

STRONA TYTUŁOWA

PROJEKT TECHNICZNY
TOM 5z8

INSTALACJE WOD.-KAN., C.O. Z PRZYŁĄCZAMI

REWITALIZACJA BUDYNKU ORANŻERII
W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM POTOCKICH
W RADZYNIU PODLASKIM

Jana Pawła II 4, 21-300 Radzyń Podlaski,
kategoria obiektu budowlanego: IX
ID działki: 061501_1.0001.1660/7
061501_1.0001.1660/8

data opracowania:
STYCZEŃ 2022 r.

Inwestor:
Miasto Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski

Projektant	specjalność, zakres	nr uprawnień	Podpis
inż. Elżbieta Ostrowska	upr. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie inst. sanitarnych	778/BP/94	inż. Elżbieta Ostrowska upr. budowlane specj. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie inst. sanitarnych Nr 778/BP/94
inż. Zbigniew Szenejko	upr. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych	769/BP/94	inż. Zbigniew Szenejko Uprawnienie bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specj. instalacyjno-inżynieryjnej nr ewid. 769/BP/94
Sprawdzający	specjalność, zakres	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Mirosława Kobylińska	upr. proj. w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń	278/Lb/99	mgr inż. Mirosława Kobylińska upr. bud. Nr 278/Lb/99 do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacji w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Spis zawartości opracowania

I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1. Oświadczenie projektanta do projektu technicznego	str. 4
2. Kserokopia uprawnień	str. 5-7
3. Kserokopia przynależności do OIIB	str. 8-10

II. CZĘŚĆ OPISOWA

str. 11-34

1. Przedmiot opracowania	str. 11
2. Zakres opracowania	str. 11
3. Opis techniczny instalacji grzewczej	str. 11
3.1. Ogólna charakterystyka instalacji	str. 11
3.2. Grzejniki	str. 12
3.3. Rurociągi	str. 13
3.4. Armatura	str. 13
3.5. Izolacja termiczna	str. 13
3.6. Próby i odbiory	str. 14
3.7. Zestawienie materiałów	str. 14
4. Węzeł cieplny	str. 17
4.1. Ogólny opis węzła	str. 17
4.2. Wymienniki	str. 17
4.3. Armatura regulacyjna	str. 17
4.4. Armatura zabezpieczająca	str. 18
4.5. Pompy obiegowe	str. 18
4.6. Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem	str. 18
4.7. Przewody	str. 18
4.8. Opomiarowanie	str. 19
4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne	str. 19
4.10. Izolacje	str. 19
4.11. Próby i uruchomienie	str. 19
4.12. Wytyczne branżowe	str. 19
4.13. Warunki wykonania i odbioru robót	str. 20
5. Opis techniczny instalacji wodociągowej	str. 20
5.1. Rurociągi i montaż instalacji	str. 20
5.2. Obliczenie zapotrzebowania na wodę	str. 22
5.3. Próby i odbiory	str. 23
5.4. Zestawienie materiałów	str. 23
6. Opis techniczny instalacji kanalizacyjnej	str. 24
6.1. Opis ogólny instalacji kanalizacyjnej	str. 24
6.2. Próby i odbiory	str. 25
6.3. Zestawienie materiałów	str. 25
7. Przyłącza kanalizacji sanitarnej	str. 26
7.1. Opis ogólny	str. 26
7.2. Bilans ścieków	str. 26
7.3. Roboty montażowe	str. 27
7.4. Roboty ziemne	str. 27
7.5. Próby i odbiory	str. 28
7.6. Warunki techniczne wykonania robót	str. 28
7.2. Zestawienie materiałów	str. 28
8. Przyłącze wodociągowe	str. 28
8.1. Opis ogólny przyłącza	str. 28

8.2. Roboty montażowe przyłącza	str. 29
8.3. Roboty ziemne	str. 29
8.4. Próby i odbiory	str. 29
8.5. Zestawienie materiałów	str. 30
9. Przyłącze ciepłownicze	str. 30
9.1. Ogólna charakterystyka przyłącza	str. 30
9.2. Roboty ziemne	str. 31
9.3. Spawanie rurociągów stalowych	str. 31
9.4. Zmiany kierunków	str. 31
9.5. Kompensacja wydłużeń termicznych	str. 32
9.6. Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej	str. 32
9.7. Uzbrojenie rurociągów	str. 32
9.8. Badania spoin, próby szczelności, płukania	str. 32
9.9. Izolowanie połączeń spawanych	str. 32
9.10. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym	str. 33
9.11. Zestawienie elementów sieci	str. 33
10. Uwagi końcowe	str. 33

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA str. 35-53

S 01. Plan sytuacyjny	skala 1:500	str. 35
S 02. Rzut piwnicy i półpiętra - instalacja c.o. i ciepła technolog.	skala 1:100	str. 36
S 03. Rzut parteru i półpiętra - instalacja c.o.	skala 1:100	str. 37
S 04. Rzut piętra - instalacja c.o.	skala 1:100	str. 38
S 05. Rzut poddasza - instalacja ciepła technologicznego	skala 1:100	str. 39
S 06. Rozwinięcie instalacji co		str. 40
S 07. Rozwinięcie instalacji ciepła technologicznego		str. 41
S 08. Schemat węzła wymiennikowego		str. 42
S 09. Rzut piwnicy i półpiętra - instalacja wod-kan	skala 1:100	str. 43
S 10. Rzut parteru i półpiętra – instalacja wod-kan	skala 1:100	str. 44
S 11. Rzut piętra - instalacja wod-kan	skala 1:100	str. 45
S 12. Aksonometria instalacji wody zimnej i hydrantowej	skala 1:100	str. 46
S 13. Rozwinięcie poziomów kanalizacji sanitarnej	skala 1:100	str. 47
S 14. Rozwinięcie pionów kanalizacji sanitarnej	skala 1:100	str. 48
S 15. Profil przyłącza wodociągowego	skala 1:100	str. 49
S 16. Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej cz.1	skala 1:100/200	str. 50
S 17. Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej cz.2	skala 1:100/200	str. 51
S 18. Profil przyłącza ciepłowniczego	skala 1:100/200	str. 52
S 19. Schemat montażowy		str. 53

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki PEC	str. 54-57
----------------	------------

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych w projektowanej rewitalizacji budynku Oranżerii w Zespole Pałacowo-Parkowym Potockich w Radzynie Podlaskim wraz z niezbędną infrastrukturą obejmującą przyłącza: ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacji sanitarnej.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt instalacji sanitarnych w rewitalizowanym budynku Oranżerii. Opracowanie obejmuje projekty instalacji:

- centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego
- węzła cieplnego;
- wodociągowej wraz z węzłem wodomierzowym
- instalację hydrantową;
- instalację kanalizacyjną
- przyłącze instalacji kanalizacji sanitarnej
- przyłącze wodociągowe
- przyłącze ciepłownicze

3. Opis techniczny instalacji grzewczej i ciepła technologicznego

3.1. Ogólna charakterystyka instalacji

Obliczeń projektowego obciążenia cieplnego budynku dokonano na podstawie normy PN-EN 12831 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze zmianami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 poz. 926 z 2013 r.

Projektowa strata ciepła Φ	78 361 W
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL}	91 651 W
Kubatura ogrzewana V_h	4457,0 m ³
Powierzchnia ogrzewana budynku A_h	1208,2 m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni	75,9 W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury	20,6 W/m ³

Źródłem ciepła będzie projektowany węzeł cieplny. Zaprojektowano nową instalację grzewczą, wodną, dwururową z rozdziałem dolnym o parametrach pracy za zaworem mieszającym 70/50°C. Wyodrębniono 3 obwody grzewcze:

1. Zapotrzebowanie ciepła	32 kW
Przepływ	1,43 m ³ /h
Opory obiegu	14,8 kPa
2. Zapotrzebowanie ciepła	39 kW
Przepływ	1,72 m ³ /h
Opory obiegu	39,9 kPa
3. Zapotrzebowanie ciepła	26 kW
Przepływ	1,16 m ³ /h
Opory obiegu	11,5 kPa
Pojemność wodna zładu	682 dm ³

Każdy obwód wyposażony będzie we własną pompę obiegową z zaworem mieszającym.

Ciepło technologiczne do central wentylacyjnych będzie przygotowywane w projektowanym węźle wymiennikowym woda-glikol. Nagrzewnice w centralach zasilane będą glikolem propylenowym o stężeniu 37% i parametrach 70/50°C. Instalacja zasilac będzie 2 centrale:

- 1) centrala pomieszczeń na poddaszu i parterze – 7,83 kW
- 2) centrala pomieszczeń w piwnicy – 13,97 kW

Zapotrzebowanie ciepła technologicznego do nagrzewnic	21,8 kW
Pojemność wodna glikolu	45 dm ³
Przepływ	1,01 m ³ /h
Opory obiegu	18,5 kPa

Przewody rozprowadzające instalacji ciepła technologicznego będą układane pod stropem lub w przestrzeni sufitu podwieszanego parteru.

Instalacja grzewcza – przewody rozprowadzające w piwnicy będą prowadzone w posadzkach, piony ukryte w bruzdach ściennych, podłączenia grzejników dolne wyprowadzone ze ściany.

Instalacja będzie odpowietrzana za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych w najwyższych punktach instalacji (zabudowa we wnękach z drzwiczkami) oraz odpowietrzników zabudowanych w grzejnikach.

Regulacja instalacji c.o. - za pomocą zaworów termostatycznych montowanych przy grzejnikach oraz zaworów regulacyjnych na odgałęzieniach w węźle.

Na instalacji ciepła technologicznego, na odgałęzieniach do poszczególnych central zamontowane zostaną zawory równoważące.

3.2. Grzejniki

W pomieszczeniach wystawienniczych w piwnicy oraz w sali konferencyjnej zaprojektowano grzejniki kanałowe z wentylatorami zasilanymi napięciem 24V, w pozostałych pomieszczeniach grzejniki stalowe płytowe z gładką płytą przednią, z podłączeniem dolnym oraz grzejniki łazienkowe typu „drabinka”.

Każdy grzejnik wyposażony będzie w zawór termostatyczny, głowicę termostatyczną, automatyczny odpowietrznik oraz korek spustowy. Projektowane grzejniki będą montowane na wysokości 0,10-0,15 m nad podłogą a grzejniki łazienkowe na wysokości 1,2m.

Grzejniki kanałowe zostaną wyposażone w zawory termostatyczne proste na gałęzkach zasilających oraz zawory odcinające regulacyjne na gałęzkach powrotnych.

Z uwagi na to, że część grzejników kanałowych montowana będzie w przestrzeni pod sceną lub pochylnią - sala konferencyjna, a w salach wystawienniczych w piwnicy na kanałach wentylacyjnych, grzejniki należy zamontować na konstrukcji wsporczej z obłożeniem materiałem wygłuszającym.

Pozostałe grzejniki na sali konferencyjnej montowane będą we wnękach okiennych pod oknami.

Grzejniki kanałowe na sali konferencyjnej, zostaną wyposażone w termostat pokojowy z ręcznym trzystopniowym regulatorem obrotów współpracującym z transformatorem. Ze względu na moc wentylatorów przewidziano 2 układy regulacyjne.

W części wystawienniczej w piwnicy przewidziano jeden układ regulacyjny.

Grzejniki z podłączeniem dolnym zostaną wyposażone w zestaw podłączeniowy kątowy z funkcją odcięcia.

W części pomieszczeń wc zaprojektowano grzejniki drabinkowe.

Sposób zamontowania grzejników płytowych powinien być zgodny z wymaganiami Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych, natomiast grzejników kanałowych zgodnie z wytycznymi producenta

3.3. Rurociągi

Rurociągi instalacji co oraz ciepła technologicznego w węźle wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Poza węzłem rurociągi instalacji co wykonane będą z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego z wkładką aluminiową łączonych metodą zaciskową oraz z rur stalowych cienkościennych, zewnętrznie ocynkowanych łączonych poprzez zaprasowywanie.

Wszystkie przewody prowadzone w posadzkach układać w izolacji z pianki polietylenowej i zalać szlichtą cementową gr. min. 4 cm. Podejścia do grzejników wyprowadzone będą ze ściany.

Rury układać na warstwie styropianu. Zmiany kierunku prowadzenia rur w szlichtzie wykonać łukami.

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających z tytułu rozszerzalności cieplnej będą kompensowane naturalnie.

Rurociągi ciepła technologicznego na układzie glikolowym wykonane będą z rur stalowych cienkościennych, łączonych przez zaprasowywanie. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem 3 ‰.

Wszystkie przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą odpowiednich uchwytów i obejm.

Podpory poziome rurociągów stalowych cienkościennych należy sytuować w maksymalnym rozstawie wg tabeli poniżej:

średnica	Odległość (w m)
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w stalowych tulejach ochronnych.

3.4. Armatura

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażyć w zestaw podłączeniowy, kątowy. W najwyższych punktach instalacji i na pionach należy zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworami odcinającymi. Odpowietrzniki umieścić we wnękach ściennych z maskownicą.

Na wyjściu z węzła przewiduje się montaż zaworów regulacyjnych z funkcją odcięcia, regulacji i pomiaru przepływu.

3.5. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, 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.

Wszystkie przewody rozprowadzające należy zaizolować cieplnie.

Grubość izolacji termicznej przyjęto zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r ze zmianami w 2008 r (Dz. U. z 2008 nr 201 poz.1238).

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	1/2 wymagań z poz. 1-4

Przewody instalacji technologicznej oraz instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych cienkościennych izolować termicznie pianką poliuretanową w osłonie PCV..

Przewody prowadzone w posadzce i ścianach izolować otulinami do instalacji podtynkowych. Grubość izolacji 6 mm.

Rurociągi technologiczne prowadzone po strychu izolować wełną skalną o grubości min. 50 mm w dodatkowym płaszczu z blachy ocynkowanej

Rurociągi niezabudowane (prowadzone pod stropem oraz w strefie sufitu podwieszanego) należy wykonać w izolacji z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV.

3.6. Próby i odbiory

Przed zamontowaniem zaworów termostatycznych należy przepłukać instalację mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania stężenia zanieczyszczeń mniejszego niż 5 mg/l.

Sposób wykonania prób szczelności określają „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych”.

3.7. Zestawienie materiałów

3.7.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Lp.	Materiał	Jedn.	Ilość
1	Przewody z rur stalowych, cienkościennych zewnętrznie cynkowanych wraz z kształtkami prefabrykowanymi podporami, podwieszeniami systemowymi		
	DN15	M	34
	DN18	M	76
	DN22	M	39
	DN28	M	28
	DN35	M	28
2	Przewody wielowarstwowe z polietylenu z wkładką aluminiową wraz z uchwytyami mocującymi Maksymalna temperatura robocza 110°C Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar		
	DN16x2	m	312
	DN20x2	m	114
	DN25x2,5	m	36
	DN32x3	m	98
	DN40x3,5	m	114

3	Izolacja termiczna rurociągów z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych gr. 6 mm		
	DN16	m	312
	DN20	m	114
	DN25	m	36
	DN32	m	98
4	Izolacja termiczna rurociągów z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV gr.20mm		
	DN15	m	34
	DN18	m	76
	DN22	m	39
5	Izolacja termiczna rurociągów z pianki poliuretanowej w osłonie PCV gr. 30mm		
	DN28	m	28
	DN35	m	28
6	Grzejnik łazienkowy o wysokości h=714 mm		
	l=0,50m	szt.	1
	l=0,60m	szt.	2
7	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV11, h = 600 mm		
	PV11-60, l = 0,50 m	szt.	1
	PV11-60, l = 0,60 m	szt.	1
	CV11-60, l = 0,70 m	szt.	1
	CV11-60, l = 0,90 m	szt.	1
8	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV22, h = 600 mm		
	PV 22-60, l = 0,50 m	szt.	3
	PV 22-60, l = 0,70 m	szt.	1
	PV 22-60, l = 0,80 m	szt.	4
	PV 22-60, l = 0,90 m	szt.	11
	PV 22-60, l = 1,00 m	szt.	3
	PV 22-60, l = 1,40 m	szt.	3
9	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV33, h = 600 mm		
	PV 33-60, l = 0,60 m	szt.	1
	PV 33-60, l = 1,10 m	szt.	1
10	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV22, h = 900 mm		
	PV 22-90, l = 0,80 m	szt.	1
	PV 22-90, l = 1,20 m	szt.	1
11	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV33, h = 900 mm		
	PV 33-90, l = 0,60 m	szt.	1
	PV 33-90, l = 0,80 m	szt.	1
	PV 33-90, l = 1,10 m	szt.	1
	PV 33-90, l = 1,20 m	szt.	1
12	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV11, h = 400 mm		

	PV11-40, l = 0,50 m	szt.	1
13	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV22, h = 400 mm		
	PV22-40, l = 1,00 m	szt.	1
14	Grzejnik stalowy płytowy z gładką płytą przednią i wbudowanym zaworem termostatycznym, zestawem podłączeniowym dolnym, kątowym i zestawem montażowym typ PV33, h = 400 mm		
	PV33-40, l = 1,10 m	szt.	7
	PV33-40, l = 1,20 m	szt.	4
15	Grzejnik kanałowy z wentylatorem o wysokości 7,5cm, szerokości 23 cm i długości 130cm z zaworem termostatyczny prostym z siłownikiem elektrycznym, zaworem odcinającym regulacyjnym, kratką aluminiową		
		szt.	8
	Termostat pokojowy z trzystopniowym ręcznym regulatorem obrotów	szt.	1
	Transformator o mocy 100W	szt.	1
16	Grzejnik kanałowy z wentylatorem o wysokości 11cm, szerokości 25 cm i długości 180cm z zaworem termostatyczny prostym z siłownikiem elektrycznym, zaworem odcinającym regulacyjnym, kratką aluminiową		
		szt.	12
	Termostat pokojowy z trzystopniowym ręcznym regulatorem obrotów	szt.	2
	Transformator o mocy 240W	szt.	2
17	Regulator różnicy ciśnienia, zakres nastaw 5-35kPa		
	DN32	szt.	2
18	Regulator różnicy ciśnienia, zakres nastaw 30-60kPa		
	DN40	szt.	1
19	Zawór odcinający do współpracy z regulatorem ciśnienia		
	DN32	szt.	2
	DN40	szt.	1
20	Zawór grzejnikowy powrotny kątowy		
	DN 15	szt.	3
21	Zawór termostatyczny kątowy		
	DN15	szt.	3
22	Podwójne przyłącze grzejnikowe kątowe do grzejników dolnozasilanych z odcięciem		
	DN15	szt.	50
23	Głowice termostatyczne		
		szt.	53
24	Odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami na pionach		
		szt.	16
25	Drzwiczki rewizyjne metalowe o wym. 15x20cm białe do odpowietrzników		
		szt.	6

3.7.2. Instalacja technologiczna

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Regulator różnicy ciśnienia DN20	szt.	1
2	Regulator różnicy ciśnienia DN25	szt.	1
3	Zawór odcinający do współpracy z zaworem regulacyjnym DN20 PN6 bar	szt.	1
4	Zawór odcinający do współpracy z zaworem regulacyjnym DN25	szt.	1

	PN6 bar		
5	Zawór kulowy DN32 PN6 bar	szt.	2
6	Rury stalowe cienkościenne zewnętrznie ocynkowane DN35x1,5	m	6
7	Rury stalowe cienkościenne zewnętrznie ocynkowane DN28x1,5	m	14
8	Rury stalowe cienkościenne zewnętrznie ocynkowane DN22x1,5	m	44
9	Izolacja termiczna z pianki poliuretanowej w osłonie PCV gr. 30mm DN28	m	14
10	Izolacja termiczna z pianki poliuretanowej w osłonie PCV gr. 30mm DN35	m	6
11	Izolacja termiczna z pianki poliuretanowej w osłonie PCV gr. 20mm DN22	m	44
12	Odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami	szt.	2

4. Węzeł cieplny

4.1. Ogólny opis węzła

Zaprojektowano węzeł cieplny kompaktowy, dwufunkcyjny w oparciu o wymienniki płytowe o mocy 95kW–moduł co i 25kW- moduł ciepła technologicznego. Węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji będzie pracować w układzie równoległym. Układ c.o. zabezpieczony będzie naczyniem przeponowym o pojemności 50 l, a wentylacyjny naczyniem o pojemności 8 l.

Instalacje zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, ubytki wody w instalacji uzupełniane będą wodą z powrotu wysokich parametrów, a w układzie glikolowym napełnianie ręczne.

Na wejściu sieci wysokich parametrów do węzła zamontowany zostanie regulator różnicy ciśnienia o nastawie 15-60kPa, $k_{vs}=5\text{m}^3/\text{h}$.

Węzeł cieplny wyposażony będzie w układ automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o. i c.t. oraz licznik energii cieplnej i wodomierze. Do pomiaru temperatury i ciśnienia przewidziano termometry i manometry.

4.2. Wymienniki

Wymiennik c.o.

Dla zaspokojenia potrzeb cieplnych instalacji c.o. zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany, składający się z 40 płyt i powierzchni wymiany $1,3\text{m}^2$. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 30 bar

- spadek ciśnienia po stronie sieciowej 2,6 kPa
- spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 16,6 kPa

Wymiennik wentylacji

Dla zaspokojenia potrzeb cieplnych instalacji c.o. zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany, składający się z 20 płyt i powierzchni wymiany $0,4\text{m}^2$. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 30 bar

- spadek ciśnienia po stronie sieciowej 1,3 kPa
- spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 11,5 kPa

4.3. Armatura regulacyjna

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- regulatora pogodowego
- zaworu regulacyjnego c.o. DN15[mm], $K_{vs} = 2,5[\text{m}^3/\text{h}]$ z siłownikiem
- zaworu regulacyjnego c.t.. DN15 [mm], $K_{vs} = 1,0 [\text{m}^3/\text{h}]$ z siłownikiem,

- czujników temperatury wody c.o.,
- czujników temperatury wody c.t.,
- czujnika temperatury zewnętrznej

Dla stabilizacji ciśnienia na wejściu wysokich parametrów zaprojektowano regulator różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu $Dn15$ [mm] $K_{vs} = 5,0$ [m³/h] o zakresie nastaw różnicy ciśnienia 15-60kPa.

Na obwodach grzewczych zaprojektowano zawory mieszające z siłownikami, sterowane przez dodatkowy regulator pogodowy.

- zawór mieszający $DN32$ $K_{vs}=16$ m³/h
- zawór mieszający $DN25$ $K_{vs}=10$ m³/h

4.4. Armatura zabezpieczająca

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa $DN25$ [mm] ustawiony na ciśnienie zadziałania 3,0 [bar].

Dla zabezpieczenia wymienników c.t. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa $DN25$ [mm] ustawiony na ciśnienie zadziałania 3,0 [bar].

4.5. Pompy obiegowe

-pompa obiegu nr 1 instalacji c.o.:

- przepływ $Q=1,33$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H=3,7$ m

-pompa obiegu nr 2 instalacji c.o.:

- przepływ $Q=1,98$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H=6,5$ m

-pompa obiegu nr 3 instalacji c.o.:

- przepływ $Q=1,71$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H=3,9$ m

-pompa obiegu c.t.:

- przepływ $Q=1,32$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H=3,8$ m

Do każdego układu przewidziano pompę rezerwową.

4.6. Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem

Dla ochrony urządzeń i automatyki przed ewentualnym zanieczyszczeniem przewiduje się montaż:

po stronie sieciowej – filtra magnetycznego kołnierzewego,
po stronie instalacyjnej c.o , ct i na uzupełnianiu zładu – filtrów siatkowych

4.7. Przewody

Rurociągi wody sieciowej i instalacyjnej centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wykonane będą z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-EN 10216-2 łączonych przez spawanie. Kolana gięte o promieniu gięcia $R = (3 \div 4) \times d$.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

4.8. Opomiarowanie

Do pomiaru przepływu czynnika grzewczego zaprojektowano ciepłomierz ultradźwiękowy o przepływie nominalnym 2,5 [m³/h] – dostawa i montaż PEC.

Do pomiaru ilości wody uzupełniającej zład instalacji centralnego ogrzewania, zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów o przepływie Q₃ 1,6m³/h.

4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po przeprowadzeniu próby hydraulicznej. Wszystkie przewody zostaną pokryte farbą antykorozyjną w systemie dwuwarstwowym.

4.10. Izolacje

Izolację termiczną rurociągów po stronie sieciowej i instalacyjnej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej o grubości 20 mm.

4.11. Próby i uruchomienie

Przed przystąpieniem do prób na ciśnienie instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 5,0 [mg/dm³].

Dla obiegu sieciowego należy wykonać próbę na ciśnienie 2,0 [MPa].

Dla obiegu wody instalacyjnej c.o. – na ciśnienie 0,7 [MPa].

Próbie na gorąco wykonać przez okres 72 godzin, kontrolując pracę urządzeń i automatyki.

Płukanie rurociągów, próbę szczelności wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy ciepła (PEC).

4.12. Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne

Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie węzła w energię elektryczną doprowadzić przewodem OWY3x4mm². Linia zasilająca powinna być zabezpieczona w rozdzielnicy głównej pomieszczenia węzła.

Rozdzielnica węzła

Rozdzielnicę węzła zaprojektowano w oparciu o obudowę z blachy stalowej firmy DKC.

Na elewacji rozdzielnicy umieszczone będą:

- przełączniki zasilające pompy i sygnalizujące ich pracę
- wyłącznik główny zasilania

Przewidziano zabezpieczenia nadprądowe obwodów:

- zasilania pomp
- sterowania
- automatyki

Rozdzielnicę elektryczną umieścić w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnicy od instalacji technologicznych – co najmniej 1,3 [m]. Odległość boków rozdzielnicy od instalacji technologicznych – co najmniej 0,6 [m].

Z rozdzielnicy nie wolno zasilать urządzeń nie związanych z pracą wymiennikowi.

Zasilanie pomp

Zasilanie pomp obiegowych przewodami zgodnie z rysunkiem. Pompy zabezpieczone od skutków zwarcia przez wyłączniki nadprądowe. Zamontowane na elewacji rozdzielnicy

przełączniki umożliwiają pracę pomp w trybie pracy ręcznej, automatycznej i wyłączenie. Pracę pomp sygnalizują lampki kontrolne.

Wytyczne eksploatacji

Regulator należy zaprogramować zgodnie z wymaganiami użytkownika (cykl dobowy, tygodniowy itp.).

Wytyczne BHP

Należy przewidzieć szafkę BHP z wyposażeniem w opatrunki i lekarstwa właściwe dla poparzeń i ogólnych dolegliwości. Obsługa powinna być przeszkolona i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu: policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

4.13. Warunki wykonania i odbioru robót

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz z wymogami zawartymi w normie „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”, „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robot Budowlano – Montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych”.

Z wszystkich prób i odbiorów częściowych sporządzić protokoły i przedłożyć je komisji odbioru końcowego, wraz z powykonawczym egzemplarzem dokumentacji. W egzemplarzu tym wykonawca winien nanieść wszystkie zmiany i poprawki wprowadzone w czasie realizacji instalacji, lub dokonać wpisu o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem.

W skład komisji odbioru końcowego powinni wchodzić przedstawiciele:

- Inwestora,
- Użytkownika obiektu,

5. Opis techniczny instalacji wodociągowej

5.1. Rurociągi i montaż instalacji

Budynek zostanie zaopatrzony w wodę z projektowanego przyłącza PE 63 włączonego do istniejącego wodociągu PCV160. Przyłącze zostało dobrane na wymagany przepływ, uwzględniający potrzeby gospodarcze oraz wewnętrznej instalacji p-poż.

Przyłącze wody wprowadzone będzie do wydzielonego pomieszczenia w piwnicy budynku. Na przyłączy zostanie zamontowany zestaw wodomierzowy, wyposażony w wodomierz elektromagnetyczny o przepływie $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$. Za zestawem wodomierzowym instalacja zostanie rozdzielona na instalację do celów bytowo-gospodarczych i ppoż. Na instalacji bytowo-gospodarczej zamontowany zostanie zawór antyskażeniowy typu EA DN50 z filtrem oraz zawór pierwszeństwa, natomiast na instalacji ppoż. dodatkowy zawór antyskażeniowy EA DN50. Zawór pierwszeństwa w wersji NO zapewni odcięcie przepływu na instalacji bytowo-gospodarczej w przypadku wystąpienia przepływu na instalacji ppoż (czujnik przepływu na instalacji ppoż)

Instalacja wody zimnej

Instalację w obrębie węzła wodomierzowego zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych TWT2, łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego. Mocowanie rur wykonać za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych, cynkowanych. Wszelkie obejmy mocujące muszą posiadać wkłady (pomiędzy rurą a obejmą) umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń.

Podejścia pod urządzenia oraz przewody prowadzone w posadzce lub w bruzdach ściennych wykonać z rur wielowarstwowych łączonych na złączki zaciskowe. Rurociągi prowadzić

w izolacji z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowej o grubości 6 mm. Przewody powinny być zalane betonem o grubości min. 4 cm.

Podejścia do umywalk, zlewozmywaków, natrysków i misek ustępowych należy zakończyć zaworkami odcinającymi z możliwością podłączenia wężyka elastycznego do baterii czerpalnej, montaż wykonywać na wysokości 60cm od posadzki.

Podejścia pod urządzenia wykonywać przy pomocy systemowych podejść z mocowaniem do zaworków odcinających i kolan instalacji.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone w strefie sufitów podwieszanych i pod stropem w części istniejącego łącznika izolować wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej, a rurociągi w posadzkach i bruzdach ściennych - pianką polietylenową. Grubość izolacji zgodnie z tabelą poniżej:

Sytuacja montażowa	Grubość warstwy izolującej w mm przy $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}^{\circ}$
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu nie ogrzewanym (np. piwnica)	4 mm
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Instalacja rurowa w kanale, bez ciepłych instalacji rurowych	4 mm
Instalacja rurowa w kanale, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion	4 mm
Instalacja rurowa we wgłębieniu ściany, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa na stropie betonowym	4 mm

Przewody prowadzone w posadzce izolować pianką polietylenową do instalacji podtynkowych o grubość 6 mm.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, 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. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Tuleje ochronne

Przejścia przez przegrody budowlane wymagają zastosowania tulei ochronnych.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Mocowanie instalacji

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytów lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów zapotrzebowanie wody do wewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 2 l/s (2 hydranty H25 równocześnie czynne).

$$q_{ppoz.} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano hydranty wewnętrzne H25 z prądownicą i odcinkiem węża długości 30 m, umieszczone w szafce wnękowej lub naściennej. Wyływ na pyszczku prądownicy 1,0 l/s. przy ciśnieniu 0,2 MPa. Zawór odcinający w hydrancie będzie znajdował się na wysokości 1,35 m nad podłogą

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych.

Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podumywalkowych podgrzewaczach o pojemności 5l wyposażonych w grzałkę elektryczną o mocy 1,5kW.

Instalacja wykonana będzie z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową układanych w bruzdach ściennych w izolacji z pianki polietylenowej o grubości 6mm.

5.2. Obliczenie zapotrzebowania na wodę

Zapotrzebowanie wody dla budynku w celu zwymiarowania instalacji obliczono w oparciu o normę PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe.

Rodzaj wylotu czerpalnego	Ilość aparatów	Wymagane ciśnienie (MPa)	Wyływ normatywny l/s	Suma wyływu l/s
Umywalka,	15	0,1	0,07	1,05
WC	10	0,05	0,13	1,30
podgrzewacz	12	0,1	0,10	1,20
			RAZEM	3,55

Przepływ obliczeniowy wody Q_n [dm^3/s] dla przyłącza przy $\sum q_n \leq 20 \text{ l/s}$ określono ze wzoru:

$$q_{obl} = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_{obl} = 1,06 \text{ l/s} = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Woda na cele ppoż.

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż. 2 l/s. (2 hydranty H25 jednocześnie czynne)

Dla obliczonych przepływów przyjęto średnicę przyłącza DN50.

Z uwagi na oddzielenie instalacji ppoż. od instalacji bytowo-gospodarczej, przewiduje się zamontowanie na instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej zaworu pierwszeństwa, a na instalacji hydrantowej zaworu antyskażeniowego typu EA.

Węzeł wodomierzowy

Do pomiaru ilości zużywanej wody projektuje się wodomierz elektromagnetyczny DN32 $Q_3=10\text{m}^3/\text{h}$.

Za wodomierzem od strony instalacji wewnętrznej budynku zainstalować zawór antyskażeniowy typu EA dn 50.

Przy montażu wodomierza nie wymaga się zachowania odcinków prostych.

Zabudowę wodomierza wykonać wg. PN-ISO 4064-2+Ad1: "Wodociągi . Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych .Wymagania instalacyjne

Z uwagi na oddzielenie instalacji ppoż. od instalacji bytowo-gospodarczej, przewiduje się zamontowanie na instalacji zaworu pierwszeństwa DN32.

5.3. Próby i odbiory

Zmontowana instalacja zostanie poddana próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, jednak nie większym niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu.

Próbie ciśnieniową należy wykonać jako wstępną główną i końcową.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne – równe 1,5-krotnej najwyższego możliwego ciśnienia roboczego.

Ciśnienie to musi być w okresie 30 min, wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 min (po dalszych 30min dopuszczalny spadek ciśnienia - 0,6 bara).

Czas próby głównej wynosi 2 godz. – w tym czasie spadek ciśnienia powinien wynieść nie więcej niż 0,2 bara.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Podczas zakrywania rur w przegrodach, rury powinny pozostać pod ciśnieniem minimum 3 bary.

Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych.

Próbie szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnienie wodociągowe.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną*
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut*
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic*
- spuszczenie wody*
- napełnienie instalacji wodą gorącą*
- badanie szczelności instalacji przez 72 godziny*
- uszczelnienie armatury*
- regulacja ciśnień odbiorczych*

5.4. Zestawienie materiałów

Węzeł wody zimnej i instalacja hydrantowa

1. Zawór antyskażeniowy EA DN2" -2 szt.
2. Wodomierz elektromagnetyczny DN32 $Q_3=10\text{m}^3/\text{h}$
3. Filtr wody zimnej DN2"
4. Zawór pierwszeństwa DN11/4"

5. Zawór odcinający grzybkowy DN 2" – 3 szt.
6. Zawór odcinający grzybkowy DN 1 1/4" – 2 szt.
7. Rury stalowe ocynkowane DN50 – 64m
8. Rury stalowe ocynkowane DN32 – 12m
9. Rury stalowe ocynkowane DN25 – 3m
10. Izolacja z pianki polietylenowej gr 6mm
DN50 – 64m
DN32 – 12m
11. Hydrant HP25 w szafce naściennej z węzłem półsztywnym długości 30m – 2 szt.
12. Hydrant HP25 w szafce wnekowej z węzłem półsztywnym długości 30m – 5 szt.

Instalacja wody zimnej

Lp.	Materiał	Jedn.	Ilość
1	Przewody wielowarstwowe z polietylenu z wkładką aluminiową wraz z uchwytami mocującymi Maksymalna temperatura robocza 110 °C Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar		
	DN16x2	M	36
	DN20x2	M	55
	DN25x2,5	M	18
	DN32x3	M	32
	DN40x3,5	M	8
2	Izolacja termiczna rurociągów z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych gr. 6 mm		
	DN16	m	126
	DN20	m	48
	DN25	m	23
	DN32	m	26
	DN40	m	8
3	Rury stalowe ocynkowane typu średniego, łączone na gwint i typowe złącza kształtowe		
	DN25	m	7
	DN32	m	7
	DN50	m	3
4	Podgrzewacz cwu o poj 5l z grzałką o mocy 1,5 kW		
		szt.	12
5	Baterie umywalkowe jednouchwytowe stojące z węzłem elastycznym i kranikami montażowymi 3/8"	szt.	15
6	Zawór podłączeniowy do WC 1/2" z węzłem elastycznym	szt.	10

6. Opis techniczny instalacji kanalizacyjnej

6.1. Opis ogólny instalacji kanalizacyjnej

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzone do sieci kanalizacyjnej przez projektowane przyłącza.

Projektowane piony oraz podejścia odpływowe od przyborów sanitarnych wykonać z rur i kształtek PVC - kielichowych o złączach uszczelnianych pierścieniami gumowymi. Podejścia do urządzeń należy wykonać ze spadkiem min. 2% w kierunku pionu.

Średnice podejść pod urządzenia:

umywalka – Dn40 PVC,
miska ustępowa – Dn110 PVC,
wpust podłogowy – Dn110 PVC,

Piony kanalizacyjne należy montować do ściany za pomocą elastycznych uchwytów w bruzdach ściennych.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy instalacji kanalizacji należy wykonać piony wentylacyjne jako przedłużenie pionów spustowych zgodnie z wymogami normy oraz obowiązującymi przepisami. Odpowietrzenia zostaną wyprowadzone nad dach do wysokości 30cm ponad pokrycie dachowe i zakończone rurą wywiewną Dn160 PVC.

Część pionów zakończona będzie zaworami napowietrzającymi. Na pionach zostaną zamontowane rewizje.

Mocowanie przewodów należy wykonać za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami.

Maksymalny rozstaw uchwytów dla przewodów poziomych:

dla średnicy: 50-110 mm rozstaw co 1,0 m

dla średnicy: >110 mm rozstaw co 1,25 m

Minimalna ilość uchwytów przewodów pionowych wynosi:

1 uchwyt nieprzesuwny na kondygnację

1 uchwyt przesuwny na kondygnację

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu o średnicy 100 mm – 2,0%

- dla przewodu o średnicy 160 mm – 1,5%

- dla przewodu o średnicy 200 mm – 0,5%

6.2. Próby i odbiory

Kontrolę wykonania instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi WTWIO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w normach.

Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0°C.

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej.

W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęłnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - instalacje sanitarne i wodne”.

6.3. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	2	3	4
INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ			

1	Rury kanalizacyjne PCV klasy S, kielichowe Ø200 w ziemi	m	9
2	Rury kanalizacyjne PCV klasy S, kielichowe Ø160 w ziemi	m	24
3	Rury kanalizacyjne PCV klasy S, kielichowe Ø110 w ziemi	m	15
4	Rury kanalizacyjne PCV Ø75 w ziemi	m	2
5	Rury kanalizacyjne PCV Ø110 na ścianach	m	70
6	Rury kanalizacyjne PCV Ø50 na ścianach	m	13
7	Rury kanalizacyjne PCV Ø40 na ścianach	m	24
8	Rewizje na rurze PCV Ø110	szt.	5
9	Drzwiczki rewizyjne 15x 20	szt.	3
10	Wywiewki kanalizacyjne Ø160 PCV	szt.	4
11	Zawory napowietrzające PCV Ø110	szt.	1
	PCV Ø50		1
	PCV Ø40		2
12	Wpust podłogowy ze stali nierdzewnej Ø100	szt.	2
13	Umywalki	szt.	13
14	Umywalki dla niepełnosprawnych	szt.	2
15	Miska ustępowa wisząca z uniwersalnym stelażem podtynkowym do wc z uruchomieniem z przodu- komplet	szt.	8
16	Miska ustępowa wisząca z uniwersalnym stelażem podtynkowym do wc z uruchomieniem z przodu- komplet dla niepełnosprawnych	szt.	2

7. Przyłącza kanalizacji sanitarnej

7.1. Opis ogólny

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzone przez projektowane przyłącza do istniejącej sieci kanalizacyjnej PCV160 z włączeniem do istniejącej studni betonowej o rzędnych 148,23/144/58. Całość istniejących przyłączy w obrębie budynku zdemontować.

Z uwagi na obniżenie poziomu posadzki w piwnicy, przewiduje się wykonanie części przyłączy średnicą PCV200. Projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej wykonane będą z rur z rur kanalizacyjnych PVC klasy SDR 34 - litych, łączonych na uszczelkę gumową, o średnicy DN 150 (160x 4,7 mm), średnicy DN200 (200x5,9mm) .

Studzienki rewizyjne projektowane na instalacji kanalizacji sanitarnej wykonane będą z rur PP o średnicy Ø425mm na teleskopie i stożku betonowym z włazami żeliwnym kl. 40 kN zgodnie z PN-EN 124:2000. Włączenie przyłączy do projektowanych studzienek należy wykonać na wkładkę „in situ” lub w kinetę.

Szczegółową lokalizację przyłączy, spadki, długości, zagłębienia, pokazano na projekcie zagospodarowania terenu oraz na profilu podłużnym w części graficznej opracowania.

7.2. Bilans ścieków

Obliczenia przeprowadzono na podstawie normy „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu” korzystając ze wzoru

$$q = K \times \sqrt{\sum DU},$$

gdzie : K- odpływ charakterystyczny, zależny od przeznaczenia budynku ,

K = 0,5 dla budynków biurowego

DU – równoważnik odpływu [dm³/s],

umywalka	- $0,5 \times 15 = 7,5$
miska ustępowa	- $2,0 \times 10 = 20$

Suma równoważników odpływu z przyborów wynosi $23,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
 Odpływ obliczeniowy wynosi: $q = 0,5 \times \sqrt{27,5} = 2,62 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dla obliczonego przepływu przyjęto średnicę PCV 160 jednak z uwagi na rzędne studni włączeniowej część przyłączy zostanie wykonana z rur PCV200.

7.3. Roboty montażowe

Przyłącza kanalizacyjne z budynku zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PCV, ze spadkiem w kierunku projektowanych studzienek kanalizacyjnych.

Studzienki rewizyjne projektowane na kanalizacji sanitarnej wykonać z PP o średnicy $\varnothing 425\text{mm}$ na teleskopie i stożku betonowym z włazem żeliwnym kl. 400 kN zgodnie z PN-EN 124:2000. Włączenie przyłączy do projektowanych studzienek wykonać na wkładkę „in situ”, lub w kinetę.

Połączenia rur należy wykonywać jako połączenia kielichowe z gumowym pierścieniem uszczelniającym. Przewody należy układać zgodnie z częścią graficzną opracowania z zachowaniem podanych rzędnych i spadków. W miejscu przejść przewodów przez przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje, w miejscach tych nie może być połączeń rur. Podczas łączenia rur z PCV zastosować typowe sposoby połączeń przy pomocy uszczelki gumowej.

Rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 15-20 cm. Wykop należy odeskować, zabezpieczyć i oznakować. Układanie rur należy rozpocząć od najniższego punktu studzienki rewizyjnej posuwając się w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Rury należy układać kielichem pod spadek kanału. Ułożony w wykopie rurociąg po dokładnym podbiciu go po bokach ziemią należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego i wykonania próby szczelności. Po przeprowadzeniu pomyślnej próby szczelności i oględzin przyłącza należy zasypać wykopy. Przykanalik należy zasypywać najpierw ręcznie warstwami 15-20 cm ze zwróceniem uwagi na staranne obsypywanie i równomierne ubicie ziemi wokół ułożonego przewodu. Grunt obsypki należy zagęścić zgodnie z wymaganiami producenta rur.

7.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć oś przewodu i przygotować punkty wysokościowe.

Tyczenie trasy winno być wykonane przez uprawnionego geodetę z załączeniem szkiców tyczenia.

Roboty ziemne prowadzić sprzętem mechanicznym, natomiast w miejscach kolizji i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia pod i naziemnego wyłącznie sprzętem ręcznym,

Wykop pod projektowane przyłącze wykonać jako wąsko przestrzenny.

Dopuszczalna głębokość wąsko przestrzennych wykopów o ścianach pionowych bez obudowy wynosi 1,0 m.

Przy większych głębokościach należy stosować wykopy o skarpach nachylonych.

Dla gruntów niespoistych, dopuszczalne bezpieczne nachylenie skarp wykopu wynosi 1:1,5.

Wykop należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni, i innych części stałych. Głębokość wykopu wg profili. Spadek dna wykopu powinien być zgodny z projektem technicznym, w dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy. W dnie wykopu wykonać podsypkę piaskowo-żwirową grubości 20 cm. Zasypkę wykopu wykonywać ręcznie gruntem sytkim; do wysokości 30 cm powyżej rury zagęszczać ręcznie i dalej zasypywać warstwami grubości 20 - 30 cm zagęszczając mechanicznie. Warstwę powyżej strefy ochronnej zasypać i zagęścić gruntem rodzimym.

Roboty ziemne należy wykonywać zachowując przepisy BHP.

Przy wykonywaniu robót w obrębie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wykopy wykonywać ręcznie, a istniejące sieci zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Sposób wykonania wykopów, przygotowania podłoża oraz zasypywania rurociągów określają szczegółowo "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych".

7.5. Próby i odbiory

Po ułożeniu kanałów należy je przepłukać i wykonać próbę szczelności przez napełnienie wodą i obejrzenie złączy, które winny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków.

Obowiązuje norma PN-EN-1610:2002 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

Rurociągi kanalizacyjne poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0 m. sł.w.

Ciśnienie może być mniejsze o ile wynika to z zagłębienia przewodu.

Przewód przed badaniem powinien być przez 1 godz. całkowicie napełniony wodą, w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody, po tym okresie należy uzupełnić ubytek wody i przystąpić do próby.

Rurociąg uważa się za szczelny jeśli dopełniana ilość wody w czasie 15 min. nie przekroczy $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rur.

Należy wykonać telewizyjną inspekcję kanałów z zapisem na nośniku elektronicznym oraz opisem.

7.6. Warunki techniczne wykonania robót

- W trakcie wykonywania robót należy uzyskać pozytywny odbiór robót ulegających zakryciu,
- Przed zasypaniem należy zlecić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- Całość robót wykonać zgodnie z:
 - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9
 - Instrukcją Projektową, Montażu i Układania rur PVC-U producenta,
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

7.7. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	2	3	4
1	Rura PCV 160	m	88
2	Rura PCV 200	m	36
3	Studzienka kanalizacyjna fi 425 z rurą teleskopową i włazem typu D400	szt.	5

8. Przyłącze wodociągowe

8.1 Opis ogólny przyłącza

Projektuje się przyłącze z rur PE80 SDR 11 na ciśnienie 1,25 MPa o średnicy PE 63x5,8mm i długości 24 m. Przewody zewnętrzne należy wykonać z rur polietylenowych, (PN 1,25 MPa) dostarczanych w zwojach.

Szczegółowy przebieg trasy przyłącza, spadki, zagłębienia, długości przedstawiono w części graficznej opracowania.

Rurociągi PE63 należy łączyć na złączki zaciskowe posiadające wymagane atesty i certyfikaty.

Włączenie przyłącza do istniejącego wodociągu PCV160 zrealizować za pomocą opaski do nawiercania 160/2" i zasuwy DN2" ze złączem do rur PE63.

Zasuwę należy wyposażyć w trzpień, obudowę teleskopową i skrzynkę uliczną ciężką oraz oznaczyć zgodnie z normą.

Skrzynki uliczne do zasuw winny być zgodne z DIN 4056. W odległości 1,5 m od budynku dokonać przejścia rurociągu PE na stalowy ocynkowany.

Przejście wykonać za pomocą kształtki PE/stal i zaizolować dwukrotnie taśmą antykorozyjną. Przejścia przez przegrody należy wykonać w rurach ochronnych (stalowa tuleja wystająca nieznacznie poza ścianę z obu stron, o średnicy 1,5 razy większej od średnicy rury, posiadająca zamknięte wloty i wyloty za pomocą korków ze sznura konopnego i kitu trwale plastycznego.

Trasę przyłączy oznakować nad rurociągiem taśmą lokalizacyjną sygnalizacyjną koloru białoniebieskiego.

8.2. Roboty montażowe przyłącza

Wszystkie materiały użyte do budowy przyłącza muszą posiadać atesty bezpieczeństwa, certyfikaty i aprobaty techniczne dopuszczające je do stosowania w budownictwie, a w przypadku rur wodociągowych dodatkowo atest dopuszczający do przesyłu wody pitnej.

Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą skręcanych złączek zaciskowych z PP.

Na zasuwie zamontować obudowę teleskopową i ustawić skrzynkę uliczną ciężką. Zasuwę w skrzynce oznakować tabliczką informacyjną.

8.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć oś przewodu i przygotować punkty wysokościowe.

Tyczenie trasy winno być wykonane przez uprawnionego geodetę z załączeniem szkiców tyczenia.

Roboty ziemne należy wykonywać przy użyciu koparki i ręcznie na odkład.

Dopuszczalna głębokość wąskoprzestrzennych wykopów o ścianach pionowych bez obudowy wynosi 1,0 m.

Przy większych głębokościach należy stosować wykopy o skarpach nachylonych.

Dla gruntów niespoistych, dopuszczalne bezpieczne nachylenie skarp wykopu wynosi 1:1,5.

Przy wykonywaniu robót w obrębie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wykopy wykonywać ręcznie, a istniejące sieci zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Roboty ziemne związane z budową sieci wodociągowej z rur PE powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normir „Przewody podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze ” oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.II.2003 r w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych. (Dz.U. nr 41 poz. 401 z 2003r)

Sposób wykonania wykopów, przygotowania podłoża oraz zasypywania rurociągów określają szczegółowo "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych".

Zasypkę rurociągów w wykopie wykonywać dwuwarstwowo.

Warstwa ochronna wysokość 30 cm ponad wierzch rury wykonana piaskiem drobno lub średnio ziarnistym.

Warstwa ta musi być starannie zagęszczona po obu stronach przewodu.

Zasypkę i zagęszczanie należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i starannością. Zagęszczanie warstwy ochronnej wykonywać sprzętem ręcznym lub zagęszczarką, warstwami grubości 1/3 średnicy rury.

Warstwę powyżej strefy ochronnej zasypać i zagęścić gruntem rodzimym.

8.4. Próby i odbiory

Po ułożeniu przewodów i przysypce z podbiciem rur z obu stron podsypką piaskową, dla zabezpieczenia przed przemieszczaniem, należy przeprowadzić **próbę ciśnieniowo - hydrauliczną**

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków.

Wymagania odnośnie szczelności rur ujęte są w:

PN-B-10725 (z grudnia 1997r.) "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania" Ciśnienie próbne powinno być o 50% wyższe od ciśnienia roboczego, lecz nie niższe niż 1,0 MPa.

Po napełnieniu rurociągu wodą, podłączyć pompę ręczną i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie rurociągu wodą, następnie rurociąg należy odpowietrzyć i pozostawić na 12 godzin.

Po tym okresie rurociąg ponownie odpowietrzyć i podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli w czasie 30 minut nie nastąpił spadek ciśnienia.

Manometr zainstalowany na pompie powinien mieć średnicę tarczy nie mniejszą niż 160 mm i zakres skali, aby odczyt ciśnienia próbnego przypadał w granicach 50-70-% skali, a wielkość działki była nie większa niż 0,01 MPa.

Po udanej próbie ciśnieniowej wodociąg przepłukać czystą wodą wodociągową przy szybkości wypływu dostatecznej dla wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych tj. ok. 2,0 m/s, a następnie przeprowadzić jego **dezynfekcję**.

Do dezynfekcji użyć wody chlorowej (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg Cl_2/dm^3 wolnego chloru. Czas dezynfekcji 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić 10 mg Cl_2/dm^3 .

Następnie przyłączyć ponownie przepłukać i dokonać analizy bakteriologicznej wody. Płukanie powtarzać do uzyskania pozytywnych wyników.

8.5. Zestawienie materiałów

1. Opaska do nawiercania 160/2"	szt.	1
2. Rury PE80 SDR 11 63x5,8 mm	mb	22,5
3. Zasuwa DN2" ze złączem do rur PE63	szt.	1
4. Skrzynka uliczna do zasuwy DN50 sztywna typ ciężki	szt.	1
5. Obudowa teleskopowa	szt.	1
6. Taśma sygnalizacyjna koloru biało-niebieskiego	mb	24

9. Przyłącze ciepłownicze

9.1. Ogólna charakterystyka przyłącza

Projektowane przyłącze ciepłownicze wysokoparametrowe będzie doprowadzało ciepło do budynku Oranżerii.

Nowe przyłącze wysokoparametrowe będzie wykonane z rur preizolowanych i będzie włączona w węzle cieplnym nr 80 do istniejącej sieci preizolowanej 2xDN100.

Przyłącze zostało zaprojektowane z rur preizolowanych, stalowych ze szwem. Rurociągi zasilające i powrotne będą wykonane z rur o podstawowej grubości izolacji.

Usytuowanie wysokościowe projektowanych sieci ciepłowniczych jest podyktowane możliwością skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, jak również koniecznością dowiązania się do rzędnych istniejących rurociągów w miejscu włączenia.

W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy rzędnymi rzeczywistymi a dokumentacyjnymi należy skorygować profil sieci.

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów stalowych -samokompensacja, za pomocą kolan kompensacyjnych.

Na sieci, w miejscach wskazanych w części rysunkowej, będą zamontowane preizolowane zawory odcinające umieszczone w skrzynkach ulicznych.

Projektowana sieć ciepłownicza zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

9.2. Roboty ziemne

Wykopy powinny być wykonane w sposób umożliwiający swobodne wykonanie robót montażowych.

Wymagane wymiary wykopów podano w części rysunkowej opracowania.

Głębokość wykopów powinna być większa o 10 cm od zagłębienia spodu rury (w celu umożliwienia wykonania podsypki piaskowej).

Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku o uziarnieniu 0,2 - 1,0 mm.

Grubość warstwy podsypki powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

Warstwę tę należy zagęścić przez ubicie.

W miejscach wykonywania połączeń wykopy należy odpowiednio pogłębić i poszerzyć (około. 30-40 cm).

Zasypanie wykopów należy wykonać po wykonaniu robót montażowych, przeprowadzeniu badania spoin i wykonaniu prób szczelności.

Pierwszą warstwę, do wysokości 10 cm ponad wierzch rur należy zasypać materiałem takim samym jak podsypka.

Warstwę tę należy zagęścić przez ubicie.

Na wierzchu pierwszej warstwy zasypowej należy ułożyć taśmy ostrzegawcze.

Pozostałą, górną część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym, starannie ubitym, pozbawionym większych brył i materiałów organicznych.

Zasypkę wykopu wykonywać ręcznie gruntem sypkim do wysokości 30 cm powyżej rury zagęszczać ręcznie i dalej zasypywać warstwami grubości 20 - 30 cm zagęszczając mechanicznie do uzyskania wymaganego zagęszczenia. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy.

Roboty ziemne należy wykonywać zachowując przepisy BHP.

Uwaga:

W pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne wykonywać ręcznie.

9.3. Spawanie rurociągów stalowych

Prace połączeniowe należy wykonywać bezpośrednio w wykopie.

Rurociągi należy łączyć za pomocą spawania elektrycznego lub gazowego (przy grubości ścianki od 5,0 mm należy spawać elektrycznie).

Prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie, w temperaturze powietrza powyżej 5 °C.

Spawanie rurociągów wykonywać zgodnie z "Instrukcją spawania rurociągów cieplnych".

W czasie spawania rury osłonowe, piankę i elementy połączeń należy chronić przed przegrzaniem za pomocą osłon i ekranów spawalniczych.

Przed przystąpieniem do spawania, końce łączonych rur starannie oczyścić z pianki poliuretanowej.

9.4. Zmiany kierunków

Do wykonania zmian kierunku rurociągów będą stosowane kolana prefabrykowane. Niewielkie zmiany kierunków (do 3°), zarówno w poziomie jak i w pionie mogą być wykonane za pomocą ukosowania na złączach.

9.5. Kompensacja wydłużeń termicznych

Na projektowanych rurociągach zastosowano głównie kompensację naturalną -za pomocą wydłużeń i kolan kompensacyjnych.

W strefach kompensacyjnych należy wykonać poszerzenia wykopów i umieścić poduszki kompensacyjne, umożliwiające rozładowanie nacisków pochodzących od wydłużeń termicznych. Poduszki należy układać po obu stronach każdego z rurociągów.

Maksymalne długości odcinków prostych, wymiary ramion kompensacyjnych zostały przyjęte na podstawie obliczeń i wytycznych producentów rur.

9.6. Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej

Projektowane przyłącze ciepłownicze będzie włączone do istniejącej, przebiegającej obok budynku preizolowanej sieci ciepłowniczej. Istniejąca sieć, pierwotnie wykonana jako niskoparametrowa, została przystosowana do przesyłania czynnika wysokoparametrowego.

Projektowane rurociągi preizolowane przyłącza należy włączyć do istniejących rurociągów DN100 poprzez spawanie preizolowanych trójników prostopadłych.

9.7. Uzbrojenie rurociągów

Na projektowanym przyłączy, w miejscu wskazanym w części rysunkowej, należy zamontować preizolowane zawory odcinające.

Zawory obudować skrzynkami ulicznymi do zaworów lub skrzynkami hydrantowymi.

9.8. Badania spoin, próby szczelności, płukania

Przed wykonaniem połączeń płaszcza należy wykonać badanie połączeń spawanych oraz próbę szczelności rurociągów.

Połączenia spawane należy poddać badaniom metodą ultradźwiękową zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN.

Badaniu należy poddać 100% spoin w miejscach niedostępnych i 30% na pozostałych odcinkach przyłącza.

Badanie powinny być udokumentowane zapisem na dyskietce lub w formie graficznej.

Wykonane rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej.

Próbie ciśnieniową należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez PEC.

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,25 wartości ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,6 MPa.

Przed uruchomieniem rurociągi należy przepłukać wodą wodociągową do czasu uzyskania wymaganego stopnia czystości.

9.9. Izolowanie połączeń spawanych

Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonywane przez ekipy przeszkolone u producenta rur preizolowanych.

Wszystkie prace powinny być wykonywane po uprzednim sprawdzeniu szczelności połączeń spawanych i sprawdzeniu połączeń przewodów alarmowych

Powierzchnie izolowanych rur przewodowych oraz powierzchnie rur płaszczowych należy oczyścić i osuszyć.

Wszystkie prace należy wykonywać przy opróżnionym rurociągu i dodatnich temperaturach.

Do izolowania połączeń rur preizolowanych należy zastosować złącza termokurczliwe usieciowane wypełniane pianką poliuretanową.

Szczegółowy opis montażu połączeń oraz wykonania piankowania zawiera instrukcja opracowana przez producenta rur.

9.2.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Minimalna odległość krzyżujących się rurociągów powinna być zgodna z wymaganiami przepisów branżowych.

Prace w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z siecią energetyczną prowadzić pod nadzorem właściciela sieci. W razie potrzeby istniejące przewody zabezpieczyć rurami ochronnymi.

9.10. Zestawienie elementów sieci

L.p.	Nazwa elementu	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1	Rura preizolowana 32/110 dług. 6,0 m	szt.	19	
2	Kolano preizolowane kąt 90° 32/110 dług. 2,0x1,0 m	szt.	2	
3	Kolano preizolowane kąt 90° 32/110 dług. 1,0x1,0 m	szt.	4	
4	Trójkąt prostokątny 100/200 x 32/110 x 100/200	szt.	2	
5	Zawór preizolowany DN32 ze skrzynką uliczną i osłoną trzpienia	kpl.	2	
6	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, kompletne Dz 200 mm	kpl.	4	
7	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, kompletne Dz 110 mm	kpl.	28	
8	Uszczelka końcowa termokurczliwa 110/32 mm	szt.	2	
9	Pierścień gumowy uszczelniający Dz 110 mm	szt.	4	
10	Taśma ostrzegawcza	m	130	
11	Poduszka kompensacyjna 1000x250x40 mm	szt.	28	
12	Rura osłonowa dzielona A 110 PS dł. 3,0m	szt.	2	

10. Uwagi końcowe

- Przy dostawie węzła cieplnego zwrócić uwagę na wysokość kompaktu ze względu na możliwą kolizję z kanałem wentylacyjnym (wysokość nie może przekroczyć 1,8m), ewentualnie dokonać korekty ustawień
- W celu montażu grzejników kanałowych w podłodze sali konferencyjnej, nie wyklucza się przeprowadzenia częściowej rozbiórki ceglanych filarków konstrukcyjnych podłogi
- Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- Przeprowadzić demontaż przyłącza wodociągowego oraz wszystkich istniejących przyłączy kanalizacyjnych wraz z betonowymi studzienkami
- Zastosowane materiały powinny posiadać stosowne świadectwa, dopuszczenia, oznakowania, certyfikaty i aprobaty techniczne,
- Montaż urządzeń przeprowadzić zgodnie z instrukcjami technicznymi producentów urządzeń,
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych”, aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów materiałów.

- Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. - Dz.U. Nr 75.
- Roboty prowadzić pod stałym nadzorem technicznym
- Wszystkie materiały użyte do montażu instalacji powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub certyfikat (deklarację) zgodności z aprobatą techniczną. Obowiązek dostarczenia tych dokumentów spoczywa na wykonawcy.
- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzielenia ppoż. wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody
- Dopuszcza się zmianę materiałów pod warunkiem nie pogorszenia jakości wykonania i użytkowania (warunków ochrony p-poż) oraz uzyskania akceptacji projektanta.

Projektant:

Projektant:

.....

.....

Sprawdzający:

.....