będzie eksploatowany.

W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji i likwidacji naprężeń termicznych, po wykonaniu podsypki z piasku, należy:

- ułożyć wodociąg w wykopie na warstwie podsypki piaskowej min. 10 cm,
- wykonać obsypkę piaskową,
- po upływie ok. 2 godzin niezbędnych na stabilizację termiczną, zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę z piaskową o grubości min. 0,1 m i zasypkę o grubości 0,2m (ponad wierzch rury), układając 30 cm nad wodociągiem taśmę ostrzegającą koloru niebieskiego.

Montaż, układanie i zasypywanie wodociągu należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki,
- zaślepić zgrzane odcinki wodociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków wodociągu,
- nadsypkę i zasypkę wykonywać warstwami zagęszczanymi mechanicznie do osiągnięcia  $I_s=0,95$ .

Zmiany kierunku trasy wodociągu należy wykonywać za pomocą odpowiednich gotowych kształtek: np. kolan, łuków, trójników wytłaczanych. Stosowanie kształtek segmentowych dopuszczalne jest po uprzedniej akceptacji rozwiązania przez zarządcę sieci wodociągowej.

#### ➤ **Płukanie przyłącza wodociągowego i jego dezynfekcja**

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności odcinka przyłącza wodociągowego, przewód wodociągowy należy poddać płukaniu, używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość

przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Następnie należy otwierać po kolei wszystkie hydranty w celu przepłukania wszystkich odcinków sieci pomiędzy siecią a hydrantami. Protokolarnie odnotować wynik płukania. Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody, wapna chlorowanego 30-50 mg Cl<sub>2</sub> na 1 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mg Cl/dm<sup>3</sup>. Napełnianie rurociągu roztworem o zawartości chloru należy prowadzić do czasu, kiedy z końcówki sieci zacznie wypływać woda o ostrym zapachu chloru. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać. Procesowi płukania i dezynfekcji należy poddać również odcinki boczne. Wodę pochodzącą z płukania odprowadzić do szczelnych zbiorników i zutylizować.

#### ➤ **Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu**

Na terenie objętym opracowaniem zlokalizowane są:

- Sieć energetyczna,
- Sieć kanalizacji sanitarnej,
- Sieć teletechniczna,

W przypadku wykrycia niezainwentaryzowanych kabli telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych na mapach, należy przeprowadzić zabezpieczenie tych kabli. Na istniejące kable należy założyć rurę ochronną dwudzielną. Długość rury ochronnej powinna wynosić: szerokość wykopu plus 1,0m po każdej ze stron zakotwienia w nienaruszonym gruncie. Oba końce rury ochronnej, należy zabezpieczyć przed zamuleniem poprzez uszczelnienie końcówek pianką poliuretanową na głębokość rury 0,3m. Rurę osłonową z kablem mocować w wykopie. W miejscach zbliżeń do kabli projektowanej sieci, należy wykonać podwieszenia ich do ścianek wykopu na czas wykonywania robót montażowych. Po zakończeniu robót kable ułożyć na 10 cm podsypce piaskowej lub z pospółki. Taką samą warstwą musi być obsypany kabel po obu bokach zabezpieczanego kabla. Każdy kabel powinien mieć obsypkę o grubości min. 20 cm, nad obsypką należy umieścić taśmę ostrzegawczą. Każdy kabel elektroenergetyczny oraz teletechniczny powinien zostać zabezpieczony odrębną rurą ochronną. Występujące skrzyżowania i zbliżenia między poszczególnymi urządzeniami i obiektami budowlanymi nad- i podziemnymi powinny spełniać wymagania Polskich Norm PN-E 76/05125 i PN-E-05100-1. Podczas wykonywania robót budowlanych należy stosować się do wytycznych właścicieli sieci uzbrojenia terenu. Wszelkie roboty prowadzone w obrębie istniejącej infrastruktury, należy wykonywać po uprzednim zawiadomieniu właścicieli sieci, a w razie konieczności pod ich nadzorem. Kategorycznie zabrania się wykonywania robót na kablach pod napięciem.

#### ➤ **Odtworzenie terenu**

Nawierzchnie terenu objętego pracami po zakończeniu robót budowlanych związanych z budową przyłącza wodociągowego należy przewrócić do stanu pierwotnego. Należy przewidzieć mulczowanie i moletowanie terenów sprzyjające rozwojowi roślinności. W miejscach w których zostaną uszkodzone krzewy należy przewidzieć odtworzenie zieleni i dobór gatunków słabo ukorzeniających się tak aby nie dochodziło do uszkodzeń projektowanego przyłącza, a w przypadku awarii i konieczności naprawy umożliwiały swobodny dostęp do rurociągu lub armatury.

#### **Nawierzchnie bitumiczne**

Odtworzenie nawierzchni bitumicznych należy poprzedzić badaniem nośności gruntu. Grunt pod nawierzchnie bitumiczną powinien posiadać wtórny moduł zagęszczenia nie mniejszy niż E<sub>2</sub>>80 MPa, a wskaźnik odkształcenia gruntu I<sub>0</sub><2,2. Konstrukcja odtwarzanej nawierzchni bitumicznej powinna odpowiadać konstrukcji nawierzchni naruszonej podczas budowy sieci ciepłowniczej.

Przykładowy układ warstw odtwarzanej nawierzchni bitumicznej:

- o Warstwa ścierna z betonu asfaltowego AC 11S o grubości 4 cm
- o Emulsji asfaltowej EK 70 0,3kg/m<sup>2</sup>
- o Warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W o grubości 5 cm
- o Emulsji asfaltowej EK 70 0,8kg/m<sup>2</sup>
- o Warstwy podbudowy zasadniczej wykonanej z kruszywa łamanego o uziarnieniu frakcji 0/31,5mm, CBR>40%, SE>35 stabilizowanego mechanicznie wtórnym module sprężystości E<sub>2</sub> >100 MPa i grubości 22cm
- o Podłoże gruntowe o wtórnym module sprężystości E<sub>2</sub> >80 MPa



Odtwarzane warstwy wiążące i ścieralne powinny zostać wykonane na zakład minimum 25 cm. Zapewniające trwałe szczepienie ze sobą warstwy wiążącej oraz warstwy podbudowy. Przy odtwarzaniu nawierzchni naruszonych przy budowie kanalizacji należy pamiętać o zachowaniu spadku poprzecznego i podłużnego niwelety drogi zgodnego z obecnym. Konstrukcja nawierzchni bitumicznej w miejscu osadzenia studzienek i wpustów ulicznych powinna posiadać taką samą konstrukcję j/w. Przy zabudowie deklin oraz studni kanalizacyjnych oraz wpustów przestrzeni pomiędzy pierścieniem a nawierzchnią drogi należy wypełnić bitumiczną masą zalewową typu N2.

- **Nawierzchnie chodników**

W miejscu naruszonego chodnika dla pieszych należy odtworzyć nawierzchnie z kostki betonowej lub z płyt betonowych. Do odtworzenia nawierzchni należy wykorzystać zdemontowane wcześniej elementy istniejącej nawierzchni chodników. Do odtworzenia nawierzchni mogą zostać wykorzystane jedynie takie materiały warstwy ścieralnej które nie posiadają w swojej strukturze żadnych pęknięć, wyszczerbień ani ubytków. Odtwarzane warstwy konstrukcji nawierzchni chodnika powinny zostać wykonane jak poniżej:

- o Warstwa ścieralna z kostki betonowej szarej grubości 6cm
- o Podsyпка cementowo-piaskowa 1:4 o grubości 3 cm
- o Warstwa podbudowy zasadniczej wykonanej z kruszywa łamanego o uziarnieniu frakcji 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie o wtórnym module sprężystości  $E_2 > 80$  MPa, wskaźniku piaskowym  $SE \geq 35$  i  $CBR \geq 40\%$  o grubości 20cm

W miejscu przecięcia nawierzchni odtwarzanego chodnika dla pieszych z istniejącą nawierzchnią drogi dojazdowej do należy wykonać krawężnik obniżony do wysokości 4 cm ponad poziom niwelety drogi.

- **Odtworzenie terenów zielonych**

W miejscach w których roboty ziemne prowadzone były w terenach zielonych nie utwardzonych, teren należy przywrócić do stanu z przed inwestycji. Należy przewidzieć mulczowanie i moletowanie terenów sprzyjające rozwojowi roślinności. W miejscach w których zostaną uszkodzone krzewy należy przewidzieć odtworzenie zieleni i dobór gatunków słabo ukorzeniających się tak aby nie dochodziło do uszkodzeń projektowanej sieci, a w przypadku awarii i konieczności naprawy umożliwiały swobodny dostęp do rurociągu lub armatury.

### **Składowanie materiałów**

- **Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 45°C.

- **Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

- **Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

- **Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **SPRZĘT**

- **Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m3 do 0,40 m3,

- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy,
- walec wibracyjny

#### ➤ **Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę elektrooporową do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **E. TRANSPORT**

#### ➤ **Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### ➤ **Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### ➤ **Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### ➤ **Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### ➤ **Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### ➤ **Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

## **F. WYKONANIE ROBÓT**

### **➤ Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przysięciennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **➤ Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia. Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### **➤ Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie, a w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie pod nadzorem właścicieli infrastruktury, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST - S.02.01.01

### **➤ Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Grubość warstwy podsypki dla rur powinna wynosić 0,10 m. Zagęszczanie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur. Po przygotowaniu podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych.

### **➤ Roboty montażowe**

#### **Spadki i głębokość posadowienia**

Spadki i głębokość posadowienia przewodów wodociągowych powinny spełnić warunki określone w Dokumentacji Projektowej dla odcinków pomiędzy węzłami przewodu. Najmniejsze spadki przewodu powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

#### **Przylącze wodociągowe**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem przylącza wodociągowego.

#### **Zasuwy i hydranty**

Zasuwy należy montować zgodnie z projektem, przy czym powinny spoczywać na betonowym podłożu.

#### **Cała armatura sieciowa powinna być wyposażona w skrzynki uliczne.**

Skrzynki uliczne zasuw, oraz hydranty należy umocnić elementami betonowymi w promieniu 0,5 m.

#### **Uzbrojenie sieci**

Uzbrojenie sieci należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych wykonanych zgodnie z obowiązującą normą. Tabliczki te należy umieścić na punktach stałych(budynkach, ogrodzeniach, słupkach). Tabliczki o wymiarach 140x200 mm z oznaczeniem dla hydrantu (H), zasuw(Z), odpowietrzenia(O), połączenie dla odbudowy (D).

#### **Bloczki oporowe**

Bloki oporowe betonowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach) pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

Blok oporowy powinien być wykonany z betonu B15 wspartego o nienaruszona ścianę wykopu. Wyjątkowo dopuszcza się wylanie betonu na nieutwardzonym gruncie i wsparcie go na starannie ubitym wypełnieniu. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04[57].

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### **G. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola, pomiary i badania

#### **➤ Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **➤ Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02,PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,

- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

➤ **Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **H. OBMIAR ROBÓT**

➤ **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- rozbiórka starych przewodów w m,
- rozbiórka nawierzchni w m<sup>2</sup>.

➤ **Ogólne zasady odbioru robót**

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

➤ **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

➤ **Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **I. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **➤ Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## **J. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Akty prawne związane:

- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2001 r. nr 72 poz. 747 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 lipca 2017 Prawo wodne (Dz.U. 2020, poz. 310,)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92/2004, poz. 881 z późn. zm i odpowiednie do niej przepisy wykonawcze)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. 2009 nr 124 poz. 1030 z późn. zm))
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2020 poz. 1609

Normy:

PN-EN 13244-2:2003 Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Poliet. (PE). Cz. 2: Rury,  
PN-EN124/2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością,  
PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu,  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu,  
PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 12889/2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,  
PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią,  
PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów,  
PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.  
Terminologia,

PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,  
PN-B-10725 Wodociagi. Przewody zewnetrzne. Wymagania i badania przy odbiorze,  
PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne,  
PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania,  
PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania,  
PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych,  
PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne i MPa,  
PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE),  
ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody,