

Spis treści:

ST 03.01 - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	7
1. WSTĘP.	7
1.1. Przedmiot ST.....	7
1.2. Zakres stosowania ST.....	7
1.3. Zakres robót objętych ST.	7
1.4. Określenia podstawowe.	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	7
2. MATERIAŁY.	7
2.1. Wymagania ogólne.	7
2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów.	8
2.2.1. Instalacja wodociągowa wody bytowej.....	8
2.2.2. Instalacja wodociągowa p.poż. - hydranty wewnętrzne.	10
2.2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	11
2.2.4. Instalacja kanalizacji technologicznej kuchni.	12
2.2.5. Instalacja kanalizacji deszczowej.....	12
2.2.5. Instalacja grzewcza c.o. grzejnikowa.	13
2.2.6. Instalacja grzewcza elektryczna.....	15
2.2.7. Ogrzewanie podłogowe.	15
2.2.7.1. Rurociągi zasilające i powrotne do rozdzielaczy.	16
2.2.7.2. Rozdzielacze ogrzewania podłogowego.....	17
2.2.7.3. Dylatacja płyt grzewczych.	17
2.2.7.4. Pętle grzewcze.	17
2.2.8. Instalacja grzewcza c.t.....	18
2.2.9. Instalacja gazowa wewnętrzna.	19
2.2.9.1. Zabezpieczenie przed wybuchem.	19
2.2.9.2. Wentylacja i odprowadzenie spalin.	19
2.2.10. Przejścia przez przegrody – zabezpieczenie p.poż.	19
3. SPRZĘT.	20
4. TRANSPORT.	20
4.1. Wymagania ogólne.....	20
4.2. Rury i kształtki instalacji wodno-kanalizacyjnych.....	20
4.3. Armatura i przybory sanitarne.....	21
4.4. Izolacja termiczna.....	21
5. WYKONANIE ROBÓT.	21
5.1. Instalacja centralnego ogrzewania.	22
5.1.1. Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania.	22
5.1.1.1. Łączenie rur wielowarstwowych.	22
5.1.1.2. Montaż ogrzewania podłogowego.	23
5.1.2. Montaż grzejników.	24
5.1.3. Montaż armatury i osprzętu.....	25
5.1.4. Próby i odbiór instalacji grzewczych.	25
5.1.5. Próba ciśnieniowa dla pętli ogrzewania podłogowego.	25
5.1.6. Wykonanie izolacji ciepłochronnej.	26
5.2. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.	26
5.2.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.	27
5.2.2. Montaż rurociągów warstwowych.	28
5.2.3. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi kanalizacyjne.....	28

5.2.3.1. Wykopy.....	28
5.2.3.2. Zasyпка i zagęszczenie.	29
5.2.4. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.....	29
5.2.5. Montaż armatury i osprzętu.....	30
5.2.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.	30
5.2.7. Próby szczelności instalacji wodociągowej.	30
5.2.8. Próby szczelności instalacji hydrantowej.	31
5.3. Instalacja gazowa.	31
5.3.1. Połączenia spawane.	31
5.3.2. Próby szczelności instalacji gazowej.	31
5.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	32
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	32
7. OBMIAR ROBÓT.....	32
8. ODBIÓR ROBÓT.....	32
8.1. Rodzaje odbioru robót.	32
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	32
8.3. Odbiór częściowy.	33
8.4. Odbiór ostateczny.....	33
8.5. Odbiór instalacji gazowej.	33
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	34
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	34
ST 03.02 - INSTALACJA KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ	38
1. WSTĘP.	38
1.1. Przedmiot ST.....	38
1.2. Zakres stosowania ST.	38
1.3. Zakres robót objętych ST.	38
1.4. Określenia podstawowe.	38
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	39
2. MATERIAŁY.	39
2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów.....	39
2.2. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	40
2.2.1. Wentylacja pomieszczeń.	40
2.2.2. Zestawienie urządzeń.....	40
2.2.3. Przewody wentylacyjne.....	41
2.2.4. Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych.....	42
2.2.5. Zabezpieczenie p.poż.	42
2.2.6. Ochrona akustyczna i termiczna.	42
2.2.7. Otwory rewizyjne.....	42
2.3. Instalacja klimatyzacji.	42
3. SPRZĘT.	44
4. TRANSPORT.	45
4.1. Transport materiałów.....	45
4.2. Transport i przechowywanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.....	45
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	46
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	46
5.2.1. Przewody wentylacyjne.....	46
5.2.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.	48
5.2.3. Odległości od powierzchni montażu.....	48
5.2.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.	48

5.2.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.	48
5.2.6. Dostęp do urządzeń.	49
5.2.7. Wentylatory.	49
5.2.8. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.	50
5.2.9. Czerpnie i wyrzutnie powietrza.	50
5.2.10. Tłumiki akustyczne.	50
5.2.11. Centrale wentylacyjne.	50
5.2.12. Klimatyzatory.	51
5.2.13. Rurociągi freonowe.	51
5.2.13.1. Cięcie i lutowanie rur.	51
5.2.13.2. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.	51
5.2.13.3. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.	52
5.2.13.4. Tuleje ochronne.	52
5.2.13.5. Izolacja cieplna.	53
5.2.13.6. Próby instalacji freonowej i napełnienie czynnikiem chłodniczym. ...	53
5.2.14. Instalacja odprowadzania skroplin.	53
5.2.15. Podłączenia elektryczne i pomiary instalacji elektrycznych.	53
5.2.15.1. Podłączenia elektryczne.	53
5.2.15.2. Pomiary elektryczne.	54
5.2.16. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji.	54
5.2.17. Dokumentacja Powykonawcza.	54
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	55
6.1. Ogólne zasady kontroli.	55
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	55
6.3. Procedura prac kontrolnych.	55
6.3.1. Wymagania ogólne.	55
6.3.2. Badanie materiałów i urządzeń.	55
6.3.3. Kontrola działania wentylatorów oraz urządzeń wentylacyjnych.	56
6.3.4. Kontrola działania sieci przewodów.	56
6.3.5. Badania instalacji klimatyzacji.	56
7. OBMIAR ROBÓT.	56
8. ODBIÓR ROBÓT.	57
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.	57
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.	57
8.2.1. Badanie ogólne.	58
8.2.2. Badanie wentylatorów i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.	58
8.2.3. Badanie sieci przewodów.	58
8.2.4. Badanie nawiewników i wywiewników.	58
8.2.5. Badanie instalacji klimatyzacji.	58
8.2.6. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.	59
8.2.7. Wykaz dokumentów inwentarzowych.	59
8.2.8. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.	59
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	60
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	60
ST 04.01 - PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ ORAZ GAZU	63
1. WSTĘP.	63
1.1. Przedmiot ST.	63

1.2. Zakres stosowania ST.....	63
1.3. Zakres robót objętych ST.	63
1.4. Określenia podstawowe.	63
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	64
2. MATERIAŁY.	64
2.1. Wymagania ogólne.....	64
2.2. Wodociąg.	64
2.3. Kanalizacja sanitarne.	66
2.3.1. Przewody i studnie rewizyjne.	66
2.3.2. Separator tłuszczu.	67
2.4. Kanalizacji deszczowej.....	67
2.4.1. Przewody i studnie rewizyjne.	67
2.4.2. Odwodnienie punktowe.....	68
2.4.3. Separator – studnia S5.	68
2.5. Instalacja zewnętrzna gazu ziemnego.....	69
3. SPRZĘT.	69
4. TRANSPORT.	69
4.1. Rury.....	69
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	70
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	70
5.2. Roboty przygotowawcze.....	71
5.3. Roboty ziemne.....	71
5.4. Odspojenie i transport urobku.	72
5.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.	73
5.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy rurociągu.	73
5.7. Przygotowanie podłoża.	73
5.8. Zasady montażu rurociągów z PE.	73
5.9. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	74
5.10. Łączenie rur i kształtek PE.	74
5.10.1. Zgrzewanie doczołowe.	74
5.10.2. Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych.	75
5.11. Kanał z rur PVC.....	75
5.12. Obsypka i zasypka wstępna przewodów.	76
5.13. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.	76
5.14. Montaż studzienek kanalizacyjnych.....	76
5.15. Montaż wpustów ulicznych.	77
5.16. Zabezpieczenie studzienek.	77
5.17. Próby szczelności, płukanie i badanie wody.....	77
5.18. Oznakowanie trasy i armatury.	78
5.19. Montaż wpustów dachowych.....	78
5.19.1. Prace przygotowawcze.	78
5.19.2. Montaż wpustów.	78
5.20. Montaż rurociągów odwadniających HDPE.....	79
5.20.1. Prace przygotowawcze.	79
5.20.2. Prefabrykacja odcinków instalacji.	79
5.20.3. Montaż rurociągów.....	79
5.21. Przecisk – przyłączy kanalizacji deszczowej.	79
5.22. Próby szczelności instalacji gazu.	80
5.23. Oznakowanie instalacji gazu.	81
5.24. Czyszczenie instalacji gazowej.....	81

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	81
7. OBMIAR ROBÓT.....	82
8. ODBIÓR ROBÓT.....	82
8.1. Odbiór częściowy.	83
8.2. Odbiór techniczny końcowy.....	83
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	83
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	84

ST 03.01 - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE (CPV 45330000-9, 45331100-7, 45332000-3, 45332400-7, 45232141-2, 45343000-3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu wewnętrznych sanitarnych. Zakres robót obejmuje:

- instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- instalację wodociągowej p.poż.,
- instalację kanalizacji sanitarnej oraz technologicznej kuchni,
- wewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej,
- instalację c.o. , c.t., cw. od pomieszczenia węzła cieplnego,
- instalację gazową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą być najwyższej jakości, muszą posiadać aktualne polskie Aprobaty Techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie użyte wyroby i materiały muszą:

- Posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- Posiadać certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją określoną w lit. a), mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
- Być oznakowane znakiem CE, dla wyrobów dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Być wpisane do określonego przez Komisję Europejską wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów.

2.2.1. Instalacja wodociągowa wody bytowej.

Przewody instalacji wodociągowej wykonać z :

Poziomy główne i piony z cienkościennych rur ze stali nierdzewnej, chromowo-niklowo-molibdenowej nr 1.4404 łączonych za pomocą systemowych złączy zaprasowywanych uszczelką z kauczuku etyloowo – propylenowego (EPDM). Rury o odporności na wysokie ciśnienie do 16 bar i zakresie temperatur -30°C do 120°C.

Podejścia z.w. i c.w. pod przybory wykonać w posadzkach z rur tworzywowych rur wielowarstwowych stabilizowanych wkładką aluminiową łączonych za pomocą zaprasowywanych na przewodzie systemowych kształtek tworzywowych (PPSU) lub mosiężnych. Rury o odporności na ciśnienie do 10 bar, temperaturze roboczej 60 (70) °C, max do 80°C.

Rozprowadzenie przewodów w posadzkach projektuje się w systemie „trójkowym”.

Przewody w posadzkach, przed zakryciem muszą być poddane próbie szczelności oraz muszą zostać zaizolowane termicznie otulinami z pianki polietylenowej

Na przewodach wody zimnej i ciepłej stosować zawory odcinające kulowe, pod pionami zawory odcinające z spustem. Dla regulacji instalacji ciepłej wody zamontować regulacyjne zawory termostatyczne do cyrkulacji.

Na zakończeniu pionów z.w. i c.w. na najwyższej kondygnacji należy zamontować odpowietrzenie.

Należy zapewnić dostęp do zaworów w celach serwisowych.

Na każdym podłączeniu wody do baterii umywalkowej, miski ustępowej, zlewu oraz pralki należy zamontować zawory kulowe kątowe, chromowane z filtrem siatkowym.

Trasy prowadzenia przewodów instalacji wodociągowej, średnice rur wg rysunków projektu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków) w sposób ograniczający rozprzestrzenianie się drgań i hałasów, wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.02 (lub równoważną).

Konstrukcja wsporników powinna zapewnić swobodne osiowe przesuwanie rur.

Przewiduje się zastosowanie systemowych elementów podparć i podwieszeń, który obejmuje kompletne systemy mocowań instalacji:

- pręty stalowe ocynkowane gwintowane na całej długości jako wieszaki pionowe,
- zaciski rurowe jedno- i dwuczęściowe dla rur wszystkich średnic,
- szyny montażowe pod przewody instalacyjne,
- konsole szynowe ściennie jako podparcia poziome,
- wsporniki kątowe do konsoli szynowych ściennych.

Do zamocowania przewodów poziomych oraz pionowych odległości podpór, punkty przesuwne oraz punkty stałe wykonać według wytycznych producenta zastosowanego systemu.

Główne rurociągi instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzić należy pod stropem parteru. Od poziomów tranzytowych wodociągowych zostaną wykonane odgałęzienia do pionów instalacyjnych prowadzonych w szachtach. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzić równolegle.

Na każdym odgałęzieniu od poziomów do pionów zamontować na zasilaniu zawory kulowe odcinające, na powrocie zawory regulacyjne, oraz na pionie 4w – na odgałęzieniach na kondygnacjach na zasilaniu i powrocie zawory kulowe odcinające. Zawory o dopuszczalnym ciśnieniu 16 bar. Należy zapewnić dostęp do zaworów w celach serwisowych.

Odwodnienie instalacji przewiduje się w najniższym poziomie instalacji. Na zakończeniu każdego pionu na najwyższej kondygnacji należy zamontować odpowietrznik.

W pomieszczeniach: węzła ciepłego, sanitariatach ogólnodostępnych, pomieszczeniach porządkowych, śmietnika wewn. przewiduje się montaż zaworów czerpalnych ze złączką do węzła. Zawory wyposażać w izolatory przepływów.

Przewiduje się montaż zaworu ze złączką do węzła, w koordynacji z planowanym projektem podlewania zieleni. Przewód zasilający wyposażać w zawór zwrotny antyskażeniowy oraz zawór odcinający zlokalizowany wewnątrz budynku.

Na przewodach z.w., c.w. i cyrk. doprowadzonych do urządzeń technolog. kuchni zamontować zawory odcinające oraz zwrotne antyskażeniowe typ dostosowany do DTR tych urządzeń.

Lokalizacja i dobór przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych kuchni, zgodnie z opracowaniem architektonicznym i technologicznymi.

Doprowadzenie wody zimnej do urządzeń, dla których wymagana jest woda „miękka” (piec konwekcyjny, zmywarki naczyń, ekspres do kawy ciśnieniowy) należy wykonać poprzedzając urządzeniem do zmiękczenia wody (zlokalizowane w pom. kuchni).

Instalacja c.w. na cele bytowo-gospodarcze powinna zapewnić uzyskanie temperatury w punktach czerpalnych + 55 °C i nie wyższą niż +60 °C.

Dla urządzeń i przyborów kuchni temperatura w instalacji c.w. powinna wynosić max 50°C, min. 40°C, min. ciśnienie wypływu wody dla maszyn do mycia naczyń i szkła powinno wynosić 0,2 – 0,35 MPa, natomiast dla pozostałych urządzeń 0,05 MPa.

Instalacja c.w. i cyrk. powinna mieć zapewnione wykonywanie przegrzewu dezynfekcyjnego w temp. 70 °C (ustawienie opcji przegrzewu w oprogramowaniu węzła okresowo, w godzinach nocnych).

Instalację pod stropem i w szachtach instalacyjnych zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej z zewnętrznym pokryciem wykonanym z folii aluminiowej zbrojonej siatką szklaną.

Przewody ułożone w posadzkach i bruzdach ściennych zaizolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej pokrytej folią PE. Stosować otuliny przeznaczone do kontaktu z betonem i zaprawą budowlaną.

Przewody instalacji wody zimnej zaizolować otulinami o grubości 20 mm. Izolacja przewodu wody zimnej będzie stanowiła zabezpieczenie rurociągu przed kondensacją pary wodnej. Izolacja termiczna rurociągów będzie równocześnie izolacją akustyczną instalacji.

Przewody instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji ciepłej wody zaizolować otulinami o minimalnej grubości zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu	min. grubość izolacji cieplnej (0,035w/mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	
5	Przewody i armatura wg poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-3
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Montaż izolacji rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności i potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Zastosowane wyroby na izolację termiczną powinny posiadać atest niepalności.

Wszystkie zastosowane w instalacji materiały muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w instalacjach wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Atest PZH – lub równoważny).

Przez przegrody budowlane rurociągi przeprowadzić należy w ochronnych tulejach umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów, wypełnionych materiałem trwale elastycznym, który nie ma negatywnego wpływu na materiał rur.

W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody oddzielenia pożarowego (stropy, ściany) otwory zabezpieczyć ognioochronną masą elastyczną uszczelniającą o oporności ogniowej EI zgodnie z klasą danej przegrody.

Znakowanie rurociągów:

Po zakończeniu izolacji termicznej wykonać oznaczenia rurociągów (rodzaj czynnika i kierunek przepływu).

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych dla obsługi.

Trasy prowadzenia przewodów i średnice opisane zostały na rzutach poszczególnych kondygnacji projektu.

2.2.2. Instalacja wodociągowa p.poż. - hydranty wewnętrzne.

Przyłącze wodociągowe 63PE –wspólne dla celów bytowych i pożarowych, wejście do budynku wykonać z rur ze stali nierdzewnej. Pomiar główny wody pożarowej – odrębnym wodomierzem, znajdować się będzie w pom. przyłącza w piwnicy.

Instalację hydrantów wewnętrznych należy wykonywać z rur niepalnych z atestem p.poż. Przewody instalacji wodociągowej wody pożarowej wykonać z :

Poziomy główne i piony z rur ze stali nierdzewnej w systemie zaciskowym, z atestem p.poż., izolowanych otulinami z PE oraz wełny mineralnej o grubości 20 mm. Montaż za pomocą połączeń zaprasowywanych „Press”, z uszczelnieniem kauczuk. EPDM O-Ring. Rury o odporności na wysokie ciśnienie do 16 bar.

Prowadzenie pod stropem piwnicy oraz parteru do trzech pionów instalacji wody pożarowej do której podłączone są na każdej kondygnacji hydranty.

Hydranty dn25 z węzłem półsztywnym długości 30m wraz z prądownicą i dyszą dn13.

Hydranty o wydajności: dn25 – 1,0 dm³/s, przy ciśnieniu dla najniekorzystniejszego hydrantu 0,2 MPa. Hydranty 25 zasilane przewodem o średnicy wewn. min. 25mm.

Max. ciśnienie robocze instalacji wody pożarowej nie powinno przekraczać 0,7 MPa.

Hydranty umieścić w szafkach. Wysokość zaworu szafki hydrantowej 1,35m (± 0,1m) od posadzki. Miejsce ustawienia szafek hydrantowych oznakować znakiem bezpieczeństwa „hydrant”. Szafki hydrantowe - rozmieszczenie wg projektu architektonicznego. Przed hydrantem powinna być zapewniona dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

Wszystkie szafki z miejscem na gaśnicę. Szafki typu podtynkowego szt.8, boczne szt.4, natynkowa szt.1, kolor szafek – w holu grafitowy, pozostałe kolor biały.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych.

Dla zapewnienia spadku ciśnienia przez niekontrolowany wypływ wody w czasie pożaru przewiduje się w pom. przyłącza wody na głównym odgałęzieniu przewodu wodociągowego do części bytowo-gospodarczej montaż zaworu elektromagnetycznego odcinającego.

Należy zastosować zawór normalny (tzn. beznapięciowo) zamknięty NC dn50 z cewką na 230V z presostatem.

Zawór jest cały czas pod napięciem, natomiast w przypadku pożaru, odłączenie napięcia powoduje zamknięcie zaworu i odcięcie wody użytkowej. Zawór należy podłączyć do głównego wyłącznika prądu dla budynku, wyłączanego przez Straż w czasie pożaru.

2.2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Projektuje się dwa wyjścia kanalizacyjne, odprowadzające ścieki z budynku do sieci zewnętrznej, wyprowadzone pod posadzką parteru oraz przez ścianę piwnicy. Przejście instalacji kanalizacji sanitarnej przez ścianę do gruntu wykonać jako gazoszczelne.

Poziomy główne kanalizacji sanitarnej bytowej układane pod posadzką parteru, spadek min. 1,5%.

Odprowadzenie ścieków z pionów kanalizacyjnych zlokalizowanych przy pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych restauracji i sali konferencyjnej, aneksach kuchennych i łazienkach.

Podejścia kanalizacyjne prowadzone w ściankach montażowych instalacyjnych, bruzdach ściennych, w cokolikach nad posadzką. W miejscach widocznych – przewody należy obudować. Nie wolno przewodów poziomych wkuwać w ściany.

Rewizje umieścić na przejściach pionów w poziomy, na pionach nad odgięciami oraz na odcinkach prostych co 15m.

Piony kanalizacyjne wyprowadzone pionami kanalizacyjnymi ponad dach, zakończone wywiewkami.

Wszystkie pionowe i poziome kanalizacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zaopatrzyć w obejmę przeciwpożarową.

Instalacja z rur i kształtek: Przewody prowadzone pod posadzką z PVC SN8, pionowe z PVC SN4, podejścia do przyborów z rur PP.

Poziom z pionu 6k pod stropem parteru izolować otuliną z pianki PE, PU gr. min. 4cm.

Na podejściach do przyborów dłuższych niż 4m wykonać na zakończeniu zawory napowietrzające.

W pomieszczeniach sanitarnych ogólnodostępnych, śmietniku, pom. porządkowych przyłączy wody przewidziano wpusty podłogowe dn100. Wycieraczki drzwiowe wewnętrzne z wpustem. Wszystkie kratki z zasyfonowaniem.

W węźle cieplnym przewidziano zlew oraz wpust podłogowy dn100, podłączone za studnią chłonną do studzienki z zamontowaną pompką zatapialną ściekową $q=1,5l/s$, $H=3,5m$, z odprowadzeniem przewodem tłocznym do trójnika pozostawionego na przewodzie grawitacyjnym kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzenie skroplin z urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wewnętrznych prowadzić po ścianach oraz w przestrzeni sufitu podwieszonego, ze spadkiem min. 0,5% z rur PP łączonych przez zgrzewanie. Przewody podłączyć poprzez zasyfonowanie, do trójników montowanych na pionach sanitarnych lub do zbiorników spłukujących WC. Lokalizacja i dobór klimatyzatorów w opracowaniu wentylacji i klimatyzacji. Klimatyzatory ściennie i sufitowe muszą być wyposażone w pompki. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów ściennych wyprowadzić w przestrzeń sufitu podwieszonego za pomocą systemowej listwy maskującej pompkę z armaturą.

Trasę prowadzenia instalacji, jej średnice i spadki pokazano na rysunkach projektu.

2.2.4. Instalacja kanalizacji technologicznej kuchni.

Ścieki odprowadzone są jednym wyjściem do separatora tłuszczu (studnia S5) znajdującego się na zewnątrz budynku.

Pionowe kanalizacyjne połączone pod stropem parteru odpowietrzeniem i podłączone do pionu wyprowadzonego ponad dach i zakończonego wywiewką.

Instalacja z rur i kształtek: z HDPE łączonych przez zgrzewanie, montaż i mocowanie zgodnie z wytycznymi producenta.

Podejścia do przyborów wykonać z rur PP, prowadzić w posadzce, nad posadzką w cokolikach, pionowe odcinki w bruzdach ściennych zakrytych.

Odpowietrzenie z rur PVC SN4.

W miejscach widocznych – przewody należy obudować.

Lokalizacja, dobór i sposób podłączenia urządzeń technologicznych zgodny z opracowaniem architektonicznym oraz opracowaniem technologicznym kuchni.

W pomieszczeniach kuchni i zaleczone przewidziano wpusty podłogowe, z rusztem ze stali nierdzewnej, średnica odpływu min. dn100.

Trasę prowadzenia instalacji, jej średnice i spadki pokazano na rysunkach projektu.

2.2.5. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Projektuje się 1 wyjście kanalizacyjne, odprowadzające ścieki deszczowe z dachu budynku do instalacji zewnętrznej.

Odprowadzenie z 5 wpustów podciśnieniowych dachowych, podłączonych pod stropem 3 piętra do poziomu, włączonego do jednego pionu kanalizacji deszczowej w szachcie oraz z 1 wpustu tarasowego, podłączonego pod stropem parteru do pionu. Wpusty dachowe do pokryć bitumicznych, lokalizacja wpustów wg projektu architektonicznego.

Instalacja z rur i kształtek PE-HD kanalizacji podciśnieniowej łączonych przez zgrzewanie. Na poziomach stosować punkty stałe co 5m oraz przed i za trójnikiem,

kolanami, oraz punkty przesuwne co 10 średnic. Na pionach stosować punkty stałe co 6m, punkty przesuwne co 15 średnic oraz co 6m kompensatory.

Przewody odprowadzające wody z dachu owinać kablem grzewczym elektr. samoregulującym 16W/mb na długości ok. 1m.

W odwodnieniu liniowym przy mansardzie na 3 kondygnacji przewiduje się wykonać kabel grzewczy na całej długości odwodnienia.

Wszystkie przewody kanalizacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zaopatrzyć w obejmę przeciwpożarową, która odetnie w razie pożaru dostęp ognia.

Rewizje umieścić na przejściach pionów w poziomy, na pionach nad odgięciami oraz na odcinkach prostych co 15m.

Piony i poziomy izolować otuliną z pianki PE gr. min. 3cm. Poziom z wpustu WD6 pod stopem 2p oraz parteru izolować otuliną z pianki PE, PU gr. min. 4cm.

Przejście instalacji kanalizacji deszczowej pod posadzką parteru.

Trasę prowadzenia instalacji, jej średnice i spadki pokazano na rysunkach projektu.

Wykonać spadki na połaci dachowej w kierunku wpustów dachowych. Przewidzieć przelewy awaryjne w ścianach attyki dachu.

Wykonać zasilanie wpustów dachowych podgrzewanych i przewodów samoregulujących do inst. elektrycznej, włączanie grzałek wpustów za pomocą termostatu (na temp +5 °C) oraz wykonać uziemienie do inst. odgromowej. Termostat usytuować na ok. 2m nad pokryciem dachu od strony północnej. Montaż i dostawa regulatora i przewodów samoregulujących – wg opracowania inst. elektrycznych.

2.2.5. Instalacja grzewcza c.o. grzejnikowa.

Budynek zasilany będzie w ciepło z projektowanego węzła cieplnego usytuowanego na poziomie piwnic. Projektuje się system ogrzewania wodny dwururowy o parametrach czynnika grzejącego wody dla instalacji grzejnikowej 70/50 °C, dla instalacji ogrzewania podłogowego 45/35 °C. Przewody główne poprowadzone będą pod stropem piwnic i parteru do pionów w szachtach instalacyjnych.

Piony instalacji c.o. i przewody główne należy wykonać z rur ze stali węglowej cienkościennych ze szwem, (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych, o połączeniach zaprasowywanych, a z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych. Rury o odporności na wysokie ciśnienie do 16 bar i zakresie temperatur - 30°C do 120°C.

Rurociągi konstrukcje wsporcze zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni elementów do II^o czystości, pomalowanie pędzlem 1x farbą podkładową do gruntowania, a następnie 1x emalią ftalową.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów.

Mocowanie przewodów poziomych i pionowych z rur stalowych wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 (lub równoważną) oraz wytycznymi wybranego producenta systemu rur.

Przewody mocować do ścian i stropów przy użyciu systemowych mocowań (np. mocowań systemowych – system lekki - szyny montażowe, uchwyty z pręta gwintowanego, obejmę z izolacją rury z szybkim mechanizmem zamykającym, zapewniająca wysoką produktywność w zastosowaniach ze średnimi obciążeniami).

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów.

W miejscach przejścia przewodów grzewczych przez przegrody oddzielenia pożarowego (stropy, ściany) otwory zabezpieczyć ognioochronną masą elastyczną uszczelniającą o oporności ogniowej EI zgodnie z klasą danej przegrody.

Poziomy główne ułożyć ze spadkiem 0,3 % w kierunku odwodnienia.

Odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki dn15 na pionach i najwyższych punktach instalacji z zaworem odcinającym, zgodnie z PN-91/B-02420 (lub równoważną).

Na każdym podejściu do grupy grzejników od pionów na poszczególnych piętrach zamontować na zasilaniu zawory kulowe odcinające, na powrocie zawory regulacyjne, o dopuszczalnym ciśnieniu 16 bar. Należy zapewnić dostęp do zaworów w celach serwisowych.

Instalacja prowadzona pod posadzką (w warstwie izolacji cieplnej budynku) z rur tworzywowych do inst. grzewczych. Połączenia przewodów przy użyciu złączek zaciskowych dopuszczonych do zalewania w posadzcę.

Instalację prowadzoną w posadzkach wykonać z rur tworzywowych rur wielowarstwowych stabilizowanych wkładką aluminiową PE-RT/Al./PE-RT, łączonych za pomocą zaprasowywanych na przewodzie systemowych kształtek tworzywowych (PPSU) lub mosiężnych. Rury o odporności na ciśnienie do 10 bar, temperaturze roboczej 80°C, max do 90°C, z barierą antydyfuzyjną.

Rozprowadzenie przewodów w posadzkach projektuje się w systemie „trójnikowym”.

Przewody w posadzkach, przed zakryciem muszą być poddane próbie szczelności oraz muszą zostać zaizolowane termicznie otulinami z pianki polietylenowej.

Przewody izolować otulinami z wełny mineralnej oraz z pianki PE następująco:

Lp.	Rodzaj przewodu	min. grubość izolacji cieplnej (0,035w/mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	
5	Przewody i armatura wg poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-3
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z powłoką z folii aluminiowej.

Przewody prowadzone w ścianach, posadzkach i w bruzdach izolować np. otulinami z pianki PE wg tabeli powyżej, (stosować otuliny przeznaczone do kontaktu z betonem i zaprawą budowlaną – z płaszczem z folii PE).

Montaż izolacji rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności i potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Zastosowane wyroby na izolacje termiczne powinny posiadać atest niepalności.

W pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych, na korytarzach przewiduje się ogrzewanie grzejnikowe. Rozprowadzenie instalacji od pionów na poszczególnych kondygnacjach, skąd nastąpi rozejście instalacji podposadzkowej do grzejników.

Grzejniki stalowe panelowe typ VK z konwektorem (z podejściem dolnym), z wbudowanymi zaworami regulacyjnymi, kolor biały (lub równoważne).

Grzejniki w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych, porządkowych, i kuchennych typ RHV w wykonaniu higienicznym – do stosowania w pomieszczeniach o wysokich wymaganiach dotyczących higieny i czystości, (z podejściem dolnym), z wbudowanymi zaworami regulacyjnymi, kolor biały (lub równoważne).

Grzejniki w łazienkach, na holach i korytarzach ozdobne typ V1,V2 z pionowymi panelami o kształcie prostokątnym, (z podejściem dolnym), z zestawem podłączeniowym z głowicą, na holu w kolorze grafitowym, pozostałe kolor biały (lub równoważne).

Wszystkie grzejniki o dopuszczalnym ciśnieniu 10bar, temp. do 110°C, dostarczone wraz zawieszami.

Grzejniki instalowane na wysokości 15 cm nad posadzką, z podejściem od ściany ponad listwą podłogową (lub wg opisu w części rysunkowej projektu). Grzejniki od dołu przyłączać poprzez zestawy przyłączeniowe z zaworem odcinającym kątowym dn15. Zawór umożliwia odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Na zaworach grzejnikowych głowice termostaticzne z możliwością wykonania ograniczenia i zablokowania obniżenia temperatury do +16°C, z zabezpieczeniem przeciw demontażowi.

Ciepło na pokrycie potrzeb wentylacji dostarczane za pomocą central wentylacyjnych.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. grzejnikowego wynosi 30,0 kW.

2.2.6. Instalacja grzewcza elektryczna.

W pomieszczeniu Rozdzielni elektrycznej oraz serwerowni zamontowane będą grzejniki elektryczne. Zastosować np. konwektory z termostatem elektromechanicznym z trybem antyzamarzeniowym, zasilanie 230V, IP 24.

Nad drzwiami wejściowymi do hallu na parterze przewiduje się montaż kurtyn powietrznych z nagrzewnicą elektryczną, silniki EC szt. 3, L min.3,0m. Kutyny zawieszone 3m nad posadzką. Nagrzewnice elektryczne – wydajność 5520m³/h, 3 stopnie grzania(8/16/24kW), zasilanie 3*400V.

Sterowanie za pomocą czujników drzwiowych, oraz z ew. możliwością pracy ciągłej na 1 biegu (do załączania).

2.2.7. Ogrzewanie podłogowe.

Na parterze w sali konsumpcyjnej, w salach konferencyjnych, komunikacji a także na piętrach w pomieszczeniach biurowych – zaprojektowano ogrzewanie podłogowe.

Ciepło na pokrycie potrzeb wentylacji dostarczane za pomocą central wentylacyjnych.

Rozprowadzenie instalacji od pionów na poszczególnych kondygnacjach, skąd nastąpi rozejście do rozdzielaczy inst. ogrzewania podłogowego, zlokalizowanych na korytarzach.

Ogrzewanie podłogowe zostało zaprojektowane jako wodne niskotemperaturowe ogrzewanie płaszczyznowe, wykorzystujące posadzki podłogi jako płyty grzejne w poszczególnych pomieszczeniach. Zaprojektowane zostały grzejniki podłogowe układane metodą mokrą o konstrukcji typu A wg PN-EN 1264 (lub równoważnej). Rury grzewcze umieszczone są na izolacji cieplnej w warstwie jastrychu. Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej +5 °C.

W przypadku gdy niniejszy opis nie wyjaśnia szczegółowo lub w przypadkach nasuwających się wątpliwości odnośnie sposobu wykonania zaprojektowanych elementów, należy stosować się do wytycznych producentów montowanych systemów.

2.2.7.1. Rurociągi zasilające i powrotne do rozdzielaczy.

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych systemowych. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złączek stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM).

Rozprowadzenie instalacji zasilającej rozdzielacze ogrzewania podłogowego pod stropem parteru równoległe do przewodów wody użytkowej, co i hydrantowej. Od przewodów tranzytowych wykonane będą podejścia do pionów instalacyjnych doprowadzających ciepło do rozdzielaczy. Od pionów instalacyjnych na każdej kondygnacji wykonane są odejścia zasilające rozdzielacze ogrzewania podłogowego.

Odgałęzienia odcinane będą zaworami kulowymi. Należy zapewnić dostęp do zaworów. Montaż izolacji rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności i potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru robót zanikających.

Przez przegrody budowlane rurociągi przeprowadzić należy w ochronnych tulejach wypełnionych materiałem trwale elastycznym, który nie ma negatywnego wpływu na materiał rur, o odporności ogniowej odpowiadającej odporności przegrody budowlanej, przez którą przechodzą.

Do zamocowania rur instalacji zasilającej rozdzielacze należy zastosować systemowe obejmy. Odległości podpór, punkty przesuwne oraz punkty stałe wykonać według wytycznych producenta zastosowanego systemu rurowego.

Instalację pod stropem i w szachtach instalacyjnych zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej z zewnętrznym pokryciem wykonanym z folii aluminiowej zbrojonej siatką szklaną.

Przewody ułożone w posadzkach i bruzdach ściennych zaizolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej pokrytej folią PE. Stosować otuliny przeznaczone do kontaktu z betonem i zaprawą budowlaną.

Przewody izolować otulinami o grubości zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej 0,035 W/(m·K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

2.2.7.2. Rozdzielacze ogrzewania podłogowego.

Zaprojektowane zostały rozdzielacze z profili nierdzewnych 1 ¼" z gwintami wewnętrznymi 1", o rozstawie króćców przyłączeniowych 50 mm. Rozdzielacze wyposażone w zawory odcinające do siłowników elektrycznych i zwory regulacyjno-pomiarowe (przepływomierze) oraz automatyczne zawory spustowe i odpowietrzające na każdej belce umożliwiające odpowietrzanie pętli grzewczych. Połączenia przewodów pętli grzewczych z rozdzielaczem wykonać za pomocą systemowych kształtek.

Przy każdym rozdzielaczu, dla zrównoważenia instalacji, zamontować należy zawór regulacyjny. Połączenie rozdzielacza i rurociągów zasilających należy wykonać przy zastosowaniu mosiężnych systemowych zestawów przyłączeniowych zgodnie z wytycznymi producenta rozdzielaczy.

Rozdzielacze wyposażać należy w siłowniki elektryczne (230 lub 24 V), które zostaną podłączone (bezpośrednio lub za pomocą systemowych listew sterujących) do sterowników ogólnego systemu sterowania budynkiem. System sterowania ogrzewaniem podłogowym jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Umieszczenie rozdzielaczy, średnice oraz nastawy zaworów regulacyjnych i przepływomierzy na belkach rozdzielaczy podane zostały na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Rozdzielacze projektuje się w szafkach systemowych podtynkowych do rozdzielaczy na min. 10 obwodów, kolor biały.

Projektuje się do regulacji temperatury w pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym termostaty naścienne.

2.2.7.3. Dylatacja płyt grzewczych.

Przed ułożeniem systemowych płyt podłoże nośne należy wyrównać.

Płyty grzewcze należy oddzielić od wszystkich przegród budowlanych i elementów konstrukcyjnych obiektu.

Wzdłuż wszystkich ścian, słupów, otworów na podejścia elektryczne, ościeżnic itp. rozwinąć należy brzegową taśmę przyścienną o grubości min 8 mm z foliowym fartuchem. Taśmę ułożyć od podłoża nośnego ponad planowany poziom wykończenia wylewki jastrychowej. Po wykonaniu wylewki wystającą część taśmy należy odciąć.

Po ułożeniu warstw izolacyjnych ze styropianu budowlanego (grubość warstw wg branży architektura), na całej powierzchni podłóg grzewczych ułożyć systemową izolację ze styropianu pokrytego jednostronnie metalizowaną folią z nadrukowaną lub wtopioną siatką. Miejsca łączeń krawędzi należy sklejać na bieżąco taśmą samoprzylepną. Foliowy fartuch taśmy przyściennej również skleić z izolacją samoprzylepną taśmą.

Dylatacje wykonać należy we wszystkich progach drzwiowych, na całej ich długości oraz pomiędzy poszczególnymi płytami grzewczymi. Jako materiał dylatacyjny zastosować należy np. taśmy brzegowe dylatacyjne z pianki PE oraz systemowe profile dylatacyjne. Schemat układu szczelin dylatacyjnych pokazany został na rzutach poszczególnych kondygnacji.

2.2.7.4. Pętle grzewcze.

Pętle grzewcze wykonać z rur polietylenowych z zabezpieczeniem przed dyfuzją tlenu powłoką z alkoholu etylowinylowego (EVOH) o średnicy 16 x 2 (klasa 4/6 barów, $t_{max} = 70^{\circ}$).

Pętle grzewcze układać należy ślimakowo omijając otwory pod podejścia elektryczne. Odległość rury grzewczej od brzegu otworu to 10 cm.

Każda pętla grzewcza powinna być wykonana z jednego odcinka rury. Parametry montażowe poszczególnych obwodów jak: długość pętli, odstępy rur umieszczone zostały na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Rury grzewcze układać należy bezpośrednio na izolacji systemowej rozwijając z dostarczonych kręgów. Rury mocować należy do izolacji systemowej przy pomocy tworzywowych spinek. Spinki umieszczać należy w odległości 30 – 60 cm od siebie, przy czym na każdym łuku min 3 spinki w odległości 10 cm.

Odcinki rur na podejściach do rozdzielaczy należy prowadzić w tworzywowych łukach. Aby uniknąć przegrzewania posadzki w rejonie rozdzielaczy, rury wychodzące z rozdzielaczy jako zasilające obiegi grzewcze, na początkowych odcinkach (1 – 3 metrów) należy prowadzić w otulinie termicznej o grubości min 6 mm w płaszczu z folii PE. Izolować min co drugą rurę zasilającą. W obszarach koncentracji rur tranzytowych, rurociągi należy prowadzić równolegle do siebie, w równych odstępach na całej szerokości obszaru tranzytowego. Minimalna odległość rury grzewczej od brzegu płyty wynosi 10 cm.

Rury przechodzące przez profile dylatacyjne należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi (np. peszel). Minimalna długość tulei ochronnej to 40 cm.

W przypadku konieczności przejścia rur tranzytowych przez przegrodę budowlaną należy prowadzić je w ochronnych tulejach, wypełnionych materiałem trwale elastycznym, który nie ma negatywnego wpływu na materiał rur.

Układ pętli rur powinien być zgodny z projektem.

2.2.8. Instalacja grzewcza c.t.

Przewiduje się odrębną instalację grzewczą dla zasilenia nagrzewnic central wentylacyjnych, z węzła cieplnego na poziomie piwnic.

Projektuje się system ogrzewania wodny dwururowy w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzejącego wody z 40% glikolem 70/50 °C dla instalacji dla central wentylacyjnych dachowych.

Rozprowadzenie instalacji c.t. glikolowej pod stropem 3 piętra (w przestrzeni sufitu podwieszonego) do central dachowych.

Piony instalacji c.o. i przewody główne należy wykonać z rur z rur ze stali węglowej cienkościennej ze szwem, (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych, o połączeniach zaprasowywanych, a z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych. Rury o odporności na wysokie ciśnienie do 16 bar i zakresie temperatur - 30°C do 120°C.

Na podejściu do każdej centrali zamontować na zasilaniu zawory kulowe odcinające, na powrocie zawory regulacyjne, o dopuszczalnym ciśnieniu 16 bar.

Konstrukcje wsporcze, zabezpieczenia antykorozyjne, przejścia p.poż. j.w. dla inst. co..

Odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki dn15 na pionach i najwyższych punktach instalacji z zaworem odcinającym, zgodnie z PN-91/B-02420 (lub równoważną).

Przewody wewnątrz budynku izolować otulinami z wełny mineralnej , jak dla instalacji grzewczej c.o. Stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z powłoką z folii aluminiowej. Przewody zewnętrzne izolować otulinami z pianki z pianki syntetycznej pianki kauczukowej z zamkiem zatraskowym wyposażone w zewnętrzny płaszcz ochronny, odporny na działanie czynników atmosferycznych, UV oraz czynników mechanicznych.

Całkowite łączne zapotrzebowanie ciepła c.t. wynosi 90,0 kW.

Wszystkie nagrzewnice wyposażone będą w układ zasilania : zawory odcinające, filtr, zawór trójdrogowy, złącze obiegowe z zaworem zwrotnym oraz armaturę kontrolno-pomiarową ciśnienia i temperatury, sterowanie zaworem trójdrogowym - wg projektu wentylacji.

Praca nagrzewnic sterowana będzie poprzez zawory trójdrogowe, pracujące w funkcji powietrzna nawiewanego. Sterowanie siłownikiem zaworu trójdrogowego odbywać się będzie z automatyki central.

Dobór central z nagrzewnicami wodnymi, oraz lokalizacja zgodnie z projektem instalacji wentylacji. Dla central dachowych armaturę zlokalizować w pustej sekcji.

2.2.9. Instalacja gazowa wewnętrzna.

Instalację gazową w budynku wykonać z rur stalowych czarnych DN 40 mm, bez szwu wykonanych wg PN-80/H-74219 (lub równoważnej), łączonych przez spawanie. Rurociąg w budynku prowadzić po ścianach wewnętrznych w odległości min. 10 cm nad innymi przewodami. Przejście przez ścianę wykonać w tulei ochronnej stalowej z uszczelnieniem końcówek silikonem. Rury mocować do ścian uchwytami stalowymi.

Podłączenie armatury gazowej do instalacji doprowadzającej gaz należy wykonać za pomocą złącza rozbiernego – dwuzłączki. Końcowa część instalacji gazowej powinna być wyposażona w króciec 1/2" z korkiem, w celu umożliwienia pomiaru ciśnienia i odpowietrzenia instalacji.

2.2.9.1. Zabezpieczenie przed wybuchem.

W pomieszczeniu kuchni należy zamontować system bezpieczeństwa składający się z:

- detektora gazu
- modułu alarmowego
- zaworu odcinającego elektromagnetycznego DN 50 – w szafce gazowej.

W przypadku wykrycia obecności gazu w pomieszczeniu zostanie automatycznie zamknięty zawór elektromagnetyczny zainstalowany w skrzynce gazowej G2 na zewnątrz budynku.

Czujniki obecności gazu montować pod stropem kuchni w pobliżu ścieżki gazowej.

2.2.9.2. Wentylacja i odprowadzenie spalin.

Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza:

Wylot spalin z poszczególnych urządzeń wyprowadzony będzie poprzez okapy przewodami wchodzącymi w skład systemu wentylacji mechanicznej kuchni.

Powietrze wentylacyjne dostarczane będzie do kuchni poprzez system wentylacji nawiewnej – są one przedmiotem odrębnego opracowania.

UWAGA: System wentylacji nawiewno-wywiewnej powinien działać również poza godzinami pracy lokalu gastronomicznego ze zmniejszoną wydajnością lub powinien być zapewniona na ten czas wentylacja grawitacyjna pomieszczeń.

2.2.10. Przejścia przez przegrody – zabezpieczenie p.poż.

Wszystkie przejścia instalacji sanitarnych wod-kan i grzewczych, gazowej pomiędzy strefami pożarowymi będą prowadzone w przepustach o wytrzymałości ogniowej REI 60 i REI 120 w stropach i REI w ścianie zgodnie z klasą danej przegrody.

Dodatkowo, poza przejściami pomiędzy strefami, przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m klasy odporności ogniowej EI 60 powinny być stosowane w ścianach i stropach niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego następujących pomieszczeniach zamkniętych: przedsionków pożarowych, klatek schodowych, pom. rozdzielni elektrycznych piętrowych.

Przejścia i przepusty przez elementy pomieszczeń zamkniętych wydzielonych przegrodami w klasie nie niższej niż EI 60 bądź REI 60 o średnicy większej niż 4 cm zostaną zabezpieczone do klasy odporności ogniowej elementu (ściana, stropu). Przejścia i przepusty przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego (ściana ppoż.,

wydzielenie pomiędzy strefami pożarowymi) zostaną zabezpieczone do klasy odporności ogniowej oddzielenia.

W związku z powyższym:

- w przypadku wentylacji mechanicznej zastosowane będą odcinające klapy przeciwpożarowe i zawory przeciwpożarowe lub obudowa w miejscach przejścia przez strefę, której instalacja nie obsługuje,
- w przypadku rur miękkich – masy pęczniące,
- w przypadku rur metalowych – masy wypełniające.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na stosowane materiały, jakość i środowisko wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały i sprzęt należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Przewożone materiały i sprzęt muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

4.2. Rury i kształtki instalacji wodno-kanalizacyjnych.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek do instalacji wodociągowej należy unikać ich zanieczyszczenia.

Rury z polipropylenu należy:

- przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak aby unikać ich wyginania,
- magazynować w stosach, których wysokość nie powinna przekraczać 1,2 m,
- pomieszczenia magazynowe powinny zabezpieczać wyroby z polipropylenu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV),
- przechowywać w okresie jesienno-zimowym w pomieszczeniach ogrzewanych – polipropylen w temp. poniżej 0°C wykazuje podwyższoną kruchość.

Rury kanalizacyjne z PVC:

- wyładunek rur w wiązkach wymaga podnośnika widłowego,
- przy transporcie rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu,
- kielichy rur nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia,

- jeżeli długość rur jest większa od długości pojazdu wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m,
- powierzchnia składowania rur powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,
- gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach 1,5 m,
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min 50 mm o takiej wysokości aby kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.
- rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy jest to możliwe rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.
- w stercie nie powinno być więcej niż 7 warstw lecz nie wyżej niż 1,5 m.

4.3. Armatura i przybory sanitarne.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę i ceramikę sanitarną należy składować w magazynach zamkniętych.

Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

Ceramikę sanitarną przechowywać w sposób zapobiegający jej uszkodzeniu ze zwróceniem szczególnej uwagi na kruchość elementów.

4.4. Izolacja termiczna.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach 1-2 mm.

5. Wykonanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonanie i odbiór robót zgodnie z:

- Rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. Nr75 poz.690, ze zm.)
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru"- roboty instalacyjne Zeszyty nr 1-9 wydanymi przez CORBI-INSTAL (lub równoważne)
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- Warunkami techn. producentów rur i urządzeń, oraz instrukcjami montażu i uruchomienia.
- Materiały, z których wykonana będzie instalacja powinny mieć atesty i dopuszczenia wymagane do zastosowania w budownictwie i posiadać :certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” i oznaczone tym znakiem zgodnie z obowiązującymi przepisami, deklarację zgodności z PN (lub równoważną) lub aprobatę techniczną.

- Prace powinny być wykonane przez firmę specjalistyczną.
- Montaż rur należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów.
- Podczas prac przestrzegać przepisy BHP.
- Prace prowadzić pod nadzorem technicznym.

5.1. Instalacja centralnego ogrzewania.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z wykonawcami innych branż. Należy zachować właściwą kolejność robót, a montaż rurociągów instalacji prowadzić w ścisłej koordynacji z wykonawcami pozostałych branż.

Urządzenia instalacji należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r. oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

5.1.1. Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania.

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

5.1.1.1. Łączenie rur wielowarstwowych.

Technika łączenia rur wielowarstwowych opiera się na aksjalnym systemie zaciskowym. Mamy tu tuleję zaciskową nasuwaną na końcówkę rury i złączki. Pełno powierzchniowe

uszczelnienie złącza osiąga się poprzez wprasowanie końcówki rury z tworzywa w karby złączki. System zaprasowywanych złączy nie wymaga żadnych dodatkowych uszczeltek zakładanych na końcówkę złączki. Dzięki temu wyeliminowana jest możliwość popełnienia błędu przy pracy z uszczelkami. Nie występują też żadne szczeliny czy luzy montażowe w których może stać przez dłuższy czas woda.

Połączenie wykonywane przy pomocy narzędzi ręcznych.

W zakresie średnic 14 do 32 mm do wykonywania połączeń używa się narzędzi ręcznych.

Do wykonywania połączeń w systemie zaciskowym używa się:

- nożyc do obcinania rur z tworzywa sztucznego,
- kalibrownicy z głowicami 14; 16; 20; 25 i 32 mm,
- narzędzie zaciskowe z głowicami (widelcami) 14 (16); 20; 25 i 32 mm.

Kolejność wykonywania połączenia:

Rury należy obcinać tylko przy pomocy nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Po przycięciu rury należy na łączony koniec rury wsunąć tuleję zaciskową kołnierzem w stronę rury. Następnie przy pomocy urządzenia kalibrującego należy rozszerzyć (rozkielichować) łączoną końcówkę rury. Należy pamiętać o nałożeniu odpowiedniej głowicy kalibrującej dla danej średnicy rury. Kielichowanie zaleca się wykonać w trzech fazach, tak aby za pierwszym razem dokonać tylko częściowego rozkielichowania rury. Następnie kalibrownicę przekręcić o kąt 90 i zwiększyć zakres kielichowania i powtórzyć to 3-ci raz również przekręcając kalibrownicę o 90 i tym razem rozszerzyć końcówkę rury do końca. Kończącą karbowaną złączki wsuwamy do rozkielichowanej końcówki rury tylko do ostatniego karbu. Jeśli złączka wsunie się tak że kołnierz złączki dotknie końca rury to ten odcinek należy odciąć i powtórzyć kalibrowanie. Wsuniecie złączki do samego kołnierza złączki i nasunięcie tulei spowoduje wypchnięcie części materiału ścianki rury i może być przyczyną nieuszczelnienia. Kolejną operacją jest nasunięcie tulei zaciskowej na złącze przy pomocy łańcuskowego narzędzia zaciskowego. Widelce zakładamy tak aby jeden opierał się o kołnierz złączki a drugi o kołnierz pierścienia. Należy pamiętać aby w narzędziu były założone odpowiednie do średnicy końcówki zaciskające tzw. "widelce" oraz aby łączone elementy opierały się równo o widelce.

5.1.1.2. Montaż ogrzewania podłogowego.

Pętle ogrzewania podłogowego rozprowadzone będą z rozdzielaczy. Pętle układać na całej powierzchni niezabudowanej stosując system ślimakowy lub meandrowy.

Minimalny promień gięcia dla zastosowanych rur wynosi 100 mm.

Rozprowadzenie rur wykonać w warstwach posadzki z zachowaniem nad rurami grubości wylewki min. 3 cm.

Warstwy posadzki i montaż rur ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur:

- wzdłuż ścian ułożyć taśmę brzegową,
- na podłożu betonowym ułożyć warstwę styropianu,
- przeprowadzić próbę ciśnieniową trwającą 24 h przy ciśnieniu 6 bar,
- wykonać szlichtę z betonu (skład zgodnie z wytycznymi) z dodatkiem plastyfikatora polepszającego własności betonu,
- podczas betonowania rury pozostawić pod ciśnieniem 3 bar,
- uruchomienie instalacji powinno nastąpić po okresie wiązania betonu tj. po 21-28 dniach; początkowa temperatura nie powinna przekroczyć 25°C, a następnie powinna być zwiększana każdego dnia o 5°C aż do osiągnięcia parametrów roboczych.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy szlichty betonowej należy w niej wykonać szczeliny dylatacyjne o szerokości min. 0.8 cm. Szczeliny wykonać:

- przy brzegach szlichty betonowej przy ścianach, wykorzystując taśmę brzegowa,
- przy przejściach pod drzwiami łączącymi pomieszczenia,
- w przypadku, gdy bok płyty grzewczej jest większy niż 8 m,
- gdy powierzchnia płyty grzewczej przekracza 40 m²,
- nad szczelinami dylatacyjnymi budowlanymi.

Przejścia przez szczeliny dylatacyjne wykonać w rurach osłonowych peszel o długości 0.5 m.

Wszystkie zastosowane materiały takie jak okładziny wykończeniowe posadzek (wykładziny, płytki, panele, parkiety itd.) powinny posiadać deklarację ich producentów do stosowania w ogrzewaniu podłogowym.

Rozmieszczenie fug płytek ceramicznych należy dopasować do układu dylatacji. Fugi powinny pokrywać się ze szczelinami dylatacyjnymi i muszą być wykonane z materiałów trwale elastycznych i odpornych na podwyższone temperatury.

Do układania płytek należy użyć klejów lub zapraw trwale elastycznych posiadających deklarację ich producentów jako nadające się do stosowania w ogrzewaniu płaszczyznowym.

Wszelkie prace montażowe ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami normy PN-EN1264 (lub równoważnej).

Zaleca się stosowanie elementów ogrzewania podłogowego jednego producenta.

Do szafek rozdzielaczy należy doprowadzić napięcie zasilające 230 V AC 50/60 Hz

Należy przestrzegać dylatacji wyznaczonych w graficznej części opracowania projektowego.

Wylewkę wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Grubość warstwy 6,0 cm (4,5cm nad wierzch rury). Całość układać na wykonanej instalacji, napełnionej czynnikiem (powietrze lub woda) pod ciśnieniem ok. 3bar.

Jastrych grzewczy (gipsowy i cementowy) zgodnie z normą PN-EN 1264 (lub równoważną) musi zostać podgrzany przed ułożeniem wykładziny podłogowej. W przypadku jastrychu cementowego nagrzewanie można przeprowadzić najwcześniej po 21 dniach, przy gipsowym po 7 dniach od zakończenia układania jastrychu. Przez pierwsze 3 dni należy utrzymywać temperaturę zasilania 25°C. Przez kolejne 4 dni należy ogrzewać z maksymalną dopuszczalną temperaturą zasilania. W przypadku niestandardowych jastrychów nagrzewanie należy przeprowadzać zgodnie z instrukcjami producenta. Po procesie nagrzewania należy przeprowadzić test wilgotności jastrychu, potwierdzający gotowość do układania wykładziny podłogowej.

Rozdzielacze wyposażać należy w siłowniki elektryczne (230 lub 24 V), które zostaną podłączone (bezpośrednio lub za pomocą systemowych listew sterujących) do sterowników ogólnego systemu sterowania budynkiem. System sterowania ogrzewaniem podłogowym jest poza zakresem niniejszego opracowania.

5.1.2. Montaż grzejników.

Zamocować szyny ścienne wieszaków do szybkiego montażu według rozstawu zawieszek grzejnika i zawiesić grzejnik wg instrukcji montażu wieszaków.

Rozciąć folię w obszarze perforacji kartonowego narożnika ochronnego i obszarze na tylnej ścianie grzejnika. Perforację oderwać i nożem do tapet naciąć ostrożnie kartonowe zabezpieczenie powierzchni grzejnika. Zamocować wieszaki ścienne proste lub wieszak z kołkiem rozporowym według rozstawu zawieszek grzejnika.

Zawiesić grzejnik na wieszaki i zamocować na dolnej krawędzi grzejnika w obszarze śruby dystansowe nastawcze. Następnie wypoziomować grzejnik i w razie potrzeby za pomocą śrub dystansowych skorygować ustawienie w pionie.

Grzejnik jest fabrycznie ustawiony do eksploatacji w instalacjach dwururowych z maksymalną wartością kv.

Przyłącza grzejnika (od dołu) znajdują się standardowo z prawej strony. Punktem odniesienia jest przednia strona grzejnika, czyli powierzchnia bez przyspawanych zawieszek.

Grzejnik z zaworem zamontowanym z lewej strony posiada specjalną naklejkę.

Zdjąć opakowanie w obszarze króćców przyłączy grzejnika.

Zdemontować zaślepki z króćców przyłączy.

Zdemontować kaptur ochronny zaworu grzejnika.

Przekręcić pierścień nastawczy zaworu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do wybranego ustawienia wstępnego - żądana wartość nastawy musi znaleźć się naprzeciw znacznika.

Głowice termostacyjne montować zgodnie z instrukcją producenta.

5.1.3. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.1.4. Próby i odbiór instalacji grzewczych.

Instalację c.o. należy przepłukać 3-krotnie zimną wodą. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 (lub równoważną), na zimno na ciśnienie 0,6 MPa a następnie na parametry robocze temperatury i ciśnienia. Czas wykonania próbnego ciśnienia 30min.

Przed uruchomieniem należy ustawić na zaworach nastawy projektowe. Nastawy na poszczególnych zaworach regulacyjnych i na zaworach termostacyjnych opisane są w projekcie w części rysunkowej.

Instalację c.t. należy przepłukać 3-krotnie zimną wodą.

Próby szczelności i ciśnieniowe instalacji c.t. wykonać jak dla inst. c.o.

5.1.5. Próba ciśnieniowa dla pętli ogrzewania podłogowego.

Przed wykonaniem wylewki należy wykonać wodną, ciśnieniową próbę szczelności ułożonych pętli grzewczych.

Obwody ogrzewania podłogowego należy po ułożeniu i podłączeniu do rozdzielaczy sprawdzić pod kątem szczelności wodą lub powietrzem. Rurociągi należy pozostawić pod ciśnieniem również podczas układania jastrychu. Ciśnienie próbne musi wynosić co najmniej 1,5 wartości maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, ale nie mniej jak 4 bary i nie więcej jak 6 bar. Próbę należy wykonać w dwóch etapach: I próba wstępna – czas trwania 60 min, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,6 bara; II próba główna – czas trwania 120 min, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,2 bara.

5.1.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.2. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.

Obowiązkiem Wykonawcy w trakcie realizacji jest bieżąca koordynacja prac z pozostałymi branżami – uczestnikami procesu realizacyjnego, aby wykonanie instalacji spełniało wymagania bezpieczeństwa, norm technicznych i zasad sztuki budowlanej.

Z uwagi na dużą ilość kolizji instalacje wod-kan wykonywać w ścisłej koordynacji z Wykonawcą instalacji wentylacyjnych, cieplnych i chłodniczych, a także elektrycznych i teletechnicznych.

Dla zabezpieczenia ppoż. obiektu należy stworzyć sprawozdanie z jego wykonania przez uprawnioną osobę.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II”.

Wszystkie instalacje montowane z rur plastikowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.”.

Instalację wodociągową należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal lipiec 2003 r.” - zeszyt nr 7.

Instalację kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003 r.” - zeszyt nr 9.

Instalację p.poż. należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 Nr 109, poz. 719).

Cała instalacja powinna być czysta, wolna od korozji i zanieczyszczeń wewnątrz.

Przed zakryciem wykonać niezbędne testy instalacji w celu sprawdzenia, czy przewody są odpowiednio i stabilnie ułożone, wolne od gruzu i zanieczyszczeń i że wszystkie prace wykonane są bezbłędnie.

Instalacje z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z wytycznymi firm reprezentujących zastosowane technologie montażu.

Rury mocować w sposób zapewniający odpowiednie oparcie bez naprężeń lub luzów.

Po wykonaniu płukania dezynfekcyjnego instalacje poddać próbie na ciśnienie o 50% większe od ciśnienia roboczego tj. 0.9 MPa. Po próbie ciśnieniowej instalacje wodne należy przepłukać, zdezynfekować oraz uzyskać pozytywne wyniki badań bakteriologicznych wody.

5.2.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.

Rury należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha.

Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z końców rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (zaczepnika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Ustawianie rur, czy też wcześniej przygotowanych części instalacji musi mieć miejsce przed zaciśnięciem kształtek zaciskowych. Poruszanie rur dokonywane przy podnoszeniu przewodów rurowych po zaciśnięciu jest dopuszczalne. W przypadku konieczności ustawienia już zaciśniętych rur, zaciśnięte połączenia muszą być obciążone. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy

uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

5.2.2. Montaż rurociągów warstwowych.

Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.

- Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka.
- Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.
- Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki.
- Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić.
- Na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż $3,5 \times d$.
- Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla $d = 20, 26$ mm, 2,0 m dla $d = 32, 40$ mm.
- Przewody w bruzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody. Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych.

5.2.3. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi kanalizacyjne.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania (lub równoważną).

5.2.3.1. Wykopy.

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od zakładanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale zarządzającego realizacją umowy) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu.

5.2.3.2. Zasyпка i zagęszczenie.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

5.2.4. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.

Rury kanalizacji podposadzkowej muszą być układane tak żeby podparcie ich było jednolite, rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu żeby trzymały się linii i spadków.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoża jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

Obsypka rury musi być wykonana po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Osypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu.

We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia

się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu zasypkę zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Rurę która jest przycinana na placu budowy należy dokładnie oczyścić, następnie wyznaczyć miejsce przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach i pamiętać o zachowaniu prostopadłego do rury kierunku cięcia, przed wykonaniem połączenia ciętej rury należy koniec oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15-30°, aby wykonać połączenie należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie sylikonu a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu.

Przewody należy mocować do konstrukcji za pomocą obejm lub uchwytów z wkładką gumową.

Uchwyty powinny mocować przewody pod kielichami.

5.2.5. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Wszystkie te materiały powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

5.2.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.2.7. Próby szczelności instalacji wodociągowej.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać próbie szczelności na ciśnienie $p=1,0$ MPa, czas trwania próby szczelności $t=30$ min. Z przebiegu próby szczelności należy sporządzić protokół.

Po pomyślnym wyniku próby szczelności instalacje należy wypłukać wodą zimną i następnie przeprowadzić dezynfekcję instalacji. Po dezynfekcji przeprowadzić ponowne płukanie wodą zimną i następnie pobrać próby wody do badania bakteriologicznego.

Przy negatywnych wynikach badań bakteriologicznych powtórzyć dezynfekcję i płukanie instalacji aż do uzyskania pozytywnego wyniku badań.

Instalacja wodociągowa po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań bakteriologicznych może być przekazana do eksploatacji.

Próbie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych Cobrta Instal (lub równoważnymi).

5.2.8. Próby szczelności instalacji hydrantowej.

Instalację wody zimnej p.poż. należy przepłukać 3-krotnie zimną wodą i poddać próbie na zimno na ciśnienie 0,9 MPa. Wynik próby można uznać za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Manometr użyty do próby szczelności powinien być klasy 1,0 posiadać świadectwo legalizacji oraz zakres pomiarowy 0 – 1,0 MPa.

Po wykonaniu całej instalacji wodociągowej pożarowej należy wykonać pomiary ciśnienia wody i przepływu na hydrantach p.poż. przy jednoczesności działania dwóch hydrantów – zgodnie z aneksem p.poż. Wyniki ciśnień i wypływów należy odnotować protokołem.

Ciśnienie w sieci wodociągowej zapewnione przez Dostawcę wynosi 0,44MPa.

W wypadku ewentualnego niewystarczającego ciśnienia (po wykonaniu instalacji i dokonaniu pomiarów) należy przed rozprowadzeniem wody do budynku w pom. przyłącza wody zamontować stację podnoszenia wody.

5.3. Instalacja gazowa.

5.3.1. Połączenia spawane.

Połączenie spawane wykonywać poprzez spawanie gazowe z dodatkiem spoiwa.

Przy połączeniu spawanym należy:

- możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie,
- stosować spoiny czołowe ciągle z pełnym przetopem,
- nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych,
- nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm.

Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania i obowiązującymi normami.

Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych. Uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od sposobu ukosowania łączonych brzegów.

5.3.2. Próby szczelności instalacji gazowej.

Wykonaną instalację należy poddać próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,05 MPa. Wynik próby można uznać za pozytywny, jeżeli w czasie 30 min. od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Manometr użyty do próby szczelności winien być klasy 0,6, posiadać świadectwo legalizacji oraz zakres pomiarowy 0–0,06 MPa.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy sporządzić protokół.

W przypadku, gdy instalacja nie zostanie napełniona gazem przez okres 6 miesięcy od daty przeprowadzenia próby szczelności, próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

5.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Po próbach szczelności należy rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do II° czystości, pomalowanie pędzlem 2 x farbą podkładową do gruntowania chlorokauczukową, a następnie 3 x emalią chlorokauczukową.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości Producenta. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbiorowi końcowemu).

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót.

W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości, certyfikaty, atesty wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokołów przeprowadzenia próby szczelności instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji Technicznej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia).

8.5. Odbiór instalacji gazowej.

Przed odbiorem instalacji gazowej i jej uruchomieniem należy uzyskać opinię kominiarską potwierdzającą protokolarnie prawidłowość wykonania i działania wentylacji i odprowadzenia spalin. Odbiór instalacji może być dokonany po wcześniejszym wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności. Napełnienia instalacji gazem i jej odpowietrzenia dokonuje dostawca gazu.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne (lub równoważna).
- 2) PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacja (lub równoważna).
- 3) PN-EN 1452-1:2010 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne (lub równoważna).
- 4) PN-EN 1452-2:2010 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury (lub równoważna).
- 5) PN-EN 1452-3:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki (lub równoważna).
- 6) PN-EN 1452-4:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Armatura (lub równoważna).
- 7) PN-EN 1452-5:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie (lub równoważna).
- 8) PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne (lub równoważna).
- 9) PN-EN ISO 15874-2:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 2: Rury (lub równoważna).
- 10) PN-EN ISO 15874-3:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki (lub równoważna).
- 11) PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie (lub równoważna).
- 12) PN-EN ISO 15875-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne (lub równoważna).
- 13) PN-EN ISO 15875-2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 2: Rury (lub równoważna).
- 14) PN-EN ISO 15875-3:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 3: Kształtki (lub równoważna).

- 15) PN-EN ISO 15875-5:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie (lub równoważna).
- 16) PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych (lub równoważna).
- 17) PN-EN 10305:2016 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy (lub równoważna).
- 18) PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania (lub równoważna).
- 19) PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji (lub równoważna).
- 20) PN-EN 1366-3:2010 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3: Uszczelnienia przejść instalacji (lub równoważna).
- 21) PN-EN 10312:2016 Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu wody i innych płynów wodnych (lub równoważna).
- 22) PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym (lub równoważna).
- 23) PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny (lub równoważna).
- 24) PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania. Wymagania ogólne i badania (lub równoważna).
- 25) PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane (lub równoważna).
- 26) PN-EN 1253:2017-03 Wpusty ściekowe w budynkach (lub równoważna).
- 27) PN-EN 274-1:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 1: Wymagania (lub równoważna).
- 28) PN-EN 274-2:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 2: Metody badań (lub równoważna).
- 29) PN-EN 274-3:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 3: Sterowanie jakością (lub równoważna).
- 30) PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej (lub równoważna).
- 31) PN-EN 1264-1:2011 Wbudowane płaszczyznowe wodne systemy ogrzewania i chłodzenia. Część 1: Definicje i symbole (lub równoważna).
- 32) PN-EN 1264-2+A1:2013-05 Wbudowane płaszczyznowe wodne systemy ogrzewania i chłodzenia. Część 2: Ogrzewanie podłogowe: Obliczeniowa i badawcza metoda określania mocy cieplnej (lub równoważna).
- 33) PN-EN 1264-3:2009 Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe. Część 3: Wymiarowanie (lub równoważna).
- 34) PN-EN 1264-4:2009 Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe. Część 4: Instalowanie (lub równoważna).
- 35) PN-EN 997:2018-11 Miski ustępowe i zestawy WC z integralnym zamknięciem wodnym (lub równoważna).
- 36) PN-EN 33:2019-06 Miski ustępowe i zestawy WC. Wymiary przyłączeniowe (lub równoważna).
- 37) PN-EN 14055:2018-11 Zbiorniki spłukujące do misek ustępowych i pisuarów (lub równoważna).

- 38) PN-EN 12541:2005 Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące do misek ustępowych i samoczynnie zamykane zawory spłukujące do pisuarów PN 10 (lub równoważna).
- 39) PN-B-75704:2015-12 Deski sedesowe do misek ustępowych. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 40) PN-EN 31+A1:2014-07 Umywalki. Wymiary przyłączeniowe (lub równoważna).
- 41) PN-EN 14688+A1:2018-11 Urządzenia sanitarne. Umywalki. Wymagania funkcjonalności i metody badań (lub równoważna).
- 42) PN-EN 817:2008 Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN 10). Ogólne wymagania techniczne (lub równoważna).
- 43) PN-EN 816:2017-09 Armatura sanitarna. Automatyczne zawory zamykające PN 10 (lub równoważna).
- 44) PN-EN 246:2005 Armatura sanitarna. Wymagania ogólne dotyczące regulatorów strumienia (lub równoważna).
- 45) PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2. Ogólne wymagania techniczne (lub równoważna).
- 46) PN-EN 15091:2014-01 Armatura sanitarna. Armatura sanitarna otwierana i zamykana elektronicznie (lub równoważna).
- 47) PN-EN 1287:2017-09 Armatura sanitarna. Niskociśnieniowe termostaticzne baterie mieszające. Ogólna specyfikacja techniczna (lub równoważna).
- 48) PN-EN 1286:2004 Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne niskociśnieniowe. Ogólne wymagania techniczne (lub równoważna).
- 49) PN-EN 1111:2017-09 Armatura sanitarna. Baterie termostaticzne (PN 10). Ogólna specyfikacja techniczna (lub równoważna).
- 50) PN-EN 442-1:2015-02 Grzejniki i konwektory. Część 1: Wymagania i warunki techniczne (lub równoważna).
- 51) PN-EN 442-2:2015-02 Grzejniki i konwektory. Część 2: Moc cieplna i metody badań (lub równoważna).
- 52) PN-EN 215:2005 Termostaticzne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 53) PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze (lub równoważna).
- 54) PN-M-75019:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania. Wymagania szczegółowe i badania dotyczące zaworów regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania (lub równoważna).
- 55) PN-EN ISO 4126-1:2013-12/A1:2016-09 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Część 1: Zawory bezpieczeństwa (lub równoważna).
- 56) PN-EN 816:2017-09 Armatura sanitarna. Automatyczne zawory zamykające PN 10 (lub równoważna).
- 57) PN-EN 1567:2004 Armatura w budynkach. Zawory redukcyjne i zespolone zawory redukcyjne ciśnienia wody. Wymagania i badania (lub równoważna).
- 58) PN-EN 15092:2008 Zawory w budynkach. Zawory mieszające na zasilaniu instalacji ciepłej wody. Badania i wymagania (lub równoważna).
- 59) PN-EN 1489:2003 Armatura w budynkach. Zawory bezpieczeństwa. Badania i wymagania (lub równoważna).
- 60) PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne (lub równoważna).
- 61) PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zaporowa (lub równoważna).

- 62)PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna (lub równoważna).
- 63)PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające (lub równoważna).
- 64)PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca (lub równoważna).
- 65)PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty (lub równoważna).
- 66)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal - zeszyt nr 9.
- 67)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal - zeszyt nr 7.
- 68)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.
- 69)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych, Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.
- 70)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.
- 71)Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.
- 72)Wytyczne projektowania instalacji wodociągowych z polipropylenu, COBRTI Instal marzec 1996.

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 03.02 - INSTALACJA KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ (CPV 45331000-6, 45331210-1, 45331230-7)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej wraz z montażem urządzeń.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej wraz z montażem urządzeń.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

1.4.2. Rozdział powietrza w pomieszczeniu - rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

1.4.3. Krotność wymian powietrza - liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

1.4.4. Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego - wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych.

1.4.5. Uzdatanianie powietrza - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

1.4.6. Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

1.4.7. Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

1.4.8. Wywietrznik - element powodujący wypływ powietrza z pomieszczenia na zasadzie wykorzystania energii kinetycznej wiatru.

1.4.9. Przewód wentylacyjny - element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

1.4.10. Przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny, pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

1.4.11. Tłumik akustyczny - element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

1.4.12. Nawiewnik - element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni.

1.4.13. Wywiewnik - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

1.4.14. Otwór wentylacyjny - otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami.

1.4.15. Skrzynka rozprężna - zespół, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia panującego w przewodach rozprowadzających powietrze do ciśnienia wymaganego przed nawiewnikiem przy jednoczesnej regulacji natężenia przepływu powietrza; zespół może także pełnić rolę tłumika hałasu.

1.4.16. Instalacja klimatyzacji - instalację klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

1.4.17. Klimatyzator - jednostka wewnętrzna schładzająca powietrze przetłaczane przez urządzenie przy pomocy wentylatora.

1.4.18. Agregat skraplający, agregat zewnętrzny - jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy.

1.4.19. Freon - potoczne określenie czynnika chłodniczego.

1.4.20. Ciśnienie próbne - ciśnienie, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.4.21. Średnica nominalna (DN lub \varnothing) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej wyrażonej w milimetrach.

1.4.22. Nominalna grubość ścianki rury - grubość ścianki, która jest liczbą równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości oraz muszą posiadać atesty stosownych władz polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności i świadectwa dopuszczenia.

2.2. Instalacja wentylacji mechanicznej.

2.2.1. Wentylacja pomieszczeń.

Powietrze do wentylowanych pomieszczeń jest dostarczane poprzez sieć kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej z central umieszczonych na dachu. Powietrze dostarczane jest do nawiewników ze skrzynkami rozprężnymi rozmieszczonymi ponad sufitem podwieszanym oraz poprzez kratki montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych. W części pomieszczeń (sale konferencyjne) na przewodzie nawiewnym i wyciągowym zostaną zamontowane regulatory zmiennej ilości powietrza wentylacyjnego. Ilość powietrza wentylacyjnego regulowana będzie czujnikiem CO₂ (temperatury). Pomieszczeniowy czujnik służy do kontroli jakości powietrza optymalizując zapotrzebowanie na świeże powietrze w zależności od aktualnego stanu jakości powietrza. Centrale wentylacyjne muszą mieć możliwość regulacji wydajności w zależności od ciśnienia powietrza w kanale. Czujniki montować na wysokości ok. 2,0 m nad podłogą.

Powietrze w centralach będzie filtrowane przez filtry, a także podgrzewane zależnie od temperatury zewnętrznej. Nagrzewnice wentylacyjne zasilane będą w ciepło z projektowanego węzła c.o. Czynnikiem grzewczym będzie roztwór 40% glikolu etylowego. Centrale wyposażone będą w wymienniki odzysku ciepła. Silniki wentylatorów typu EC.

Wentylacja pomieszczeń sanitarnych, technicznych oraz usuwanie powietrza z okapu kuchennego odbywać się będzie za pomocą wentylatorów kanałowych.

Wentylacja pomieszczeń sanitarnych, technicznych, wywiew z okapu kuchennego odbywać się będzie poprzez wentylatory wywiewne dachowe.

Wywiew ze śmietnika za pomocą wentylatora wywiewnego kanałowego.

2.2.2. Zestawienie urządzeń.

Układ	Vwywiew	Vnawiew	Wymiennik	Q nagrz	PeI	P str
-	m3/h	m3/h	ciepła	kW	W	Pa
N1W1 sale konferencyjne	3400	3400	obrotowy	13	1500	250
N2W2 kuchnia	900	2500	obrotowy	16	1500	250
N3W3 sala konsumpcyjna	1500	1500	obrotowy	12	1500	260
N4/W4 biura lewa strona	2800	2800	obrotowy	13,5	3000	250
N5/W5 biura prawa strona	3000	3000	obrotowy	13,5	3000	250
N6/W6 korytarze	2800	1600	obrotowy	15	2500	250
N7/W7 toalety parter	450	350	obrotowy	3	800	250
N8/W8 węzeł c.o., pom. Techn	800	800	obrotowy	4	1000	250
WD1 śmietnik. Pom gosp.	250	-	-	-	30	150
WD2 toalety	1400	-	-	-	120	150
WD3 okap kuchenny	1600	-	-	-	120	200

2.2.3. Przewody wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej klasy Z275 wg PN-89/H-92125 (lub równoważnej). Kanały wykonać w klasie szczelności A wg PN-EN 12237:2005 (lub równoważnej). Grubość blachy min. 0,6 mm. Należy liczyć się z koniecznością dopasowywania kształtek i kanałów bezpośrednio na budowie. Kanały wykonać zgodnie z:

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

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

Kanały wentylacyjne z osprzętem mocować do konstrukcji budynku za pomocą podwieszów systemowych z przekładkami gumowymi w odl. co 1,0 m. (punkty przesuwne).

W celu mocowania kanałów do przegród budowlanych przyjmuje się podpory przesuwne oraz podpory stałe. Rozmieszczenie podpór stałych oraz przyjęte kolana są w takich miejscach by w czasie pożaru kanały nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane oraz zapewniały swobodne przejście kanałów przez przegrody budowlane i naturalną kompensację przewodów.

UWAGA:

Należy się liczyć z koniecznością wykonania dodatkowych kształtek i dostosowania kanałów do warunków budowy.

Wydłużenie kanału przy temperaturze 600 0 C wynosi:

$$\Delta L = L \times \Delta t \times \alpha$$

L-długość przewodu – 1 m

Δt - przyrost temperatury – 580 K

a – wsp. rozszerzalności liniowej stali – 0,000012

$\Delta L = 1000 \times 580 \times 0,000012 = 6,96 \text{ mm}$.

Każdy metr kanału w przypadku pożaru wydłuży się o ok. 7 mm.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Dla przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy przewidzieć otwory o wymiarach ok. 100 mm większe od kanałów. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem elastycznym. Połączenia wentylatorów z kanałami wykonać poprzez króćce elastyczne dla wyeliminowania drgań o długości do 0,25m.

2.2.4. Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych.

Elementy nawiewno-wywiewne powinny posiadać przepustnice zapewniające możliwość regulacji ilości przepływającego powietrza. Do nawiewu/wywiewu powietrza przyjęto nawiewniki wirowe ze skrzynkami rozprężnymi.

2.2.5. Zabezpieczenie p.poż.

Na kanałach wentylacyjnych przechodzących przez granicę stref pożarowych należy zastosować klapy ppoż. Projektuje się klapy ppoż z mechanizmem wyzwalająco-sterującym wyposażonym w zintegrowany wyzwalacz termiczny 72°C. Montaż klap zgodnie z aprobatą techniczną producenta.

2.2.6. Ochrona akustyczna i termiczna.

Kanały wentylacyjne należy izolować płytami z wełny mineralnej o grubości 50 mm. W miejscach kolizji z innymi instalacjami lub kanałami dopuszcza się zmniejszenie grubości izolacji do 20 mm. Na kanałach projektuje się tłumiki szumu. Centrale wentylacyjne posadzić na amortyzatorach z wkładką gumową. Kanały wentylacyjne w centralami łączyć poprzez króćce elastyczne. Kanały wentylacyjne podwieszać za pomocą systemowych zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku poprzez przekładki gumowe. Poziom hałasu w pomieszczeniach zgodnie z PN-87/B-02151 (lub równoważną). Pomiar hałasu przeprowadzić zgodnie z PN-87/B-02156 (lub równoważną).

2.2.7. Otwory rewizyjne.

Przewody należy wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory zgodnie z PN-EN 12097:2007 (lub równoważną). Czyszczenie instalacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji.

2.3. Instalacja klimatyzacji.

Instalacja klimatyzacji projektowana jest w pomieszczeniach biurowych, technicznych (EL/TT), serwerowni, salach konferencyjnych, sali konsumenckiej. Dla każdego pomieszczenia technicznego przyjęto niezależny układ split do pracy całorocznej z jednostką wewnętrzną ścienną o mocy chłodniczej 4 kW. Przewody Cu ciecz/gaz

Ø6,4/12,7 mm. W serwerowni (piwnica) przyjęto niezależny układ split do pracy całorocznej z jednostką wewnętrzną ścienną o mocy chłodniczej 7 kW. Przewody Cu cieciz/gaz Ø9,52/15,9 mm. Klimatyzatory SPLIT (rozdzielne) wyposażać w karty komunikacyjne w standardzie MODBUS RTU (RS485) lub równoważne.

Pozostałe pomieszczenia klimatyzowane będą za pomocą systemu VRV (zmienna objętość/przepływ objętościowy czynnika chłodniczego). Przyjęto jednostki wewnętrzne ściennie oraz kasety międzystropowe. Jednostki zewnętrzne klimatyzacji zostaną umieszczone na dachu. W budynku zaprojektowano system klimatyzacji VRV ze zmienną objętością oraz zmienną temperaturą czynnika chłodniczego w celu dostosowania do rzeczywistych potrzeb dotyczących temperatury i wydajności, zapewniając w ten sposób przez cały czas optymalną efektywność sezonową. W trybie automatycznym system w nieprzerwany sposób reguluje zarówno temperaturę, jak i ilość czynnika chłodniczego zgodnie z całkowitą wymaganą wydajnością i warunkami pogodowymi. Ze względu na komfort w pomieszczeniach i oszczędność energii zaleca się aby regulacja temperatury odparowania była automatyczna i płynna w zależności od warunków pogodowych w zakresie 6-11 °C.

Przyjęty system VRV IV umożliwia z pojedynczej jednostki zewnętrznej obsługiwać maksymalnie do 64 jednostek wewnętrznych w trybie chłodzenia przy temperaturze zewnętrznej do -5°C lub grzania przy temperaturze zewnętrznej do -20°C.

Jednostki wewnętrzne systemu VRV IV dobrano dla mocy chłodniczej całkowitej urządzeń przy temperaturze zewnętrznej 32°C i wewnętrznej 24°C.

Regulacja temperatury będzie się odbywała poprzez sterowniki ściennie w zakresie branży BMS.

Instalację klimatyzacji VRV wyposażać w bramkę BACnet IP (lub równoważną) w szafie sterującej BMS na III kondygnacji w pomieszczeniu EL/TT. Bramka powinna być dostarczona z systemem VRV.

W skład systemu klimatyzacji VRV IV wchodzi:

1. Jednostki wewnętrzne kasetonowe z nawiewem obwodowym 360° stopni zapewniającym równomierny przepływ powietrza i rozkład temperatury. Jednostki wyposażone w panele dekoracyjne samoczyszczące koloru białego, specjalny filtr, który automatycznie oczyszcza się raz dziennie. Cały kurz z tego filtra jest przechowywany w jednostce wewnętrznej i może być usunięty za pomocą odkurzacza. Kasety mają w standardzie wbudowaną pompkę skroplin. Poziom ciśnienia akustycznego przy maksymalnej wydajności nie może przekraczać 37dB.

2. Jednostki wewnętrzne ściennie, silnik wentylatora zasilany prądem stałym. Powietrze rozprawdane w górę i w dół dzięki 5 różnym kątom nawiewu, które można zaprogramować za pomocą zdalnego sterownika. Obudowa koloru białego. Poziom ciśnienia akustycznego przy maksymalnej wydajności nie może przekraczać 37dB.

3. Jednostki zewnętrznej ze zmienną objętością oraz zmienną temperaturą czynnika chłodniczego wyposażonej w:

- 7-segmentowy wskaźnik
- automatyczne napełnianie czynnikiem chłodniczym
- kontrolę szczelności instalacji chłodniczej
- tryb nocny
- funkcję ręcznego ustawiania niskiej głośności
- sprężarkę w pełni sterowaną inwerterem

- płytkę drukowaną chłodzoną gazem
- 4-stronny wymiennik ciepła
- reluktancyjną bez szczotkową sprężarkę na prąd stały
- sinusoidalny inwerter prądu stałego
- silnik wentylatora na prąd stały
- funkcję I-demand (limit maksymalnego poboru mocy)

Dodatkowo wymaga się aby:

- agregaty wyposażone były w 100% w sprężarki inwerterowe;
- posiadały dla jednostek wewnętrznych atest higieniczny dla stosowania w budynkach użyteczności publicznej.

Skopliny należy odprowadzić przewodem z tworzywa sztucznego do kanalizacji sanitarnej z zasyfonowaniem odpływu. Skopliny z jednostek wewnętrznych odprowadzone zostaną za pomocą pomp skroplin. Przy jednostkach ściennych pompa zostanie umieszczona z boku urządzenia z przewodem odpływowym w dedykowanym korytku z tworzywa sztucznego wyprowadzonym ponad sufit podwieszany. Odprowadzenie skroplin należy ukryć w warstwach izolacji termicznej ścian korytarza.

Urządzenia i rurociągi podwieszać za pomocą systemu z perforowanymi kształtownikami, prętami gwintowanymi i kołkami metalowymi $\phi 8$ mm.

Instalację chłodniczą wykonać z rur miedzianych o połączeniach za pomocą lutowania twardego.

Chłodnia

W pomieszczeniu chłodni przy zapleczu kuchni zaprojektowano instalację chłodniczą dla zapewniania temp. wewnątrz pomieszczenia $+ 6^{\circ}\text{C}$ dla obliczeniowej temp. zewnętrznej $+ 32^{\circ}\text{C}$. Układ chłodniczy składa się z jednostki wewnętrznej umieszczonej pod sufitem oraz jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Jednostkę zewnętrzną ustawić na konstrukcji wsporczej zgodnie z wytycznymi producenta. Moc chłodnicza układu $Q=1,5$ kW.

Izolacja instalacji chłodniczej

Instalację chłodniczą prowadzoną wewnątrz budynku należy izolować otulinami termoizolacyjnymi z kauczuku o grubości 13 mm. Instalacje prowadzone na zewnątrz budynku należy wykonać z materiału odpornego na oddziaływanie atmosferyczne oraz dużej odporności mechanicznej o grubości 15 mm. Izolację termiczną na zewnątrz budynku zabezpieczyć blachą stalową ocynkowaną. Montaż izolacji wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo przy użyciu kleju oraz stosować opaski EPDM.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport materiałów.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki:

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

4.2. Transport i przechowywanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego.

Do prac transportowych należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę przed uszkodzeniem.

Dane dotyczące masy i wymiarów poszczególnych bloków podane są na tabliczkach znamionowych umieszczonych na płytach rewizyjnych urządzeń. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80% przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C,
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Podstawą do prowadzenia robót budowlanych jest zatwierdzony projekt budowlany oraz dokumentacja wykonawcza. Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub w wypadku zaistnienia konieczności wykonania dodatkowych opracowań, Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie opracować ww. opracowania np.: rysunki warsztatowe, projekty zabezpieczenia w czasie prowadzenia robót. Powyższe opracowania winny być przygotowane przez osoby posiadające wymagane uprawnienia projektowe. Kompletne opracowania winny być przedłożone do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego i Głównego Projektanta. Proces przygotowania powyższych opracowań nie może mieć wpływu na harmonogram prowadzenia robót i ich koszt.

Kolorystyka instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych musi być zgodna z wytycznymi zawartymi w projekcie architektonicznym.

Prace powinny być wykonane przez firmę specjalistyczną.

Montaż rur i urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów i PN (lub równoważnymi).

Podczas prac przestrzegać przepisy BHP.

Prace wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe (lub równoważnymi).

Prace prowadzić pod nadzorem technicznym.

Wszystkie użyte materiały muszą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

Wykonać zasilanie elektryczne szaf rozdzielczych central wentylacyjnych, urządzeń klimatyzacyjnych.

Wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przeprowadzenia instalacji.

Wykonać zabudowę kanałów wentylacyjnych.

Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 5 – wrzesień 2002r., oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z wykonawcami innych branż.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione z Inwestorem i Projektantem.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Projektowana instalacja musi spełniać wymagania w zakresie ochrony p.poż.

5.2.1. Przewody wentylacyjne.

Wszystkie kanały należy zamontować dokładnie w płaszczyznach pionowych, poziomych i równoległych do elementów struktury budynku. Kanały zamocować w sposób umożliwiający odpowiednie oparcie bez jakichkolwiek naprężeń lub luzów. Nie mocować kanałów na mało stabilnych płaszczyznach w sposób mogący przyczynić się

do powstania hałasu lub wibracji. Zamontować sieć kanałów zgodnie z trasami pokazanymi w części rysunkowej proj.

Szczelność kanałów – klasa A.

Kanały wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie ich wnętrza.

Elastyczne kanały wentylacyjne powinny być zamontowane za pomocą fabrycznych klamr oraz wszelkiego niezbędnego wyposażenia, łączników, osłon, mocowań i innych elementów dodatkowych.

Montaż kanałów na wspornikach i uchwytych.

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

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

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.2.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.

Wszystkie połączenia między elementami składowymi omawianych instalacji należy wykonać zgodnie ze wskazówkami Producenta. W miarę możliwości należy wykorzystać w tym celu fabryczne złącza.

5.2.3. Odległości od powierzchni montażu.

Należy zachować odpowiednią odległość kanałów od powierzchni montażu, aby umożliwić położenie warstwy izolacyjnej.

5.2.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.

Kanały przechodzące przez ściany i stropy należy mocować w sposób pozwalający na swobodny ruch. W otworach dla kanałów nie mogą biec jakiegokolwiek przewody elektryczne. Otwory należy uszczelnić w celu zapewnienia izolacji akustycznej i p.poż.

5.2.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.

Przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne zapewniające możliwość czyszczenia ich wnętrza w miejscach dostępnych dla serwisu lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o określonych wymiarach.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),
- klapy pożarowe (z jednej strony),
- nagrzewnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych i nagrzewnic).

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

5.2.6. Dostęp do urządzeń.

Wszystkie elementy instalacji wymagające konserwacji i napraw winny być montowane w sposób zapewniający do nich łatwy dostęp.

5.2.7. Wentylatory.

Wentylatory łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez fabryczne króćce elastyczne.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.2.8. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.

Wszystkie nawiewniki sufitowe powinny być wyposażone w skrzynki rozprężne.

Urządzenia należy przyłączyć do instalacji przy użyciu fabrycznych łączników.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4,0 m (zalecana długość 1,5m).

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.9. Czerpnie i wyrzutnie powietrza.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza montować zgodnie ze schematami i instrukcją montażu Producenta.

5.2.10. Tłumiki akustyczne.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.2.11. Centrale wentylacyjne.

Montaż central może być wykonany wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel z zachowaniem przepisów BHP. Centrale należy posadzić na wypoziomowanej konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie. Wysokość montażu centrali min. 30-50 cm. ponad płaszczyznę dachu. Wytrzymałość podłoża musi być dostosowana do ciężaru centrali.

Montaż i uruchomienie przeprowadzić zgodnie z DTR urządzenia i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

5.2.12. Klimatyzatory.

Klimatyzatory montować na fabrycznych wieszakach i podłączyć do instalacji freonowej, elektrycznej, odprowadzenia skroplin zgodnie z DTR urządzenia.

Montaż i uruchomienie urządzeń przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin. Klimatyzatory należy mocować zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

5.2.13. Rurociągi freonowe.

W instalacjach klimatyzacyjnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej. Przewody należy łączyć przez lutowanie twarde.

5.2.13.1. Cięcie i lutowanie rur.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane m. in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- kalibrowanie końca rury (w stanie rekrytalizowanym).

Lutowanie złącz rur ze złączkami i rur między sobą wykonane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i taka mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

Lutowanie twarde prowadzone jest przy temperaturze topnienia $630\div 890^{\circ}\text{C}$ przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających wymogi wytrzymałości złącza.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania,
- nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca,
- kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,
- usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania.

Wykonanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub lutowania.

5.2.13.2. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.

- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi).

5.2.13.3. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy poniżej.

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
6,35	1,2	0,6
9,53	1,2	0,6
12,7	1,6	1,2
15,88	1,6	1,5
19,05	2,0	1,5
28,58	2,9	2,2

5.2.13.4. Tuleje ochronne.

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.
- Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.2.13.5. Izolacja cieplna.

- Przewody freonowe instalacji klimatyzacyjnej powinny być izolowane cieplnie.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna 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.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.2.13.6. Próby instalacji freonowej i napełnienie czynnikiem chłodniczym.

Instalacje chłodnicze po zmontowaniu należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instalację należy napełnić azotem do ciśnienia próbnego zgodnie z instrukcją producenta. Po 24 godzinach należy sprawdzić wszystkie połączenia. Jeśli przyrządy pomiarowe nie wskażą ponadnormatywnego spadku ciśnienia, rurociągi można izolować. Próby należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 378: 2002 (lub równoważną).

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej dokonać osuszenia poszczególnych obiegów za pomocą pompy próżniowej.

Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

Pracownicy wykonujący prace montażowe instalacji klimatyzacji i nadzór wykonawczy muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych oraz stosowne certyfikaty uprawniające do pracy z czynnikami, wymagane ustawą o substancjach zubożających warstwę ozonową.

5.2.14. Instalacja odprowadzania skroplin.

Prowadzenie instalacji skroplin wykonać od tacy ociekowej jednostek klimatyzacyjnych i ze spadkiem minimum 1% w kierunku odprowadzenia.

Włączenie do pionu kanalizacji należy wykonać poprzez syfon.

Podłączenie węża odpływowego wykonać ściśle wg instrukcji montażu Producenta.

Instalacje wykonać z rur tworzywowych wodociągowych łączonych przez klejenie.

Rury należy przycinać prostopadłe do jej osi. Po przecięciu rury należy z jej krawędzi usunąć zadziory i sfazować zewnętrzną krawędź.

Łączenie rur i łączników wykonać za pomocą systemowych klejów agresywnych (proces łączenia polega na przenikaniu materiałów ścianek łączonych elementów).

Czyszczenie i klejenie przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy systemu.

Podwieszenia rurociągów montować w odstępach nie większych niż 1,0 m.

5.2.15. Podłączenia elektryczne i pomiary instalacji elektrycznych.

5.2.15.1. Podłączenia elektryczne.

Połączenia elektryczne elementów powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest

urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

5.2.15.2. Pomiary elektryczne.

Po ułożeniu wszystkich przewodów należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów. Wartości tej rezystancji zgodne z wymogami normy PN-HD 60364-6:2016-07 (lub równoważnej) pozwalają uznać badane przewody za nadające się do eksploatacji. Następnie trzeba wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, które są robione po zakończeniu połączeń całości obwodów. Należy sprawdzić pomiarowo tzw. szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania (całość przewodu ochronnego PE). Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna jeśli spełnia wymagania normy PN-HD 60364-4-41:2017-09 (lub równoważnej). Po zakończeniu badań trzeba sporządzić protokół z wykonanych pomiarów, którego pozytywne wyniki zezwalają na dopuszczenie sprawdzonej instalacji do eksploatacji. Wszystkie wymienione wyżej pomiary mogą wykonać jedynie pracownicy posiadające aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne Stowarzyszenia Elektryków Polskich (lub innego upoważnionego do wydawania takich zaświadczeń podmiotu) zezwalające na wykonanie pomiarów elektrycznych.

5.2.16. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji.

Regulacja układów wentylacyjnych winna być prowadzona zgodnie z danymi dyspozycyjnymi co do wydajności opisanymi na załączonych rysunkach instalacji w projekcie. Regulacja przy pomocy elementów regulacyjnych na osprzęcie nawiewno – wyciągowym. Dokładność regulacji przepustnic $\pm 5\%$.

Po zakończeniu prac montażowych należy dokonać próbnego rozruchu instalacji, podczas którego należy sprawdzić prawidłowość działania silników elektrycznych, prawidłowość pracy urządzeń, dokonać pomiarów uzyskania wymaganych temperatur i żądanej ilości powietrza, sprawdzić szczelność instalacji, przeprowadzić pomiary głośności urządzeń i następnie dokonać wymaganych regulacji i korekt.

Rozruch instalacji może być przeprowadzony tylko pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

5.2.17. Dokumentacja Powykonawcza.

Dokumentacja Techniczna Powykonawcza instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej powinna zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną zastosowanych urządzeń,
- Projekt Techniczny Powykonawczy instalacji,
- oświadczenia wskazując, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- protokół szkolenia personelu,
- protokół zdawczo-odbiorczy,

- protokół pomiarów głośności urządzeń,
- protokół pomiaru ilości powietrza i uzyskanych temperatur,
- protokół pomiarów szczelności urządzeń i instalacji,
- specyfikacja i parametry urządzeń,
- protokół sprawdzenia i pomiarów obwodów elektrycznych,
- protokół badania linii kablowej,
- protokół pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- protokół sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.3. Procedura prac kontrolnych.

6.3.1. Wymagania ogólne.

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

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.).

Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.3.2. Badanie materiałów i urządzeń.

Sprawdzenie materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji polega na porównaniu ich cech z wymaganiami:

- pośrednio, na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami i warunkami technicznymi,
- bezpośrednio, na budowie przez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne, porównując cechy jak wyżej.

6.3.3. Kontrola działania wentylatorów oraz urządzeń wentylacyjnych.

Sprawdzeniu podlega:

- kierunek obrotów wentylatorów,
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- działanie wyłącznika,
- włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic,
- działanie systemu przeciwzamrożeniowego,
- kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych,
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych.
- elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.3.4. Kontrola działania sieci przewodów.

Sprawdzeniu podlega:

- pomiar przepływu strumienia powietrza w przewodach wg PN-ISO 5221:1994 (lub równoważnej),
- sprawdzenie poziomu hałasu zgodnie z PN-EN 12599:2013-04 (lub równoważnej),
- sprawdzenie szczelności połączeń kanałowych,
- sprawdzenie prawidłowego działania przepustnic,
- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach,
- dostępność do sieci przewodów.

Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-EN 1507:2007 (lub równoważnej). Należy wykonać pomiaru każdego całego zładu a w szczególności odcinki przewodów przewidzianych do obudowania. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji.

6.3.5. Badania instalacji klimatyzacji.

Należy przeprowadzić wszystkie badania wymagane aktualnymi przepisami, zaleceniami producenta oraz zgodne z zasadami sztuki wykonywania instalacji klimatyzacyjnych, w szczególności:

- badanie szczelności instalacji freonowej,
- sprawdzenia działania urządzeń chłodniczych i armatury,
- sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych,
- badanie linii kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór robót na podstawie wymagań PN-EN 12599:2013-04 (lub równoważnej).

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów i instalacji, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki instalacji freonowej, odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały i instalacje – w zakresie uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,
- fundamenty i konstrukcje, centrale wentylacyjne, urządzenia, itp.
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne, klimatyzatory i inne urządzenia,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5-krotnemu ciśnieniu roboczemu.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego i klimatyzacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z Dokumentacją Techniczną, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych.
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.

- d) Sprawdzenie czystości i szczelności instalacji.
 - e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne.

- a) Dostępności dla obsługi.
- b) Stanu czystości urządzeń, central wentylacyjnych, aparatów wentylacyjnych, klimatyzatorów i systemu rozprowadzenia powietrza.
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów.
- d) Kompletności znakowania.
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.).
- f) Rozmieszczenia zgodnie z Dokumentacją Techniczną izolacji cieplnych i paroszczelnych.
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych.
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań.
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie wentylatorów i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób.
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych).
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa).
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych.
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów.
- f) Sprawdzenie zamocowania silników.
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie.
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych).
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych.
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem.
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu).
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

8.2.3. Badanie sieci przewodów.

- a) Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową.
- b) Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z Dokumentacją Techniczną.

8.2.4. Badanie nawiewników i wywiewników.

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym w Dokumentacji Technicznej.

8.2.5. Badanie instalacji klimatyzacji.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wyczyszczono, wytworzono próżnię i napełniono czynnikiem chłodniczym,
- c) dokonano badań odbiorczych, prób szczelności, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności sprawdzenie ciśnień ssania występujących na zaworach agregatów zewnętrznych,
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie oszczędności energii.

8.2.6. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.

- a) Parametry powietrza wewnętrznego i temperatury wewnętrznej (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami.
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima).
- c) Strumień powietrza zewnętrznego (minimum, maksimum).
- d) Liczba użytkowników.
- e) Czas działania.
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj).
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują).
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych.
- i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-).
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza.
- k) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów).
- l) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna.
- m) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy).
- n) Wymagana jakość wody zasilającej.
- o) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii.
- p) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.2.7. Wykaz dokumentów inwentarzowych.

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane.
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej.
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników).
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników.
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa).
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

8.2.8. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku.
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek.

- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji.
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji.
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki).
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary (lub równoważna).
- 2) PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju okrągłym. Wymiary (lub równoważna).
- 3) PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie (lub równoważna).
- 4) PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających (lub równoważna).
- 5) PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Czystość systemów wentylacji (lub równoważna).
- 6) PN-EN 15727:2010 Wentylacja budynków. Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania (lub równoważna).
- 7) PN-EN 15726:2011 Wentylacja budynków. Rozdział powietrza. Pomiary w strefie przebywania ludzi klimatyzowanych/wentylowanych pomieszczeń, mające na celu ocenę warunków cieplnych i akustycznych (lub równoważna).
- 8) PN-EN 15650:2010 Wentylacja budynków. Przeciwpowozarowe klapy odcinające montowane w przewodach (lub równoważna).
- 9) PN-EN 15500:2009 Sterowanie w zastosowaniu do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Urządzenia elektroniczne do indywidualnego sterowania strefowego (lub równoważna).
- 10) PN-EN 15423:2008 Wentylacja budynków. Zabezpieczenia przeciwpowozarowe systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach (lub równoważna).
- 11) PN-EN 15242:2009 Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji (lub równoważna).
- 12) PN-EN 14277:2006 Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki. Metoda pomiaru strumienia powietrza za pomocą wzorcowanych czujników w skrzynkach przyłącznych/cięśnieniowych (lub równoważna).
- 13) PN-EN 14239:2004 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Pomiar pola powierzchni sieci przewodów (lub równoważna).
- 14) PN-EN 13779:2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji (lub równoważna).
- 15) PN-EN 1366-1:2014-11 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 1: Przewody wentylacyjne (lub równoważna).

- 16) PN-EN 13501-3+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych klap odcinających (lub równoważna).
- 17) PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach (lub równoważna).
- 18) PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach (lub równoważna).
- 19) PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji (lub równoważna).
- 20) PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza (lub równoważna).
- 21) PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza (lub równoważna).
- 22) PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym (lub równoważna).
- 23) PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności (lub równoważna).
- 24) PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe (lub równoważna).
- 25) PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej (lub równoważna).
- 26) PN-EN 12101-8:2012 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 8: Kłapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej (lub równoważna).
- 27) PN-EN 12101-1:2012 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 7: Odcinki przewodów wentylacji pożarowej (lub równoważna).
- 28) PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów (lub równoważna).
- 29) PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania (lub równoważna).
- 30) PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych (lub równoważna).
- 31) PN-EN 14705:2005 Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia. Badanie i ocena w warunkach niepełnego obciążenia oraz obliczanie wydajności sezonowej (lub równoważna).
- 32) PN-EN 15218:2013-12 Klimatyzatory i ziębiarki cieczy ze skraplaczem chłodzonym wyparnie i sprężarkami o napędzie elektrycznym, wykorzystywane do ziębienia pomieszczeń. Terminy, definicje, warunki badań, metody badań i wymagania (lub równoważna).

- 33) PN-EN 12735-1:2016-08 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych (lub równoważna).
- 34) PN-EN 12735-2:2016-08 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania (lub równoważna).
- 35) PN-EN 378-1:2017-03 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru (lub równoważna).
- 36) PN-EN 378-2:2017-03 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie (lub równoważna).
- 37) PN-EN 378-3:2017-03 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista (lub równoważna).
- 38) PN-EN 378-4:2017-03 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 04.01 - PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ ORAZ GAZU (CPV 45231300-8, 45232150-8, 45232410-9, 45232130-2, 45232141-2)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłączy i sieci wodociągowych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz gazu.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową przyłączy i sieci wodociągowych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz gazu.

Zakres robót obejmuje:

- przyłącze i sieć wodociągową,
- przyłącze i sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć kanalizacji deszczowej,
- przyłącze do sieci gazowej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę.

1.4.2. Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

1.4.3. Kanalizacja sanitarne - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.4. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.5. Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

1.4.6. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.7. Studzienka ściekowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do odbioru ścieków opadowych spływających z terenów utwardzonych.

1.4.8. Sieć gazowa - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego.

1.4.9. Gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,
Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Stosowane mogą być wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania ustawy o wyrobach budowlanych - Dz.U. 2019 poz. 266 „ART.5.1. Wyrób nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust.4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.[...]”

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości oraz muszą posiadać atesty stosownych Władz Polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. W niniejszym opracowaniu podano standardy materiałów i urządzeń do zastosowania, stosując zasadę „nie gorszy niż”.

2.2. Wodociąg.

Zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano przyłączenie budynku z wodociągu dn300 w Al. 23 Stycznia. Przewiduje się włączenie w punkcie Z1.

Przed wykonaniem należy sprawdzić w wykopie otwartym rzeczywistą średnicę, rodzaj materiału i rzędną istn. przewodu wodociągowego.

Projektuje się przyłączyć wodociąg do budynku (wspólne dla wody bytowej i pożarowej) z rur dn63PE SDR17 PN10, włączenie poprzez uniwersalną opaskę do nawiercania do rur żeliwnych z odejściem kołnierzowym, Dn300/50. Na przyłączy zbudować zasuwę dn50.

Przewody z rur PE-HD SDR 17 PN10 (klasy PE100) i kształtek zgrzewanych doczołowo, węzły z kształtek żeliwnych wg opisu na rys.WKS-2 projektu.

Zastosować armaturę z żeliwa sferoidalnego, wszystkie śruby na połączeniach kołnierзовych przy kształtkach i armaturze ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym. Przed wejściem do budynku (min. 0,5m) należy za pomocą złączki rurowej przejść na przewód stalowy dn50 ze stali nierdzewnej typ 316L (ew. stal ocynk. zabezpieczone od zewnątrz i wewnątrz powłoką antykorozyjną - farby epoksydowe z atestem PZH do wody pitnej). Należy zastosować armaturę z fabrycznie wykonaną izolacją. Ubytki należy zabezpieczyć taśmą izolacyjną.

Zasuwę wykonać z miękkim doszczelnieniem, obudowa do zasuw teleskopowa. Lokalizacja zasuw i hydrantów ma być trwale oznakowana w terenie tabliczkami.

W węzłach połączeniowych oraz na łukach zastosować bloki oporowe, które należy odizolować warstwą folii polietylenowej od rurociągów. Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-15 i oprzeć o nienaruszoną ścianę wykopu. Wymiary bloków oporowych: na łukach BxH= 50 x 50 cm, na trójnikach BxH= 70 x 70 cm.

Przewody układać na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości min. 15 cm.

Minimalne przykrycie wodociągu gruntem 1,5 m. Trasa, spadki i średnice zgodnie z częścią graficzną.

Przewód wodociągowy na skrzyżowaniu z gazem należy ułożyć w rurze ochronnej 125PE. Przejście przez ścianę wykonać jako gazoszczelne.

Nad przewodem wodociągowym rozłożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego o szerokości 200 mm z zatapianą wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad grzbietem rury. Końcówki taśmy - wkładkę metalową trwale zamocować do wyprowadzonego uzbrojenia.

Szczelność przewodów powinna być sprawdzona zgodnie z wymaganą normą PN-81/B/10725, PN-74/B-10733 (lub równoważnymi), do ciśnienia 1,0 MPa dla rur PE, PCV. Próbę należy uznać za pozytywną, gdy ciśnienie próbne w rurociągu jest stałe w okresie 30 minut, a złącza nie wykazują przecieków i roszczenia.

Po próbie ciśnieniowej przewody wodociągowe należy przepłukać przy użyciu np. roztworu podchlorynu sodu. Preparat do dezynfekcji powinien posiadać zgodę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać.

Pomiar przepływu wody na cele bytowe oraz pożarowe dla budynku odbywać się będzie przy zastosowaniu oddzielnych wodomierzy zamontowanych w pomieszczeniu na poziomie piwnicy. Dla wody bytowej wodomierz typ JS 10 dn 40, dla wody pożarowej wodomierz typ JS 10 dn 40.

Wodomierz p.poż. musi być kompatybilny z systemem radiowego odczytu stanu wodomierza posiadanym przez MWiO sp. z o.o. i posiadać nakładkę (nadajnik) umożliwiający zdalny odczyt stanu. Zastosowano wodomierz objętościowy Diehl Metering typ ALTAIR V3 dn40 z systemem odczytu radiowego IZAR oraz z nadajnikiem impulsów IZAR PULSE IPL (lub równoważne).

W związku z rozdziałem instalację wody pożarowej nie wolno łączyć z instalacją wody bytowo-socjalnej w budynku.

Za wodomierzem po stronie instalacji zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy Dn50 typ EA, zgodnie z PN-EN 1717 (lub równoważną) oraz za i przed wodomierzem zawory o średnicy dn50.

Zabudowę wodomierzy wykonać wg PN-B-10720:1998 oraz PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 (lub równoważnych) dotyczących zabudowy wodomierzy. Wodomierze zamontować na konsoli wodomierzowej.

Istniejące przewody wodociągowe dn20 na terenie Inwestycji należy zlikwidować (wykrzyżowane na planie projektu).

2.3. Kanalizacja sanitarne.

Zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano kanalizację sanitarną włączoną do miejskiej kanalizacji sanitarnej dn 500 w Al. 23 Stycznia.

Odprowadzenie ścieków z budynku grawitacyjnie przyłączem włączonym do istniejącej studni S1 istn. na sieci miejskiej d500.

Na przyłączy w odległości max 1m zlokalizowano studnię rewizyjną.

Po wykonaniu włączenia przewodu do proj. studni S1 ,5m powyżej dna wykonać wewnętrzną kaskadę sprowadzoną do kinety, w dnie wyrobić kinetę, rurę pionową i kolano przytwierdzić do ścian wewn. Dalej instalację prowadzić po terenie Inwestora , do projektowanych kanałów należy włączyć trzy przykanaliki wyprowadzone z budynku pod posadzką parteru, a także przez ścianę. Przejście przez ścianę wykonać jako gazoszczelne. Przewody prowadzone pod fundamentami budynku powadzić w rurach ochronnych dn250 stal.

Przykanaliki odprowadzają ścieki bytowo-gospodarcze z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, aneksów kuchennych oraz ścieki przemysłowe z kuchni z zapleczem.

W wypadku podłączania urządzeń grawitacyjnie z pomieszczeń położonych poniżej poziomu terenu na przewodzie kanalizacyjnym zamontować klapy zwrotne przeciwwzalewowe.

Trasę, średnice i spadki podano na rysunkach projektu.

2.3.1. Przewody i studnie rewizyjne.

Przewody grawitacyjne wykonać z rur dn 160, 200PVC. Przewody z rur i kształtek klasy S (SN 10kN) o ściankach jednowarstwowych litych (nie spienionych) o połączeniach kielichowych , z profilowanymi uszczelkami z EPDM z pierścieniem zabezpieczającym. System rur i kształtek powinien spełniać wymagania zgodnie z normą PN-EN 1852-1 (lub równoważną) oraz posiadać certyfikat z badań kontrolnych systemu zgodnie z PN-EN 1852-1 (lub równoważną).

Przy układaniu rurociągów zachować warunki montażu określone przez producenta rur (temp. montażu min. 0st.C, staranne podbicie przewodu zapewniające odpowiednią wytrzymałość rur, zalecenia dotyczące transportu i składowania, itp.).

Próbę szczelności i odbiór wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-92/B-10735 (lub równoważną).

Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych zgodnie z PN-EN 1917 i PN-B 10729 (lub równoważnymi) betonu klasy B35/45 wodoszczelnego.

Studzienki kanalizacyjne wykonać z kręgów bet. dn1200 z wyrobioną kinetą.

Włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D400, wysokość korpusu 150mm, typu nie wentylowane z wypełnieniem betonowym na całej powierzchni, rozmiar Ø600mm.

Właz na studni z zabezpieczeniem ryglowym przed kradzieżą.

Właz przytwierdzić do płyty nastudziennej przez jej obetonowanie.

Kręgi żelbetowe powinny być dostarczone na plac budowy z zamontowanymi stopniami złączowymi żeliwnymi w odstępach co 30 cm, naprzemiennie.

Izolacja betonowych studzienek kanalizacyjnych:

- w gruntach suchych – izolacja zewnętrzna 2 x masa bitumiczna gruntująca (modyfikowana kauczukiem syntetycznym do bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego) oraz 1 x masa bitumiczna powłokowa
- w gruntach nawodnionych – izolacja zewnętrzna 2 x masa bitumiczna gruntująca asfaltowo-kauczukowa j.w. oraz 2 x masa bitumiczna powłokowa

Przejście przewodów kanalizacyjnych przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach ochronnych długich.

Włazy znajdujące się w terenie nie utwardzonym obrukować w promieniu 0.6 m.

W przypadku studni wykonywanych w drogach utwardzonych góry studni podano z dokładnością ± 5 cm - góry wjazdów należy dostosować do rzędnej istniejącej.

2.3.2. Separator tłuszczu.

Ścieki technologiczne obejmują odprowadzenie zatłuszczonych ścieków z pomieszczeń restauracji kuchni i zaplecza na parterze. Prowadzone będą instalacją do separatora tłuszczu (studnia S5) znajdującego się na zewnątrz budynku. Separator tłuszczu wielkość NS 2 zblokowany z osadnikiem.

2.4. Kanalizacji deszczowej.

Zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej dn400 w ul. Toruńskiej.

Do projektowanych kanałów należy włączyć odwodnienie dachu budynku prowadzone wewnętrznymi rurami spustowymi, odwodnienie jezdni i parkingu realizowane poprzez cztery wpusty uliczne.

Wszystkie rury spustowe należy zaopatrzyć w osadniki rynnowe do łapania zanieczyszczeń. Wpusty dachowe z koszami.

Kanalizacja deszczowa prowadzona jest w systemie grawitacyjnym. Włączenie przyłączem do istniejącej studni D1 na kanale deszczowym miejskim dn400 w ul. Toruńskiej dokonać licując dno przyłącza z górą przewodu sieci miejskiej.

Przewody prowadzone pod ist. nawierzchnią aż do studni D2 oraz pod chodnikiem od D2 do D3 wykonać należy metodą bezwykopową przeciskiem. Przecisk wykonywać od strony projektowanej studni D2, tam sytuując wiertnicę hydrauliczną. Zabrania się wykonywania przecisku od strony istniejącej studni D1 w jezdni w ul. Toruńskiej, z uwagi na możliwość uszkodzenia ścian studni (eliminacja robót naprawczych w pasie jezdni).

Dalsze roboty prowadzić po wykonaniu przecisku, rozpoczynając montaż kanału od studzienki D2 w kierunku D7. Do robót ziemnych i montażowych przyjęto sprzęt mechaniczny normatywny. Odcinek kanału o średnicy dn250 pomiędzy studniami D1 a D2 i D2-D3 wykonać z rur kamionkowych przeciskowych z mufą ze stali nierdzewnej z uszczelką kauczukową.

Do studni D3 przewód poprowadzony będzie pod posadzką parteru na tyły budynku, gdzie nastąpią wszystkie połączenia z rur spustowych budynku oraz z wpustów ulicznych.

Istniejące przewody kan. deszczowej kdD150c na terenie Inwestycji należy zlikwidować (wykrzyżykowane na planie projektu).

2.4.1. Przewody i studnie rewizyjne.

Przewody grawitacyjne wykonać z rur dn 160, 200, 250 PVC.

Przewody z rur i kształtek klasy S (SN 8kN) o ściankach jednowarstwowych litych (nie spienionych) o połączeniach kielichowych, z profilowanymi uszczelkami z EPDM z pierścieniem zabezpieczającym.

Przewód dn250 pomiędzy studniami D3-D4 (pod posadzką parteru) w rurze ochronnej dn400 z rur z PE SDR17 PN10 łączonych przez zgrzewanie, zgodnie z wytycznymi producenta.

Rura przewodowa w rurze osłonowej ułożona na płozach centrujących z tworzywa sztucznego w rozstawie max.1,5 m (w środku przewodu, i 0,15m od początku i końca

przepustu). Końce rury ochronnej uszczelnić pianką poliuretanową. Na obu końcach rury ochronnej założyć manszety.

Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych zgodnie z PN-EN 1917 i PN-B 10729 (lub równoważnych) betonu klasy B35/45 wodoszczelnego.

Studzienki kanalizacyjne D3, D5, D6 wykonać z kręgów bet. dn1200 z wyrobioną kinetą. Studnie D2, D4 i D5 wykonać z kręgów bet. dn1200 z osadnikiem monolitycznym min. 0,5m o pojemności $V=0,6m^3$.

Włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D400, wysokość korpusu 150mm, typu wentylacyjnego z wypełnieniem betonowym na całej powierzchni, rozmiar $\varnothing 600mm$.

Właz na studni z zabezpieczeniem ryglowym przed kradzieżą.

Właz przytwierdzić do płyty nastudziennej przez jej obetonowanie.

Kręgi żelbetowe powinny być dostarczone na plac budowy z zamontowanymi stopniami żłazowymi żeliwnymi w odstępach co 30 cm, naprzemiennie.

Przejście przewodów kanalizacyjnych przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach ochronnych długich.

Włazy znajdujące się w terenie nie utwardzonym obrukować w promieniu 0.6 m.

W przypadku studni wykonywanych w drogach utwardzonych góry studni podano z dokładnością ± 5 cm - góry włazów należy dostosować do rzędnej istniejącej.

2.4.2. Odwodnienie punktowe.

Do odwodnienia drogi wewn. i miejsc postojowych przewidziano 4 wpusty uliczne.

Studzienki wpustowe należy wykonać jako prefabrykowane z typowych elementów betonowych DN500 i skrzynki wpustowej żeliwnej wg PN-H-74080/04 (lub równoważnej), typ D400 z kołnierzem $\frac{3}{4}$, krata uchylna z zawiasem bez rygli, zgodnie z normą PN-EN:2000 (lub równoważną), rozmiar min. 600*400mm.

Przy budowie studzienek należy zastosować pierścienie odciążające i płyty betonowe pod wpust. Studzienki ściekowe zaprojektowano z osadnikami o głęb. 1m, zaopatrzyć w kosz 60cm.

Izolacja studzienek kanalizacyjnych:

- w gruntach suchych – izolacja zewnętrzna 2 x masa bitumiczna gruntująca (modyfikowana kauczukiem syntetycznym do bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego) oraz 1 x masa bitumiczna powłokowa
- w gruntach nawodnionych – izolacja zewnętrzna 2 x masa bitumiczna gruntująca asfaltowo-kauczukowa j.w. oraz 2 x masa bitumiczna powłokowa

2.4.3. Separator – studnia S5.

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych odprowadzanych z zanieczyszczonych powierzchni szczelnych do odbiornika powinny być podczyszczone tak, aby na odpływie (dla $Q_{nom.}$) zawartość zawiesin ogólnych nie była większa niż $10mg/dm^3$, substancji ropopochodnych do $15 mg/dm^3$.

W celu spełnienia powyższych wymogów przed włączeniem wód z terenów jezdnych do sieci miejskiej projektuje się separator z osadnikiem – studnię D5 z poduszką sorbentową.

Włączenie do studni D5 wykonać przy pomocy deflektora, na odpływie zamontować deflektor, z osadnikiem min. $H=0,8m$ o pojemności części osadowej $V=0,9m^3$.

Studnię D5 wykonać z zamontowaniem poduszki sorbentowej, do usuwania ewentualnych zanieczyszczeń ropopochodnych. Dobrano poduszkę sorbentową kanałową $D=600mm$, $G=120mm$ okrągłą, olejofilność ok. 30g oleju.

2.5. Instalacja zewnętrzna gazu ziemnego.

Źródłem gazu ziemnego dla budynku będzie sieć gazowa niskiego ciśnienia DN400 mm w Al. 23 stycznia. W szafce gazowej (punkt G1) projektuje się zawór odcinający oraz gazomierz G6 (lub równoważny). Odległość kurka głównego od poziomu terenu powinna wynosić 0,6 m. Szafka musi być wentylowana, wykonana z materiału co najmniej trudno zapalnego (np. włókna poliestrowe) i zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych. Szafki w punktach G1 i G2 w całości w kolorze grafitowym. Szafka w punkcie G2 z zaworem MAG (lub równoważnym) usytuowana na postumencie.

Odcinek od szafki gazowej G1 do szafki G2 wykonać z rur PE d=50x4,6 mm SDR11 RC typ 2 wg PN-EN 1555-2:2012 (lub równoważnej) łączonych przez zgrzewania czołowe. Odcinki o długości ok. 1,0 m od szafek oraz od szafki G2 do budynku wykonać z rur stalowych czarnych izolowanych DN40 mm. Ochronę przeciwkorozyjną projektowanej instalacji w ziemi z rur stalowych projektuje się zgodnie z zapisami instrukcji ZMS/33/2017/1.

Jako powłoki izolacyjne należy stosować:

- opaski termokurczliwe klasy C50 na podkładzie epoksydowym wg PN-EN 12068 (lub równoważnej),
- opaski termokurczliwe klasy C50 bez podkładu epoksydowego spełniające wymagania PN-EN 12068 (lub równoważnej),
- opaski z tworzyw sztucznych według PN-EN ISO 21809-3 (lub równoważnej),

Kształtki izolowane na placu budowy powinny być zabezpieczone powłokami nawojowymi klasy C zgodnie z PN-EN 12068 (lub równoważnej).

Przejście rurociągu przez ścianę zewnętrzną budynku wykonać w rurze ochronnej stalowej d=65 mm wg BN-82/8976-50 (lub równoważnej).

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i sprzętu. Przewożone materiały i sprzęt muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

4.1. Rury.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Wolno stosować liny metalowe

lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa. Nie należy zaczeć haków o końcówki rur. Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2 warstw,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i klinów pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy wyładowywaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonanie i odbiór robót zgodnie z:

- Rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków techn., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. Nr75 poz.690, wraz ze zmianami).
- Prace wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych T.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe - "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych".
- Przewody kanalizacyjne PN-92/B-10735 i PN-81/B-10700/01 (lub równoważne).
- Studzienki należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917 o średnicy zgodnej z PN- B-10729:1999 (lub równoważnymi).
- Próbe szczelności i odbiór wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-92/B-10735 (lub równoważną).
- Przy wykonywaniu rurociągów, kanałów i studni w systemie z PVC, PE zaleca się korzystanie z katalogów technicznych Producenta.
- Prace powinny być wykonane przez firmę specjalistyczną.
- Montaż rur należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów.
- Podczas prac przestrzegać przepisów BHP.
- Prace prowadzić pod nadzorem technicznym.
- Wszystkie użyte materiały muszą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Projektantem i gestorem sieci.
- W trakcie realizacji robót przestrzegać warunków i uzgodnień branżowych.
- Włazy na studniach w drogach należy wyregulować po ukształtowaniu nawierzchni drogowej.
- Przy prowadzeniu prac ziemnych zaleca się Wykonawcy korzystanie z oryginalnego podkładu geodezyjnego, by uniknąć uszkodzenia istniejącego uzbrojenia terenu.

Wykonawca oznaczy punkty charakterystyczne trasy (zmiany kierunków rozgałęzienia, itp.)

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami umowy.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Roboty związane z układaniem rurociągów wodociągowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta rur oraz podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805:2002 a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” (lub równoważnymi).

Sieci kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003r. zeszyt nr 9.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Oś przewodu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty.

Kołki wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy przewodu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

Wykopy wykonywać mechanicznie, nie dopuszczając do przegłębienia dna wykopu. W tym celu należy pozostawić warstwę gruntu (ok. 20 cm) ponad projektowane rzędne dna wykopu, nie wybraną w odniesieniu do projektowanego poziomu warstwę gruntu usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym.

Przy wykopach wykonywanych mechanicznie nie dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia lub zmarznięcia) podłoża rodzimego w dnie wykopu, w przeciwnym wypadku należy je usunąć z dna wykopu, a w ich miejsce wykonać podsypkę piaskową zagęszczaną ręcznie przy pomocy ubijaków drewnianych. W miejscach występowania uzbrojenia podziemnego (skrzyżowania i zbliżenia) przewiduje się wykopy ręczne.

Grunt z wykopu - składowany wzdłuż wykopu w odległości 60 cm od jego krawędzi. Nadmiar ziemi wywieźć na składowisko stałe.

Wykopy wykonywać zgodnie z normami PN-B/06050:1999 i PN-B/10736:1999 (lub równoważnymi).

Przewody układać w wykopie wąskoprzestrzennym, umocnionym obustronnie, umocnienie pełne, za pomocą ścianek szczelnych lub innych umocnień systemowych.

Wielkość szalunków należy dostosować do wymiarów wykopów.

W trakcie prac zapewnić kładki dla pieszych i pamiętać o zabezpieczeniu wykopów.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w sposób zapewniający ich eksploatację.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu powinno wynosić zgodnie z PN-B-10736:1999 (lub równoważnej) przy braku wody gruntowej i usuwisk 1:1 przy głębokości wykopu do 3,0 m gr. Kat. III przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

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

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie osi przewodu.

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

Dno wykopu powinno być równe.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu ± 5 cm.

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem przewodów teren nad przewodami należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Wykonawca powinien odtworzyć istniejące utwardzone pasy jezdne oraz chodniki (przed rozpoczęciem robót Inspektor i Wykonawca zobowiązany jest do zinwentaryzowania istniejącego zakresu utwardzenia ulic).

5.4. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

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

5.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy rurociągu.

W miejscach ewentualnych sączeń wody gruntowej do wykopu należy powierzchniowo odwieść jego dno za pomocą pompy zatapialnej, igłofiltrów.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.7. Przygotowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami.

Sposób posadowienia sieci jest uzależniony od istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Po usunięciu z wykopu ewentualnych kamieni lub grud ziemi należy wykonać warstwę podsypkową z piasku grubości 15 cm, wykonanej w formie nie zagęszczonej warstwy wyrównawczej ukształtowanej na kąt 90° i wyprofilowanej zgodnie z projektowanym spadkiem, na nie naruszonej podłożu rodzimym.

O ile w trakcie prowadzonych robót przy posadawianiu przewodów i studni wystąpią warstwy słabonośne o miąższości mniej niż 0,3m należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskowo-żwirową odpowiednio zagęszczoną $ID > 0,5$.

Gdy miąższość warstw słabonośnych będzie większa niż 0,5m to należy wykonać wymianę na grunt nośny głębokości 0,5m p.p. kolektora.

5.8. Zasady montażu rurociągów z PE.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać 0,5 cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1 jego obwodzie. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PE może wynosić $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- 20 x D (przy temp. + 20°C),
- 35 x D (przy temp. + 10°C),
- 50 x D (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez Producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.9. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

5.10. Łączenie rur i kształtek PE.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.10.1. Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 90 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni rur (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizacje należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,

- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji Producenta.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego Producenta.

5.10.2. Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych.

Łączenie rur PE do średnicy 90 mm włącznie należy wykonywać za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

5.11. Kanał z rur PVC.

Zaleca się układanie rur przy dodatnich temperaturach powietrza. Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia.

Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. W żadnym wypadku nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć rurę pisakiem na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość 10 mm. Do wciskania bosego końca używać należy urządzeń mechanicznych.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie długości wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą łącznika nasuwanego z uszczelnieniem. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez Producenta.

5.12. Obsypka i zasypka wstępna przewodów.

Z tego samego materiału co podsypkę należy wykonać obsypkę rur warstwami o grub. 10 cm do wys. 30 cm ponad ich wierzch. Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rury powinna wynosić $b = 30$ cm. Do jej wykonywania należy przystąpić natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu.

Przy zasypywaniu wykopów zwrócić szczególną uwagę na bardzo staranne zagęszczenie obsypki i zasypki przewodów i studzienek, uważając, aby nie spowodować przemieszczenia ułożonego rurociągu. Stopień zagęszczenia nie powinien być niższy niż 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Materiał podsypki i obsypki:

Do wykonania podsypki i obsypki należy użyć gruntu sypkiego, spełniający wymagania normy PN-EN 13043:2004 (lub równoważnej). Materiał powinien spełniać następujące wymagania :

- nie może zawierać grud ziemi, lodu, ostrych kamieni lub innych materiałów mogących uszkodzić rurę lub obniżyć jej stabilność ;
- materiał podłoża wzmocnionego nie powinien zawierać cząstek powyżej 20 mm
- w materiale obsypki znajdującym się bezpośrednio wokół rury, maksymalna wielkość ziaren nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury.

5.13. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.

Przy prowadzeniu prac ziemnych zaleca się Wykonawcy korzystanie z oryginalnego podkładu geodezyjnego, by uniknąć uszkodzenia istniejącego uzbrojenia terenu.

Projektowana trasa przewodów krzyżuje się z siecią istniejącą i projektowaną wodociągową, kanalizacji sanitarnej, przewodami energetycznymi i teletechnicznymi.

Rozmieszczenie uzbrojenia pokazano na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych przewodów. Przed przystąpieniem do robót należy każdorazowo wykonywać przekopy próbne, celem ustalenia rzeczywistego przebiegu i posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach zbliżeń i kolizji wykopy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego, poprzedzając je przekopami próbnymi.

Na istniejących kablach energetycznych i telekomunikacyjnych na skrzyżowaniach założyć rury osłonowe dwudzielnej de110 L min. 3m.

Po odkryciu istniejących sieci uzbrojenia podziemnego należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zerwaniem poprzez podstemplowanie na całej długości krawędziakami 10 x 10 lub zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych, ułożonych poprzecznie na górze wykopu. Każdą napotkaną niezainwentaryzowaną sieć należy traktować jako czynną i zgłosić ten fakt gestorowi danej sieci.

5.14. Montaż studzienek kanalizacyjnych.

Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie)

znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równoległe z budową przewodów kanalizacyjnych.

Wykonanie poszczególnych elementów studzienki

A. Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur przez ścianę komory roboczej należy wykonać jako szczelne np. poprzez łącznik do wmurowania.

Wszystkie styki kręgów muszą być zalane na gładko z obu stron zaprawą cementową marki M12.

B. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej lub jako gotowy element prefabrykowany, z betonu minimum B-45 a w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego.

C. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe winny posiadać logo miasta Gdańska i należy montować na płycie pokrywowej.

D. Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

5.15. Montaż wpustów ulicznych.

Elementy prefabrykowane powinny być wypionowane i wypoziomowane. Ponadto montaż ten należy powiązać z wymaganą dokładnością wykonania nawierzchni drogowej, co opisano oddzielnie. Katalog budownictwa „KB” podaje dopuszczalne odchyłki wymiarów.

5.16. Zabezpieczenie studzienek.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach.

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość, co najmniej 0,1 m.

5.17. Próby szczelności, płukanie i badanie wody.

Przed zakryciem wykonać niezbędne testy instalacji w celu sprawdzenia, czy przewody są odpowiednio i stabilnie ułożone, wolne od korozji, gruzu i zanieczyszczeń, są szczelne i że wszystkie prace wykonane są bezbłędnie.

W tym celu należy przeprowadzić próbę szczelności sieci.

Sieć i przyłącza wodociągowe poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa oraz płukaniu.

Po płukaniu przeprowadzić laboratoryjne badanie wody.

Próbie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2015-10 (lub równoważnej). Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa,

licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody od początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami,
- 0,4 l/m² dla studzienek.

5.18. Oznakowanie trasy i armatury.

Trasę sieci należy oznakować w sposób trwały zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą piasku 20 cm, zagęścić i ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną PVC szer. 20 cm z zatopioną wkładką metalową.

Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. skrzynek zasuw i uzbrojenia.

Lokalizację zasuw i hydrantów trwale oznakować za pomocą tabliczek umieszczonych na ścianach budynków, murkach, ogrodzeniach lub słupkach metalowych ocynkowanych. Tabliczki umieszczać na wysokości około 2,0 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

5.19. Montaż wpustów dachowych.

5.19.1. Prace przygotowawcze.

- wyznaczenie miejsc montażu wpustów,
- wykonanie otworów w dachu.

5.19.2. Montaż wpustów.

- montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu Producenta, dołączoną do produktu,
- wpust dachowy należy umocować do konstrukcji dachu za pomocą elementów systemowych,
- poszczególne elementy wpustu muszą być połączone w sposób przewidziany konstrukcją wpustu („zatrzaśnięcie”),
- w przypadku konieczności demontażu kołnierza przyłączeniowego, element mocujący kołnierza przyłączeniowego może być ponownie zamontowany w położeniu obróconym o kąt 90 st., kolejne zamontowanie elementu mocującego nie jest możliwe,
- dla dachów wymagających szczelnego połączenia z paroizolacją należy stosować wpusty dachowe o konstrukcji umożliwiającej takie połączenie,
- przy bezpośrednim montażu do dachu z blachy trapezowej należy zawsze używać kołnierza mocującego,
- połączenie pokrycia dachowego z kołnierzem przyłączeniowym wpustu należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia wpustu; zaleca się stosować osłony dostarczane w komplecie z wpustem,
- tymczasowy element osłonowy należy montować zawsze w przypadku przerwy w robotach montażowych,
- kratka osłonowa wpustu musi być zamontowana natychmiast po zakończeniu robót montażowych,

- dla dachów pokrytych płytkami cementowymi należy zabezpieczyć wpust przed możliwością powstania nacieków (należy zastosować wokół wpustu poduszkę żwirową o wymiarach 1,0 x 1,0 m),
- po zakończeniu stanu surowego można wykorzystać element podstawowy z elementem ochronnym jako odwodnienie prowizoryczne (należy usunąć etykietę z elementu ochronnego),
- po ukończeniu montażu należy oczyścić powierzchnię dachu, zwracając szczególną uwagę, aby na dachu nie pozostały resztki materiałów opakowaniowych lub izolacyjnych,
- podczas czyszczenia powierzchni dachu po ukończeniu montażu należy sprawdzić wpusty dachowe, zwracając uwagę na ich kompletność; sito i kosz muszą być mocno przytwierdzone do wpustu dachowego.

5.20. Montaż rurociągów odwadniających HDPE.

5.20.1. Prace przygotowawcze.

Roboty pomiarowe, wytyczenie tras rurociągów, wyznaczenie otworów przepustowych w elementach konstrukcyjnych, wyznaczenie miejsc montażu podwieszeń.

5.20.2. Prefabrykacja odcinków instalacji.

Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowania odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złączek elektrogrzewalnych.

5.20.3. Montaż rurociągów.

Wykonanie połączeń zgrzewanych poszczególnych sprefabrykowanych odcinków instalacji, montaż systemu podwieszeń, wykonanie połączeń z wpustami dachowymi.

Wytyczne montażowe:

- Technologia montażu rurociągów powinna zapewnić utrzymanie przebiegu trasy, lokalizacji wpustów dachowych.
- Połączenia rur należy wykonać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń Producenta lub innych urządzeń przez niego dopuszczonych. Dla średnic od 40mm do 75mm możliwe jest zgrzewanie doczołowe ręczne. Powierzchnie zgrzewane powinny być czyste.
- Należy zachować zalecany przez Producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur.
- Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:
 - kąta prostego,
 - czystej powierzchni cięcia,
 - zapasu na spoinę doczołową.

5.21. Przecisk – przyłączy kanalizacji deszczowej.

Na trasie kolektora wykonać należy przecisk pod istniejącą nawierzchnią asfaltową, pomiędzy studniami D2- D1 istn. oraz pod chodnikiem studnie D2 –D3.

Przecisk wykonywać od strony studni **D2 (startowej) w kierunku D1 istn (odbiorczej)**. Powyższe przewody o średnicy dn250 wykonać z rur kamionkowych przeciskowych L=1m, z mufą ze stali nierdzewnej szlachetnej z uszczelką kauczukową.

Zastosować metodę trójfazowego przecisku starowanego z przewiertem pilotażowym, z wykorzystaniem hydraulicznej wiertnicy poziomej firmy Perforator – ze sterowaniem.

I etap

Otwór w studni istniejącej D1 (studnia odbiorcza) wykonać poprzez nawiercenie (min. 400mm).

Ze studni startowej do docelowej przeciskany jest ciąg rur pilotowych (żerdzi) w odcinkach 1m łączone np. na gwint. W pierwszym elemencie tuż za głowicą znajduje się element optyczny - oświetlona tablica diodowa, której obraz przenoszony jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrolę kierunku. System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dokładnością do 0,1%). Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) należy wykonać pomiar kontrolny niwelatorem.

II etap

Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej mocowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz ciąg rur stalowych 1m (i średnicy zewn. jak Dz rury docelowej), łączonych np. na gwint lub innego rodzaju połączenia.

W poszerzaczach znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur medialnych, które będą zastosowane do budowy rurociągu.

W trakcie przecisku ciągu rur stalowych ochronnych w studni docelowej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej, a ślimak transportuje grunt do studni startowej (cały grunt na wywóz). Powyższy etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od studni startowej do studni docelowej.

III etap

Ostatni element żerdzi łączy się za pomocą adaptera z rurą medialną.

Do wykonanego już tunelu wprowadza się rury medialne 1m długości i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użycia), razem z ciągiem ślimaków transportowych, do studni docelowej, gdzie są one rozmontowywane i wydobywane.

W rezultacie wykonywanych robót w gruncie powstaje rurociąg z rur medialnych przeciskowych, w tym przypadku kamionkowych.

Po zakończeniu przecisku należy uszczelnić przejścia w studniach.

Pomiędzy ścianką studni istniejącej D1 oraz D2, D3 startowej a rurą przeciskową przewodową zamontować łańcuchy uszczelniające oraz dodatkowo wszelkie nierówności betonem hydrotechnicznym.

5.22. Próby szczelności instalacji gazu.

Po oczyszczeniu, instalacje należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne (lub równoważną).

a) próby można wykonywać po całkowitym zasypaniu instalacji,

b) czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady,

c) ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż: 0,45 MPa

d) przyrząd pomiarowy:

- przyrząd rejestrujący mechaniczny lub elektroniczny o min. klasie 1 – dla gazociągów,
- ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6 – dla przyłącza,
- zakresowość zalecana - 1,25÷1,5 ciśnienia próby,
- przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania).

e) czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu: nie mniej niż 0,5 godziny

f) czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu:

- nie mniej niż 1 godzina.

5.23. Oznakowanie instalacji gazu.

Trasę instalacji należy oznakować za pomocą taśmy ostrzegającej (0,45 m ponad rurą) oraz drutem sygnalizacyjnym DY2,5 mm² (0,05 m ponad rurą).

Znakowanie trasy gazociągu wykonać zgodnie ze Standardami Technicznymi IGG (lub równoważnymi) :

- ST-IGG-1001 – Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne
- ST-IGG-1002 – Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania

5.24. Czyszczenie instalacji gazowej.

Czyszczenie wnętrza rurociągu należy wykonać przy użyciu tłoków czyszczących, po ich ułożeniu w wykopie i zasypaniu. Podczas przedmuchiwania tłoki czyszczące należy przepuszczać pod ciśnieniem sprężonego powietrza napływającego z zewnętrznego źródła (sprężarka). Ciśnienie powietrza 0,6 MPa .

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola związana z wykonaniem robót być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną, z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Techniczną:

- Wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podsypki, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Techniczną polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, odpowiada wymaganiom normy PN-B-02481:1998 (lub równoważnej). W przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe

badania wg PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 (lub równoważnej) rodzaju i stopnia agresywności środowiska.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu wodociągowego wykonać zgodnie z normą PN-EN 805:2002 (lub równoważną). Badanie szczelności odcinka kanalizacyjnego wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 (lub równoważną). Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu.
- Dezynfekcję i płukanie rurociągów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 805:2002 (lub równoważną).
- Badanie jakości wody sieci wodociągowej.
- Badanie szczelności odcinka przewodu gazowego. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (certyfikaty, atesty i dopuszczenia),
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu,
- protokół badania wody.

8.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy rurociągu (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia,
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu i szczelności.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Technicznej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- zaktualizowaną Dokumentację Techniczną (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności całego przewodu,
- protokoły badań wody.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania (lub równoważna).
- 2) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania (lub równoważna).
- 3) PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar (lub równoważna).
- 4) PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne (lub równoważna).
- 5) PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych (lub równoważna).
- 6) PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 2: Armatura zaporowa (lub równoważna).
- 7) PN-EN 558:2017-04 Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych - Armatura z oznaczeniem PN i klasy (lub równoważna).
- 8) PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 9) PN-EN 15542:2008 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego - Zewnętrzna powłoka cementowa do rur - Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 10) PN-EN 1092-1+A1:2013-07 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe (lub równoważna).
- 11) PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 2: Kołnierze żeliwne (lub równoważna).
- 12) PN-EN 1563:2012 Odlewnictwo - żeliwo sferoidalne (lub równoważna).
- 13) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma (lub równoważna).
- 14) PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek (lub równoważna).
- 15) PN-EN 1514-2:2015-01 Kołnierze i ich połączenia - Uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 2: Uszczelki spiralne do kołnierzy stalowych (lub równoważna).
- 16) PN-EN 1514-3:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 3: Uszczelki niemetalowe z koszulką PTFE (lub równoważna).
- 17) PN-EN 1514-4:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych (lub równoważna).
- 18) PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków (lub równoważna).

- 19) PN-ISO 8361-2:1994 Rury i kształtki z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Chłonność wody. Warunki badania rur i kształtek z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) (lub równoważna).
- 20) PN-ISO 1452-5:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 5: Przydatność systemu do stosowania (lub równoważna).
- 21) PN-ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Kształtki (lub równoważna).
- 22) PN-ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Rury (lub równoważna).
- 23) PN-ISO 1452-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania ogólne (lub równoważna).
- 24) PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu (lub równoważna).
- 25) PN-EN 13598-2:2016-09 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i inspekcyjnych (lub równoważna).
- 26) PKN-CEN/TS 13598-3:2013-02 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 3: Zalecenia dotyczące oceny zgodności (lub równoważna).
- 27) PKN-CEN/TS 1401-2:2013-02 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności (lub równoważna).
- 28) PN-EN 124:2015-07 (norma wieloarkuszowa) Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego (lub równoważne).
- 29) PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych (lub równoważna).
- 30) DIN 4034 Część 1. Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne dostawy (Schachte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen. Maße, Technische Lieferbedingungen) (lub równoważna).
- 31) PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej (lub równoważna).
- 32) PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym (lub równoważna).

- 33)PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne (lub równoważna).
- 34)PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe (lub równoważna).
- 35)PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne (lub równoważna).
- 36)PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury (lub równoważna).
- 37)PN-EN 12201-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki (lub równoważna).
- 38)PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 4: Armatura (lub równoważna).
- 39)PGNiG-ZN-G- 3150 Gazociągi - rury polietylenowe - wymagania i badania (lub równoważna).
- 40)ZN-G-4120-4122 Punkt redukcyjny (lub równoważna).
- 41)ZN-G-4001-4010 Układ pomiarowy (lub równoważna).
- 42)DIN 8074:1987 Rury z polietylenu wysokiej gęstości (lub równoważna).
- 43)PN-EN 14141:2013-11 Armatura stosowana w rurociągach do przesyłu gazu ziemnego. Wymagania eksploatacyjne i badania (lub równoważna).
- 44)PN-EN 12327:2013-02 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne (lub równoważna).
- 45)PN-EN 12007-1:2013-02 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne (lub równoważna).
- 46)PN-EN 12007-2:2013-02 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 2: Szczególne zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie) (lub równoważna).
- 47)PN-EN 12279:2004/A1:2007 Systemy dostawy gazu. Instalacje redukcji ciśnienia gazu na przyłączach. Wymagania funkcjonalne (lub równoważna).
- 48)Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994 r.
- 49)Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY 1987 r.
- 50)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003r. zeszyt nr 9.
- 51)Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal wrzesień 2001r. zeszyt nr 3.
- 52)PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne (lub równoważna).
- 53)PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących

wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.