



EGZEMPLARZ NR 1

Temat:

„Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania istniejącego budynku magazynowo- biurowego zlokalizowanego przy ul. Stalmacha 7 w Zabrzu na budynek usługowy CUS z przeznaczeniem na cele gospodarcze, edukacyjne i kulturalne, rozbiórka istniejącego obiektu parterowego przylegającego do budynku, dobudowa pomieszczeń sanitarno- higienicznych oraz budowa parkingu naziemnego dla samochodów osobowych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą”

TOM V

INSTALACJE SANITARNE WOD- KAN, C.O. I GAZOWA

INWESTOR:	Miasto Zabrze ul. Powstańców Śląskich 5-7 41-800 Zabrze
OBIEKT:	Budynek usługowy
ADRES:	ul. Stalmacha 7 / ul. Cmentarna 41-800 Zabrze
FAZA:	PROJEKT WYKONAWCZY
DZIAŁKA NR:	1034/78, 1054/86
BRANŻA:	Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa
AUTORZY OPRACOWANIA:	
BRANŻA:	TOM V - Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Piotr Słotwiński upr. nr SLK/2107/PWOS/08
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Ryguła

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU V

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Nr rozdziału	tytuł rozdziału	nr str.
	Strona tytułowa	1
	Spis zawartości opracowania	2
1	Informacje ogólne	3
2	Podstawa opracowania	4
3	Instalacja wodociągowa	4
4	Instalacja hydrantowa	6
5	Instalacja kanalizacji sanitarnej	7
6	Instalacja c.o. i c.t.	9
7	Instalacja gazu	10
8	Kotłownia gazowa	13
9	Przyłącze wodociągowe	16
10	Przyłącze kanalizacji sanitarnej	18
11	Przyłącze kanalizacji deszczowej	19
12	Drenaż	22
13	Zestawienie materiałów	23

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

lp.	nazwa rysunku	skala rysunku	nr rysunku
1	rzut parteru – instalacja wody	1:100	S.01
2	rzut I piętra – instalacja wody	1:100	S.02
3	rzut II piętra – instalacja wody	1:100	S.03
4	rozwiniecie instalacji wody	1:100	S.04
5	rozwiniecie instalacji hydrantowej	1:100	S.05
6	rzut parteru – instalacja kanalizacji	1:100	S.06
7	rzut I piętra – instalacja kanalizacji	1:100	S.07
8	rzut II piętra – instalacja kanalizacji	1:100	S.08
9	rozwiniecie instalacji kanalizacji	1:100	S.09
10	rzut parteru – instalacja c.o. i gaz	1:100	S.10
11	rzut I piętra – instalacja c.o.	1:100	S.11
12	rzut II piętra – instalacja c.o.	1:100	S.12
13	rozwiniecie instalacji c.o.	1:50	S.13
14	rozwiniecie instalacji c.t.	1:50	S.14
15	aksonometria instalacji gazu	1:100	S.15
16	schemat kotłowni	-	S.16
17	dyspozycja urządzeń w kotłowni	1:50	S.17
18	plan sytuacyjny instalacji wod-kan	1:250	S.18
19	profil przyłącza wody	1:100/500	S.19
20	profil przyłącza kanalizacji sanitarnej	1:100/250	S.20
21	profil przyłącza kanalizacji deszczowej	1:100/500	S.21
22	profil drenażu	1:100/500	S.22
23	szczegół zabudowy wodomierza	-	S.23
24	szczegół studni betonowej	-	S.24
25	szczegół wpustu drogowego	1:25	S.25
26	studnie drenarskie	-	S.26

I. CZĘŚĆ OPISOWA - projekt wykonawczy - Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa

1. Informacje ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy pod nazwą: „Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania istniejącego budynku magazynowo- biurowego zlokalizowanego przy ul. Stalmacha 7 w Zabrze na budynek usługowy CUS z przeznaczeniem na cele gospodarcze, edukacyjne i kulturalne, rozbiórka istniejącego obiektu parterowego przylegającego do budynku, dobudowa pomieszczeń sanitarno- higienicznych oraz budowa parkingu naziemnego dla samochodów osobowych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą”.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje istniejący budynek magazynowo- biurowy w tym: poziom parteru dostępny bezpośrednio od strony ul. Cmentarnej, I piętro dostępne z poziomu placu wewnętrznego, II piętra oraz zagospodarowanie terenu ujęte w TOM-ie Ia w obrębie działki nr 1034/78.

Niniejsze opracowanie przedstawia TOM V projekt wykonawczy- Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa. Stanowi on nierozłączną całość dokumentacji projektowej z pozostałymi opracowaniami:

TOM Ia- Projekt zagospodarowania terenu

TOM Ib- Projekt architektoniczny

TOM II- Część konstrukcyjna

TOM III- Instalacje elektryczne

TOM IV- Instalacje niskoprądowe z instalacją telekomunikacyjną

TOM V- Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa - niniejsze opracowanie

TOM VI- Instalacje sanitarne: wentylacja mechaniczna

1.3. Właściciel

Gmina Miejska - Zabrze
ul. Powstańców Śląskich 5-7
41-800 Zabrze

1.4. Inwestor

Miasto Zabrze
ul. Powstańców Śląskich 5-7
41-800 Zabrze

1.5. Jednostka wykonująca opracowanie

Projekt Plus Architekci s.c. G.Tkacz, T.Borkowski
Plac Krakowski 10
41-800 Zabrze

Instalacje sanitarne: wod-kan, c.o., gazowa

- mgr inż. Piotr Słotwiński upr. nr SLK/2107PWOS/08
- mgr inż. Adam Ryguła

2. Podstawa opracowania

- Wytyczne inwestora i Użytkownika
- Dz.U.00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Dz.U.02.75.690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. dnia 15 czerwca 2002 r.) Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800).

3. Instalacja wodociągowa

3.1. Opis instalacji

Instalacja wodociągowa wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zostanie wykonana z rur wielowarstwowych sieciowanych w systemie PeX.

Przewody rozprowadzające umieszczone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego na poziomie parteru. Przewody podejściowe do urządzeń będą poprowadzone w bruzdach ściennych.

Przewody poziome będą mocowane z wykorzystaniem podpór stałych i ruchomych.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur PeX w instalacjach wodociągowych

Lp.	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody zimnej		wody ciepłej	
			pionowo [m]	inaczej [m]	pionowo [m]	inaczej [m]
1	PeX	Φ 16	0,9	0,7	0,8	0,6
2		Φ 18	1,0	0,8	0,8	0,6
3		Φ 25	1,1	0,8	0,9	0,7
4		Φ 32	1,2	0,9	1,0	0,8
5		Φ 40	1,3	0,9	1,0	0,8

Przewody podejść będą dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody instalacji powinny być układane w odległości od ściany, stropu albo podłogi wynoszącej co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25mm – 3 cm
- dla przewodów średnicy 32-50mm – 5 cm
- dla przewodów średnicy 65-80mm – 7 cm

Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed dewastacją i uszkodzeniem.

Przewody instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej instalacji elektrycznej. Minimalna podległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

C.w.u. przygotowywana centralnie w zasobnikowym podgrzewaczu wody umieszczonym w pomieszczeniu kotłowni.

Przy przejściu rury przez posadzkę należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

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

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku w stropie. Przejście przez przegrodę (strop) wykonane dla otworu powyżej 4 cm należy wykonać jako ogniochronne.

Tuleje ochronne należy wykonać z rur z tworzyw sztucznych.

Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę i umożliwiającym jej przemieszczanie się. W tulei nie można wykonywać żadnego połączenia.

Przed zainstalowaniem armatury należy zdjąć wszystkie ochronne zaślepienia i oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku

Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażowymi podanymi przez producenta rurociągów. Wysokość ustawienia armatury zaworu czerpalnego ze złączką do węża 80 cm powyżej poziomu posadzki w budynku.

Przewody rozprowadzające oraz piony zaizolować otuliną izolacyjną z pianki PE o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ o grubości:

- instalacja wody zimnej – 13 mm
- instalacja c.w.u. i cyrkulacji:
 - dla rur o średnicy do Ø22 mm – 20 mm,
 - dla rur o średnicy Ø25 – Ø32 mm – 30 mm,
 - dla rur o średnicy Ø40 mm – 40 mm

Przewiduje się zasilanie w wodę następujących punktów czerpalnych:

- proj. b. cz. umywalek
- proj. płuczki zbiornikowe
- proj. b. cz. zlewozmywaków i zlewów

Obliczenie przepływu wody zimnej wg PN – 92/B-01706:

umywalki	0,07 x 27 szt.	= 1,89 dm ³ /s
zlewozmywak	0,07 x 4 szt.	= 0,28 dm ³ /s
pisuar	0,30 x 3 szt.	= 0,90 dm ³ /s
płuczka	0,13 x 19 szt.	= 2,47 dm ³ /s
natrysk	0,15 x 1 szt.	= 0,15 dm ³ /s

Razem qn = 5,69 dm³/s

$$q = 0,4 \times (5,69)^{0,54} + 0,48 = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (5,40 m}^3/\text{h)}$$

3.2. Próby szczelności

Wykonaną instalację wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęlnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu:

ppróby = 2 x probocze

lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Ciśnienie to należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotniej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Dla instalacji wody ciepłej próbę szczelności należy wykonać dwukrotnie przy napełnieniu zimną wodą oraz wodą o temperaturze 55°C. Po pozytywnym zakończeniu prób szczelności przewody należy poddać płukaniu wodą wodociagową. Wodę z instalacji po zakończeniu prób należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeżeli badania wykażą potrzebę dezynfekcji należy przeprowadzić ją roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin.

Po zakończeniu dezynfekcji należy przewody ponownie przepłukać wodą.

4. Instalacja hydrantowa

4.1. Opis instalacji

Przewody rozprowadzające i piony dla instalacji hydrantowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN/H-74200, łączonych za pomocą kształtek gwintowanych.

Prowadzenie przewodów przestrzeni sufitu podwieszanego na poziomie parteru.

Instalacja składać się będzie z trzech pionów hydrantowych, z których zasilane będą hydranty wewnętrzne Ø25 mm. Hydranty zostały zlokalizowane w ciągach komunikacyjnych.

Hydranty umieścić w szafkach hydrantowych wnękowych wyposażonych w zawór kulowy, gumowy wąż tłoczny (hydrant Ø25) o długości 30 m, prądownicę i gaśnicę proszkową 12 kg.

Głowice zaworu hydrantu należy umieścić na wysokości 1,35 m od poziomu podłogi.

Zasilanie hydrantów zaprojektowano jako odejście od instalacji za zestawem wodomierzowym. Na odejściu zasilania instalacji wody bytowej, przy włączeniu do zasilania instalacji hydrantowej zaprojektowano zawór priorytetu DN40. Na zaworze nastawia się minimalne ciśnienie, które musi być w instalacji wodociagowej przeciwpożarowej. Jeżeli ciśnienie w instalacji ppoż. spadnie poniżej nastawionego ciśnienia na zaworze, zawór automatycznie odcina zasilanie wody do instalacji bytowej. Zawór ten nie potrzebuje żadnych dodatkowych źródeł zasilania i działa niezależnie od innych systemów.

Minimalne ciśnienie na hydrancie wynosić 0,2 MPa.

Wydajność hydrantu Ø25 wynosi - $q_p = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dla projektowanego obiektu przyjmuje się jednoczesne działanie dwóch sąsiednich hydrantów:

$Q_{p.poz.w.} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Na włączeniu instalacji pożarowej zabudować zawór antyskażeniowy typu EA.

4.2. Próby szczelności

Wykonaną instalację hydrantową należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w “Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęlnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu:

ppróby = 2 x probocze

lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Ciśnienie to należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotniej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzanie próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

5.1. Opis instalacji

Ścieki sanitarne odprowadzane będą przykanalikiem do studzienki rewizyjnej z kręgów betonowych Ø1000 mm.

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PVC kielichowych w zakresach średnic 50 ÷ 110 mm.

Piony po zmontowaniu będą omurowane lub osłonięte konstrukcją z użyciem płyt gipsowo-kartonowych odpornych na wilgoć. Zakończenia pionów kanalizacyjnych wyposażać w rury wywiewne Ø160 mm (dla pionów Ø110 mm) i Ø110 (dla pionów Ø75 mm) wyprowadzone nad dach obiektu lub zawory napowietrzające.

W przypadku obudowy zaworu należy zapewnić do niego dostęp powietrza (obudowa ażurowa).

Podejścia odpływowe z urządzeń sanitarnych do pionu prowadzić należy ze spadkiem min. $i = 2,5 \%$.

Maksymalny rozstaw uchwytów dla przewodów poziomych i pionowych:

Średnica przewodu [mm]	Max. odległość pomiędzy mocowaniami	
	Przewody poziome	Przewody pionowe
Ø 50	60 cm	-
Ø 75	80 cm	200 cm
Ø 110	110 cm	200 cm

Złącza przewodów powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producentów.

Przewodów kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad przewodami instalacji wody zimnej i ciepłej, instalacji ogrzewania, instalacji gazowej oraz przewodami instalacji elektrycznej.

Minimalna odległość przewodu kanalizacyjnego z PVC od prowadzonych równolegle przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej oraz przewodów instalacji ogrzewczej, powinna wynosić co najmniej 0,1m. Jeżeli dla przewodów konieczne jest wymagane wykonanie izolacji termicznej odległość tę należy mierzyć od zewnętrznej części płaszcza izolacji.

Przewody prowadzone w brzdach powinny mieć odpowiednią wolną przestrzeń i zabezpieczenie przed ocieraniem się przewodu o ścianę brzozy (np. poprzez owinięcie przewodu tekturą falistą).

Zakrycie brzozy powinno być wykonane po odbiorze częściowym i po przeprowadzeniu próby szczelności.

Montaż przyborów sanitarnych

Wysokość ustawienia przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru jest następująca:

- umywalka 0,75-0,80m
- zlewozmywak 0,85-0,90m
- miska ustępowa wisząca 0,40m

Przybory sanitarne powinny być zabezpieczone syfonem kanalizacyjnym przed przedostawaniem się zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń. Minimalna wysokość zamknięcia powinna wynosić 50mm.

Wszystkie przybory i urządzenia sanitarne należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne-syfony.

Przed przejściem pionu spustowego w przewód odpływowy zastosować rewizje o średnicach zgodnych ze średnicą pionu.

Ścieki do przykanalika odprowadzane będą przewodami odpływowymi wykonanymi z rur kanalizacyjnych do kanalizacji wewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34.

Ułożenie przewodów pod posadzką, min. głębokość ułożenia 0,50 m od wierzchu podłogi, na podsypce piaskowej grubości 20 cm i obsypce gr. 20 cm.

Przed wyjściem z budynku oraz na załamaniach rurociągu zabudować przewody rewizyjne zamknięte korkiem i przykryte włazem.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane oraz pod ławami fundamentowymi wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych materiałem plastycznym nie działającym agresywnie na materiał rury. Przy przejściu przez ścianę zewnętrzną budynku zastosować tuleję ochronną z uszczelką (przejście szczelne).

Instalacja kanalizacji powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-92/B-01707 oraz wymaganiami zawartymi w instrukcji montażu instalacji kanalizacyjnej z PVC – producenta oraz warunkami technicznymi wykonania instalacji z tworzyw sztucznych.

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej obliczono wg wzoru:

$$q_s = K \times \sqrt{\sum A W_s}$$

gdzie:

K - odpływ charakterystyczny, K = 0,5 l/s,

AWs - równoważnik odpływu

Wartości równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych:

Lp.	Przybór sanitarny	Ilość [szt.]	AWs	ΣAWs
1	umywalka	27	0,5	13,5
2	zlewozmywak	4	1,0	4,0
3	pisuar	3	0,5	1,5
4	wpusty podłogowe	3	1,0	3,0
5	miska ustępowa	19	2,5	47,5
6	natrysk	1	1,0	1,0
	RAZEM:	---	---	70,50

$$q_s = 0,5 \times \sqrt{70,5} = 4,20 \text{ l/s}$$

5.2. Próby szczelności

Podejścia i piony kanalizacyjne należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Poziomy odprowadzające ścieki należy napęlić całkowicie wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem a następnie poddać obserwacji. W przypadku występowania nieszczelności instalację poprawić a następnie ponownie poddać próbie szczelności.

Poziomy kanalizacji sanitarnej poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne wynoszące 50 kPa.

Wyniki prób szczelności odcinków, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika.

6. Instalacja c.o. i c.t.

6.1. Opis instalacji

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania dla ogrzania pomieszczeń w budynku.

Zasilanie w czynnik grzewczy będzie realizowane z projektowanej kotłowni gazowej.

Zaprojektowano zasilanie grzejników na każdej kondygnacji oraz nagrzewnic central wentylacyjnych na poziomie parteru.

Instalację zaprojektowano z rur wielowarstwowych sieciowanych PEX/AL/PEX łączonych przez złączki zaciskowe. Rury należy prowadzić przy podłodze oraz pod stropem.

W budynku zastosowano grzejniki z podłączeniem dwururowym KV z zaworem.

Przy montażu grzejników należy zachować normatywne odległości od posadzki i parapetu.

Grzejniki należy montować wg miejsc pokazanych na rzutach.

Przy projektowanych grzejnikach zamontować głowice termostaticzne.

Regulacja instalacji ilościowa w zależności od chwilowych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń.

Grzejniki wyposażone będą w głowice termostaticzne dla regulacji temperatury pomieszczeń.

Projektowane grzejniki zasilane będą wodą o temperaturze 80/60°C, ogrzewanie pompowe w systemie dwururowym.

Obliczenia symulacyjne dla zaprojektowanej instalacji c.o. przeprowadzono przy pomocy programu obliczeniowego firmy InstalSoft Sp. z o.o.

Zaprojektowane piony i magistrale podpionowe przeniosą zakładane obciążenia termodynamiczne bez wpływu na wzrost oporów liniowych. Obliczenia przeprowadzono dla ekstremalnych warunków pracy instalacji.

Parametry instalacji c.o.:

- | | |
|----------------------------|---------|
| - moc cieplna c.o. | ~80kW |
| - moc cieplna wentylacji | ~50kW |
| - parametry wody grzewczej | 80/60°C |
| - strefa klimatyczna | III |
| - średnia temp. wewn. | +20°C |

Połączenia i ułożenia rurociągów wykonywać zgodnie z instrukcją montażową rurociągów producenta.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać trasowanie instalacji. Po wykonaniu montażu i przed przekazaniem ich do eksploatacji należy przeprowadzić badania techniczne przewodu (instalacji). Instalacje c.o. należy poddać próbie szczelności przez zaizolowaniem i obudowaniem instalacji. Wymagana grubość izolacji termicznej wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami) wynosi:

Grubość izolacji	Średnica przewodu	Uwagi
20 mm	Ø16-18	Na przewodach przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowania przewodów – można zastosować 50% izolacji wg WT
20 mm	Ø25	
25 mm	Ø32	
30 mm	Ø40	
40 mm	Ø50	

Wyroby zastosowane do wykonania instalacji ogrzewania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

6.2. Próby szczelności

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,6 MPa

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,6 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Podczas próby na gorąco poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie się kompensatorów, punktów stałych oraz uchwytów przesuwnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

7. Instalacja gazu

7.1. Opis instalacji

Instalację gazu wykonać z rur czarnych bez szwu według PN-H-74219 łączonych przez spawanie. Rurociąg gazu uziemić.

Średnice rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z PN/H-74219:

Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]
25	33,7	2,9
50	60,3	3,2

Zakłada się prowadzenia instalacji gazu pod sufitem podwieszanym. Instalacje gazu prowadzić równolegle do innych przewodów w odległości 100 mm.

Rurociągi z armaturą należy łączyć za pomocą połączeń gwintowanych. Pozostałą instalację wykonać jako spawaną.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019.

Rury stalowe powinny być łączone spawaniem elektrycznym, ręcznie przy użyciu elektrod otulonych lub półautomatycznie i automatycznie w osłonie gazów ochronnych albo łukiem krytym.

Przed rozpoczęciem prac spawalniczych należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z dokumentacją oraz stan krawędzi łączonych rur. Odchyłki średnic łączonych rur powinny mieścić się w granicach tolerancji dopuszczonych normami. Końce rur rozwarstwione ze śladami pęknięć, porowatości, zażużlenia lub przepalenia zwykle odcina się.

Rury o grubości ścianek do 5 mm, których końce są prostopadle ścięte, spawa się z zachowaniem odległości względem siebie (dla uzyskania dobrego przetopu) w granicach $0,5 \div 1,5$ mm.

Kontrola robót spawalniczych powinna obejmować:

- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- sprawdzanie jakości rur, jakości montażu i złączy spawanych,
- systematyczną kontrolę zgodności wykonania robót z instrukcją spawania,
- sprawdzenie jakości spoin metodami nieniszczącymi (badanie ultradźwiękami lub radiograficznie).

Złącze prawidłowo wykonane powinno mieć gładką, lekko wypukłą powierzchnię bez widocznych wad. Powierzchniowe wady (karby), jeżeli są płytsze niż 0,6 mm, mogą być usunięte przez szlifowanie.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji w budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych

Minimalne odległości przewodów gazowych od innych instalacji powinny wynosić :

- od poziomych przewodów wod-kan i c.o. – 15 cm;
- od pionowych przewodów wod-kan i c.o. przy prowadzeniu równoległym – 10 cm;
- od poziomych przewodów telekomunikacyjnych – 20 cm;
- od nie uszczelnionych puszek instalacji elektrycznej – 10 cm
- od iskrzących urządzeń elektrycznych (bezpieczników, gniazd wtykowych) – 60 cm
- przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm

Przewody instalacji gazowej nie mogą być mocowane do innych przewodów, stanowić dla nich wsporników lub być obciążane w jakikolwiek inny sposób.

Prowadzenie instalacji powinno być tak wykonane aby możliwa była samokompensacja wydłużeń cieplnych oraz zapewniać nieniszczące odkształcenia instalacji w wyniku deformacji lub osiadania budynku.

Wykonując instalację gazową należy przestrzegać rozmieszczenia uchwytów mocujących. Uchwyty i kołki rozporowe do mocowania rur muszą być wykonane z materiałów niepalnych, np. z miedzi, mosiądzu lub ze stali nierdzewnej.

Uchwyty powinny być zabezpieczone przed przenoszeniem drgań.

Odległości między uchwytami przy prowadzeniu poziomych odcinków instalacji gazowej podano w poniższej tabeli.

Średnica rury	DN25	DN50
Odległości między uchwytami [m.]	2,50	3,00

Nie wolno prowadzić przewodów w kanałach wentylacyjnych, spalinowych czy w bruzdach ścian, oraz w odległości mniejszej niż 25 cm od kanałów spalinowych.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać przy zastosowaniu rur osłonowych, gdzie przestrzeń pomiędzy przewodem gazowym a rurą osłonową powinna być wypełniona odpowiednim szczeliwem (np. kitem elastycznym).

Należy pamiętać aby przed każdym urządzeniem gazowym, zamontować kurek odcinający ćwierć obrotowy umożliwiający szybkie odcięcie dopływu gazu przy obrocie o 90° w prawo i wyposażony w ogranicznik uniemożliwiający dalszy obrót dźwigni.

Kurek powinien być sztywno zamocowany do ściany przy pomocy odpowiednich uchwytów, aby uniknąć przypadkowego odkształcenia instalacji przy jego otwieraniu i zamykaniu.

Wszystkie materiały i wyroby (armatura) przeznaczone do montażu instalacji gazowych z miedzi powinny mieć certyfikat zgodności z odpowiednimi normami lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną. Do wydawania aprobat dotyczących wyposażenia instalacji gazowych upoważniony jest Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

Kurki gazowe powinny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa zawarte w normach oraz mieć certyfikat uprawniający do oznaczania ich znakiem bezpieczeństwa B.

Gazomierz umieszczony będzie w szafce na zewnątrz budynku. Podejście pod gazomierz wykonać za pomocą belki montażowej.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

7.2. System bezpieczeństwa gazowego

W celu zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej, przewiduje się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego składającego się z:

- centralki sterującej,
- czujników metanu – 2 szt.,
- sygnalizatora optyczno-akustycznego,
- elektrozaworu odcinającego grzybkowego ZB DN50 umieszczonego w szafce na zewnątrz budynku.

W momencie stwierdzenia przez czujniki wypływu gazu w kotłowni, system automatycznie odetnie instalację gazową zamykając zawór grzybkowy w skrzynce gazowej i zasygnalizuje to sygnalizatorem optyczno-akustycznym. Dla ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie zaworu.

Czujniki gazu należy umieścić na przewidywanej drodze gazu ze źródła emisji do kratki wentylacyjnej pod sufitem.

7.3. Próby szczelności

Po zakończeniu robót montażowych, przed próbą szczelności instalację gazową należy przedmuchać sprężonym powietrzem (wolnym od zanieczyszczeń i oleju) lub gazem obojętnym (np. azotem lub argonem), aby usunąć ewentualne zanieczyszczenia i sprawdzić drożność przewodów. Nie używać do tego tlenu!

Instalację gazową do odbioru przygotowuje wykonawca. Komisję odbioru powołuje Inwestor.

Kontrolę szczelności instalacji dokonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego (azot) o ciśnieniu 100 kPa przez co najmniej 30 minut. Pomiaru ciśnienia w trakcie próby szczelności należy dokonać za pomocą manometru, U-rurki napełnionej rtęcią lub też innego urządzenia pomiarowego gwarantującego odpowiednią dokładność pomiaru.

Instalacja jest uważana za szczelną, gdy zamontowany manometr nie wykaże spadku ciśnienia. W przypadku, gdy w trakcie próby zostanie stwierdzona nieszczelność instalacji, próbę należy przeprowadzić powtórnie. Jeżeli instalacja jest rozległa dopuszczalne jest wykonanie próby odcinkami. Jeżeli próba wykonana jest kilkakrotnie i zawsze z wynikiem negatywnym, instalacja powinna być rozebrana i wykonana powtórnie.

Odbierający w trakcie próby winien również dokonać kontroli drożności przewodów instalacji gazowej na wszystkich odcinkach. Z wykonanej próby szczelności należy sporządzić protokół. Za przeprowadzenie próby odpowiedzialny jest wykonawca instalacji. Do próby szczelności instalacja nie może być malowana, zakryta tynkiem, czy izolowana.

8. Kotłownia gazowa

8.1. Opis

Dla pokrycia potrzeb c.o., cwu i nagrzewnic wentylacyjnych w budynku zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych na paliwo gazowe.

Dobrano dwa kotły gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania o mocy 70kW każdy z przewodami powietrzno-spalinowymi podłączonymi do jednego wspólnego komina.

Zaprojektowano układ instalacji dwukotłowej z pompami kotłowymi, który poprzez system armatury regulacyjnej służy do pokrycia rzeczywistych, szczytowych rozbiorów c.o., c.w.u. oraz wentylacji.

Do współpracy z kotłami dobrano podgrzewacz cwu o pojemności 120l. Odprowadzenie spalin z kotłów będzie realizowane rurami spalinowo-powietrznymi wyprowadzonymi ponad dach budynku.

Projektuje się rozdział ciepła na trzy oddzielne obiegi grzewcze:

- instalacja c.o.
- instalacja cwu
- instalacja c.t. (zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych).

Dobrano modułowy 3-obwodowy rozdzielacz z grupami pompowymi dla zasilania instalacji c.o., nagrzewnic wentylacyjnych oraz instalacji cwu – zgodnie z zestawieniem materiałów.

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie na poziomie parteru. Wejście do kotłowni bezpośrednio z korytarza.

8.2. Automatyka i regulacja

Do sterowania pracą kotłów przyjęto automatykę producenta kotła składającą się z regulatora pogodowego sterującego pracą kotłów, podgrzewacza cwu oraz pomp zasilających i zaworów trójdrogowych.

8.3. Zabezpieczenia

Kotły zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa S 2'' ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa zamontowanym na kotle oraz zabezpieczeniem przed spadkiem ciśnienia wody w kotle.

Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia przeponowego NG50I, natomiast dla zabezpieczenia instalacji kotłowej dobrano naczynie NG12I.

8.4. Rurociągi i armatura

Rurociągi kotłowni wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie.

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory odcinające kulowe gwintowane.

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów:

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową

Rurociągi izolować cieplnie (wg PN-85/B-02421).

Grubość izolacji dla przewodów c.o. wynosi:

zasilanie/powrót	- DN 25	- 30/20 mm
	- DN 32	- 30/20 mm
	- DN 40-65	- 40/30 mm

Izolację pokryć należy płaszczem z blachy ocynkowanej.

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

8.5. Wentylacja kotłowni

Wentylacja kotłowni poprzez nawiew przez nawiewniki szczelinowe w oknach zewnętrznych.

Wywiew realizowany będzie przez kratkę wentylacyjną zamontowaną pod stropem pomieszczenia kotłowni.

8.6. Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła odprowadzane będą systemem powietrzno-spalinowy dla układu kaskady kotłów z zamkniętą komorą spalania o średnicy $\varnothing 110/200\text{mm}$.

8.7. Uzupełnianie i uzdatnianie wody grzewczej

Instalacja c.o. będzie uzupełniana automatycznie za pomocą automatycznego układu uzupełniania instalacji c.o.

Układ sterujący uzupełnianiem zładu należy nastawić na następujące wartości ciśnienia:

- otwarcie zaworu potw= 0,3 MPa
- zamknięcie zaworu pzam= 0,5 MPa

Możliwe ewentualne inne nastawy otw/zamkn. zaworów po wykonaniu próby działania instalacji.

Dodatkowo zaprojektowano uzdatnianie wody (zmiękczenie) w instalacji c.o. poprzez zastosowanie układu który należy zamontować za układem uzupełniania wg wytycznych producenta.

8.8. Zabezpieczenie p.poż.

Drzwi do kotłowni stalowe, wyposażone muszą być w zamek rolkowy i otwierać się na zewnątrz pod naciskiem oraz posiadać odporność ogniową EI60.

Przejścia instalacyjne z kotłowni do pozostałych pomieszczeń uszczelnić środkiem o odporności ogniowej EI 120.

Ściany kotłowni oraz strop nad kotłownią posiadać muszą odporność ogniową co najmniej REI 120.

Kocioł i urządzenia oraz rurociągi uziemić do uziomu otokowego na ścianach kotłowni.

W kotłowni przy drzwiach należy umieścić gaśnicę proszkową 6 kg do gaszenia pożarów grup A, B, C.

W pomieszczeniu kotłowni oznakować zgodnie z PN:

- drogę wyjścia i kierunek ewakuacji,
- miejsce usytuowania gaśnicy,
- miejsce usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu głównego zaworu gazowego.

8.9. Próby

Po zakończeniu robót należy instalację w kotłowni przepłukać i poddać próbie szczelności ciśnieniowej zgodnie z PN-66/B-10405 i PN -64/B- 10400, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II”.

8.10. Instalacja alarmowa

Kotłownia bezwzględnie winna być wyposażona w sygnalizator świetlno-akustyczny informujący użytkowników o przekroczeniu założonego dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu i powietrza. Należy go połączyć z układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni.

8.11. Wytyczne budowlane

Ściany i posadzkę kotłowni należy pokryć materiałami zmywalnymi min. do wysokości 2m. Posadzka powinna posiadać spadek w kierunku kratki odwadniającej.

Kotłownię należy wyposażać w oświetlenie sztuczne - zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP-65, wyłącznik oświetlenia umieszczony na zewnątrz.

Drzwi wejściowe do kotłowni o szer. 1,00 m powinny być niepalne - o odporności ogniowej min. 60 min . Powinny być one otwierane na zewnątrz pomieszczenia kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe otwierające się z kotłowni pod naciskiem - zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Pomieszczenie kotłowni powinno:

- posiadać szczelną posadzkę z odwodnieniem
- mieć strop płaski,
- spełniać wymagania co do odporności ogniowej ścian, stropów, zamknięć
- otworów, ścian przewodów spalinowych i wentylacyjnych.
- posiadać wpust żeliwny DN100.

PRZY MONTAŻU ORAZ ROZRUCHU KOTŁA NALEŻY BEZWZGLĘDNIE PRZESTRZEGAĆ DOKUMENTACJI ORAZ WYTICZNYCH PRODUCENTA I AKTUALNYCH NORM I PRZEPISÓW.

Połączenia i ułożenia rurociągów wykonywać zgodnie z instrukcją montażową rurociągów producenta. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać trasowanie instalacji. Po wykonaniu montażu i przed przekazaniem ich do eksploatacji należy przeprowadzić badania techniczne przewodu (instalacji). Instalacje c.o. należy poddać próbie szczelności przez zaizolowaniem i obudowaniem instalacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6 Corbi Instal
- Normami,
- Instrukcjami montażu producentów
- Przepisami BHP i ppoż.

Wyroby zastosowane do wykonania instalacji ogrzewania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przed przystąpieniem do ustawienia i podłączenia kotła do instalacji kominowej i grzewczej należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją techniczno-ruchową. Wszelkie prace związane z ustawieniem kotła, urządzeniem kotłowni, podłączeniem kotła do instalacji oraz ewentualne naprawy należy powierzyć instalatorowi posiadającemu odpowiednią wiedzę, uprawnienia i doświadczenie. Właściwe wykonanie wspomnianych prac ma zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa obsługi kotła, prawidłowej pracy kotła i instalacji centralnego ogrzewania.

Przejścia instalacyjne przez ściany kotłowni wykonać jako p.pož. gazoszczelne.

9. Przyłącze wodociągowe

9.1. Opis

Zasilane w wodę na cele bytowe i p.pož. projektowanego budynku będzie realizowane z istniejącego przewodu wodociągowego Ø90PE mm zlokalizowanego z ul. Cmentarnej obok projektowanego budynku. Włączenie do sieci zaprojektowano przy istniejącym budynku na terenie posesji Inwestora, jak pokazano na planie sytuacyjnym (punkt W1).

Zaprojektowano włączenie do odcinka sieci wodociągowej z wykorzystaniem trójnika elektrooporowego PE Ø90 oraz redukcji PE Ø90/63PE, za włączeniem należy zabudować zasuwę odcinającą DN50 z żeliwa sferoidalnego, równoprzelotową, typ F5 z miękkim uszczelnieniem klina z obudową „teleskopową”, skrzynkę uliczną model „ciężki” oraz płytę podkładową. Skrzynkę uliczną należy obrukować.

Przyłącze wodociągowe zaprojektowano z rur PE100 SDR11 PN16 Ø63x5,8 mm.

Zestaw wodomierzowy będzie zlokalizowany na wewnętrznej ścianie budynku na zamocowaniu sztywnym tj. konsoli montażowej (zgodnie z PN-B-10720, PN-ISO-4064-2+Ad1) w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru, wyposażonego w kratkę ściekową.

Zestaw wodomierzowy składać się będzie z wodomierza wody zimnej Q=6,0 m³/h. Przed wodomierzem należy umieścić zawór kulowy odcinający DN50 a za wodomierzem zawór kulowy odcinający ze spustem DN50.

Z zaworem wykonany będzie rozdział instalacji na instalację hydrantową i bytową. Instalację bytową wyposażać w zawór priorytetu DN40. Na zaworze nastawia się minimalne ciśnienie, które musi być w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej. Jeżeli ciśnienie w instalacji ppoż. spadnie poniżej nastawionego ciśnienia na zaworze, zawór automatycznie odcina zasilanie wody do instalacji bytowej. Zawór ten nie potrzebuje żadnych dodatkowych źródeł zasilania i działa niezależnie od innych systemów. Instalację zabezpieczyć przed wtórnym zanieczyszczeniem za pomocą zaworów antyskażeniowych typu EA DN50.

Przyłącze wody wchodzące do budynku należy zabezpieczyć przeciwpożarową otuliną z wełny skalnej Conlit Plus 120 Alu (grubość 60 mm) w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej grubości min. 1,5 mm.

9.2. Zapotrzebowanie wody

Zapotrzebowanie wody zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych wynosi:

$$q_{obl} = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.:

$$q_{ppoz} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s}$$

9.3. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie. Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem.

Projektowane przyłącze należy układać w odeskowanym wykopie wąskoprzestrzennym, o ścianach pionowych zgodnie z normą branżową Instytutu Kształtowania Środowiska BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę rurociągu, wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki osiowe zabezpieczyć znacznikami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i ewentualnym odkładem ziemi.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 1,0 m. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm.

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. Należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m.

Głębienie wykopu sprzętem mechanicznym zakończyć 30 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia. Pozostawioną na dnie warstwę ochronną wybrać narzędziami ręcznymi bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania podsypki i układania rurociągów.

Wszystkie ewentualnie rozmiękczone, bądź naruszone partie gruntu wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić tzw. wzmocnionym podłożem ze żwiru i piasku gruboziarnistego. Rurociągi układać w wykopie odwodnionym na podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Po przeprowadzonej próbie szczelności rurociąg zasypywać warstwami z zagęszczeniem do 95% stopni Proctora.

Obsypkę z piasku wykonać do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym (bez kamieni) warstwami o grubości 30 cm do wysokości terenu z zagęszczeniem do 95% stopni Proctora.

Wszystkie roboty ziemne w okolicach skrzyżowań przewodów z innym uzbrojeniem terenu należy wykonywać pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

Po zakończeniu budowy należy odtworzyć zniszczoną nawierzchnię (chodniki, trawniki).

Na wysokości około 30 cm nad wierzchem wodociągu położyć taśmę znakującą z PVC.

Elementy uzbrojenia (zasuwy) oznakować tabliczką znamionową zgodnie z normą PN-86/B-09700.

9.4. Próby szczelności i dezynfekcja wodociągu

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości przewodów, należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla każdego odbieranego odcinka osobno, ale na żądanie Inwestora należy przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji. W czasie próby przewód nie może być nasłoneczniony, a powierzchnia nie może mieć temperatury poniżej 1°C.

Wg PN-81/B-10725 przy badaniu szczelności wodociągu należy stosować metodę próby hydraulicznej. Dla próby hydraulicznej niezależnie od średnicy przewodu ciśnienie na manometrze pp – 1,5 pr. nie mniejsze niż 1,0 MPa nie może spaść w ciągu 30 minut poniżej wartości pp.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników należy spisać protokół.

Rurociąg przed oddaniem do eksploatacji podlega dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Wodę wodociągową, po zakończeniu prób, należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeżeli badania wykażą potrzebę dezynfekcji, należy przeprowadzić ją roztworem wapna chlorowego lub roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin.

Po zakończeniu dezynfekcji, należy przewód ponownie przepłukać.

10. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

10.1. Opis

Ścieki bytowo-gospodarcze należy odprowadzić do kolektora kanalizacji sanitarnej Ø200 mm ułożonego w ul. Cmentarnej. Włączenie do istniejącej studni S1.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Klasy S SDR 34 SN8 z wydłużonym kielichem o ściankach litych o średnicy Ø160x4,7 mm. Łączenie rur na kielich z uszczelką.

Na zmianie kierunku przyłącza zabudować studnie z kręgów betonowych Ø1000 mm wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45 łączonych na uszczelkę z kinetą. Przejścia kanałów przez ściany studni wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych dla PVC. Zwieńczenie studni płytą pokrywową z włazem żeliwnym klasy D400.

Zewnętrzne powierzchnie studni należy przed zamontowaniem, zabezpieczyć przeciwwilgociowo środkami bitumicznymi, posiadającymi atest i wykazującymi odporność dla środowiska gruntowego o średnim stopniu agresywności. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z normami PN-82/B-01800 i PN-82/B-01801.

Przy włączeniach kanałów powyżej 0,6 m od dna studni wykonać włączenie na kaskadę zewnętrzną.

10.2. Ilość ścieków sanitarnych

Ilość ścieków sanitarnych zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych wynosi:

$$Q_{sc} = 4,20 \text{ l/s}$$

10.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z punktem 11.3.

10.4. Próba szczelności

Próbę szczelności kanalizacji wykonać zgodnie z punktem 11.4.

11. Przyłącze kanalizacji deszczowej

11.1. Opis

Projektowana kanalizacja deszczowa odprowadzać będzie wody deszczowe z:

- dachu budynku,
- parkingu.

do istniejącej kanalizacji deszczowej Ø200 mm w ul. Cmentarnej, włączenie do istniejącej studni D1.

Instalację kanalizacji deszczowej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Klasy S SDR34 SN8 o ściankach litych z wydłużonym kielichem w zakresie średnic Ø110÷Ø200 mm, łączonych na kielich z uszczelką.

Na zmianie kierunku zabudować studnie z kręgów betowych Ø1000 mm wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45 łączonych na uszczelkę z kinetą. Przejścia kanałów przez ściany studni wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych dla PVC. Zwieńczenie studni płytą pokrywową z włazem żeliwnym klasy D400.

Włączenia wpustów drogowych wykonać z rur PVC-U SDR34 SN8 o ściankach litych z wydłużonym kielichem o średnicy Ø200 mm.

Wpusty drogowe wykonać jako osadnikowe, bezsyfonowe z kształtek betonowych do wpustów ulicznych o średnicy zewnętrznej Ø500. Wysokość osadnika 1000 mm. Wpusty zaopatrzyć w kraty o prześwicie 25 mm i wymiarach 0,6 x 0,4 m. Przejście przez ścianę wpustu wykonać za pomocą przejścia szczelnego (tulei ochronnej).

Włączenia rur spustowych z dachu obiektu z rur PVC-U SDR34 SN8 o ściankach litych z wydłużonym kielichem o średnicy Ø160 mm.

Rury spustowe RS-1 i RS-2, RS-3 włączyć do istniejących wpustów. Na zmianie kierunku kanału (odcinek RS-3-RS-2) zabudować studnię kanalizacyjną Ø315 mm z kinetą DN110, rurą trzonową PP Ø315 mm i pokrywą żeliwną A15.

Włączenie odwodnień liniowych wykonać z rur PVC-U SDR34 SN8 o ściankach litych o średnicy Ø110 mm. Odwodnienia liniowe wykonać z korytka z polimerobetonu spełniającego wymagania normy PN-EN 1433:2005/A1/2007. Korytko o wymiarze wewnętrznym 100 mm, zewnętrznym 135 mm, wysokości 200 mm. Ruszt odwodnienia wykonany ze żeliwa sferoidalnego klasy D400 (teren najazdowy) oraz A15 (teren ruchu pieszego). Odpływ z odwodnienia poprzez skrzynkę odpływową z koszem osadniczym.

Przy włączeniach kanałów powyżej 0,6 m od dna studni wykonać włączenie na kaskadę zewnętrzną.

Zewnętrzne powierzchnie studni oraz wpustów, należy przed zamontowaniem, zabezpieczyć przeciwwilgociowo środkami bitumicznymi, posiadającymi atest i wykazującymi odporność dla środowiska gruntowego o średnim stopniu agresywności. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z normami PN-82/B-01800 i PN-82/B-01801.

Wody opadowe i roztopowe z parkingu należy podczyścić w separatorze koalescencyjnym o przepływie nominalnym $q=6,0$ l/s zintegrowanym z osadnikiem.

11.2. Ilość odprowadzanych wód deszczowych

Ilość odprowadzanych wód deszczowych obliczono we wzoru:

$$Q_d = \psi \times A \times \frac{q}{10000}$$

gdzie:

ψ – współczynnik spływu:

dla dachów, $\psi = 0,90$

dla parkingu, $\psi = 0,95$

A – powierzchnia terenu, m²

powierzchnia dachów = 850 m²

powierzchnia parkingu = 315 m²

q – natężenie deszczu miarodajnego, q = 199 dm³/sha

Ilość wód deszczowych:

$$Q_{czystych} = 0,90 \times 850 \times \frac{199}{10000} = 15,22 \text{ dm}^3 / s$$

$$Q_{zaolejonych} = 0,95 \times 315 \times \frac{199}{10000} = 5,95 \text{ dm}^3 / s$$

11.3. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie. Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem. Roboty wykonawcze nie kolidują z istniejącymi drzewami i krzewami.

Projektowane kanalizacje należy układać w odeskowanym wykopie wąskoprzestrzennym, o ścianach pionowych zgodnie z normą branżową Instytutu Kształtowania Środowiska BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Dla potrzeb budowy przewodów wod-kan z rur PVC stosowane są wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe -nieszczelne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę rurociągu, wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki osiowe zabezpieczyć znacznikami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i ewentualnym odkładem ziemi.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 1,0 m. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm.

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. Należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m.

Odspojenie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspojenie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metody odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt

mechaniczny. Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia obciążenia na większą powierzchnię gruntu. Mechaniczne odpajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej. Najbardziej ekonomiczne będzie prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek w gruntach spoistych, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych należy nie dopuszczać do przekroczenia projektowanej głębokości. Zaleca się pozostawienie na spodzie wykopu warstwy gruntu o grubości 0,20 m. Pozostawioną za koparką warstwę gruntu należy usunąć ręcznie, bezpośrednio przed układaniem przewodu. Przy ręcznym wykonywaniu wykopów należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 5 -10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu, dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych, należy wykop wykonywać o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu.

Na terenach zabudowanych niezależnie od rodzaju gruntu wykopy o ścianach pionowych powinny być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi za pomocą obudowy. Obudowa ścian składa się z desek drewnianych grubości 50 mm lub wyprasek stalowych, układanych poziomo oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane są rozpory w postaci okrągłaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu względnie rozpory stalowe lub żeliwne rozkręcane. Stosowanie innych metod obudowy, jak bicie pionowych pali czy zapuszczanie płyt lub klatek rozporowych jest dla omawianych potrzeb nieekonomiczne organizacyjnie trudne do opracowania. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę głębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,40 m (2 szerokości bala); w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5-0,7 m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu, co najmniej 0,15 m, celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopu. Podczas trwania robót montażowych powinno się przynajmniej przed rozpoczęciem zmiany, sprawdzić sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zasyp przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwa ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur.
- Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu.
- Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny -piasek sypki, drobno lub średni ziarnisty bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury. Najistotniejszym jest zagęszczenie - podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu. Ww. podbijanie należy wykonywać ubijkami drewnianymi. Stosowanie ubijków metalowych

dopuszczalne jest w odległości 10 cm od rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym; warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką desekowań i rozpór.

Po zakończeniu budowy należy:

- odtworzyć uszkodzoną nawierzchnię asfaltową,
- odtworzyć zniszczone chodniki i ogrodenia,
- odtworzyć zniszczone trawniki i uprawy użytków zielonych.

11.4. Próby szczelności kanalizacji

W celu sprawdzenia szczelności kanału przeprowadza się próbę szczelności na eksfiltrację. Wszystkie otwory badanego odcinka kanału muszą być na czas próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem na ciśnienie wody.

Napełnianie kanału przeprowadza się powoli za studzienki od dołu kanału. Po napełnieniu wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworu wlotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek kanału pozostawić przez 1 godzinę w celu odpowietrzenia.

Czas trwania próby powinien wynosić 30 min.

Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Kanał uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ zwilżonej powierzchni wewnętrznej rury. W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury połączenie należy wymienić, a próbę powtórzyć.

12. Drenaż

12.1. Opis

Zaprojektowany drenaż wykonać z przewodów drenarskich z rur PVC-U karbowanych o średnicy zewnętrznej $\varnothing 126/113$ z perforacją $1,5 \times 5,0 \text{ mm}$. Łączenie rur za pomocą złączek wciskanych dwukielichowych.

Projektowany spadek przewodu 0,4 %. Na załamaniach rurę drenarską wygiąć swobodnie.

Przewody drenarskie układać na warstwie podsypki filtracyjnej grubości min. 10 cm. Wokół drenów (po bokach i ponad) wykonać obsypkę filtracyjną grubości min. 20 cm. Materiał podsypki i osypki – żwir o uziarnieniu 2-20 mm. Złoże filtracyjne (rurociąg drenarski wraz z podsypką i obsypką filtracyjną) zabezpieczyć przed zamulaniem cząstkami gruntu rodzimego i gruntem zasyпки poprzez otulenie podwójną warstwą geowłókniny o gramaturze min. 200-250 g/m². Przy łączeniu arkuszy geowłókniny stosować zakład szerokości min. 60 cm

W najwyższym i najniższym punkcie ciągu drenarskiego przewidziano zabudowę studzienek rewizyjnych osadnikowych wykonanych z tworzywa sztucznego $\varnothing 315 \text{ mm}$. Studzienki składają się z dennicy do rury karbowanej PP oraz rury trzonowej karbowanej PP $\varnothing 315 \text{ mm}$. Studnie zwieńczyć pokrywą żeliwną A15 posadowioną na rurze karbowanej.

W studniach wykonać osadnik piaskowy o pojemności ok. 38 dm^3 . Włączenia przewodów drenarskich do studni wykonać za pomocą wkładek „in situ” $\varnothing 110 \text{ mm}$ oraz dołącznika drenarskiego 110/126 mm.

Posadowienie studzienki na podsypce piaskowej o grubości 15 cm zagęszczonej do 95% stopni Proctora i obsypanie piaskiem zgodnie z wymaganiami producenta.

Przewód odpływowy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Klasy S SDR 34 z wydłużonym kielichem o ściankach litych o średnicy $\varnothing 160 \times 4,7 \text{ mm}$. Łączenie rur na kielich z uszczelką zgodnie z PN-EN 1401:1999.

Rurociągi układać w wykopie odwodnionym na podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Obsypkę z piasku wykonać do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym (bez kamieni) warstwami o grubości 30 cm do wysokości terenu z zagęszczeniem do 95% stopni Proctora.

13. Zestawienie materiałów

13.1. Instalacja wodociągowa

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø16x2,2	m	220
2.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø20x2,8	m	85
3.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø25x3,5	m	32
4.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø32x4,0	m	46
5.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø40x4,0	m	30
6.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø50x4,5	m	3
7.	Kurek kulowy kątowy 1/2" x 3/8"	szt.	62
8.	Kurek kulowy DN 15 ze złączką do węża	szt.	1
9.	Zawór splukujący do pisuarów	szt.	3
10.	Zawór kulowy DN15	szt.	23
11.	Zawór kulowy DN20	szt.	13
12.	Zawór kulowy DN25	szt.	3
13.	Zawór kulowy DN32	szt.	2
14.	Bateria umywalkowa stojąca jednouchwytowa	szt.	23
15.	Bateria umywalkowa stojąca dla osoby niepełnosprawnej	szt.	4
16.	Bateria zlewozmywakowa stojąca jednouchwytowa z ruchomą wylewką	szt.	4
17.	Bateria natryskowa ścienna z zestawem prysznicowym	szt.	1
18.	Izolacja z pianki PE 18/13	m	80
19.	Izolacja z pianki PE 18/20	m	140
20.	Izolacja z pianki PE 22/13	m	35
21.	Izolacja z pianki PE 22/20	m	50
22.	Izolacja z pianki PE 28/13	m	16
23.	Izolacja z pianki PE 28/30	m	16
24.	Izolacja z pianki PE 35/13	m	22
25.	Izolacja z pianki PE 35/30	m	24
26.	Izolacja z pianki PE 42/13	m	30
27.	Izolacja z pianki PE 54/13	m	3

13.2. Instalacja hydrantowa

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki stalowe ocynkowane DN25	m	50
2.	Rury i kształtki stalowe ocynkowane DN40	m	54
3.	Rury i kształtki stalowe ocynkowane DN50	m	15
4.	Hydrant szafkowy wewnętrzny z węzłem pożarowym tłocznym długości 30 m, prądownicą HW-25W-30UN	kpl.	12

13.3. Instalacja kanalizacji

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej Ø 32	m	8
2.	Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej Ø 50	m	78
3.	Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej Ø 75	m	54
4.	Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej Ø 110	m	35
5.	Czyszczak Ø 50	szt.	8
6.	Czyszczak Ø 75	szt.	3
7.	Czyszczak Ø 110	szt.	3
8.	Rura wywiewna Ø50	szt.	3
9.	Rura wywiewna Ø75/110	szt.	3
10.	Rura wywiewna Ø110/160	szt.	2
11.	Zawór napowietrzający Ø50	szt.	4
12.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 Ø 110	m	50
13.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 Ø 160	m	35
14.	Wpust łazienkowy z PP DN 50 z kratką ze stali nierdzewnej	szt.	3
15.	Wpust żeliwny DN100	szt.	1
16.	Miska ustępową wiszącą ze stelażem podtynkowym	szt.	15
17.	Miska ustępową wiszącą ze stelażem podtynkowym dla n/p	szt.	4
18.	Pisuar z syfonem i sitkiem ze stali nierdzewnej	szt.	3
19.	Umywalka z syfonem	szt.	23
20.	Umywalka z syfonem dla n/p	szt.	4
21.	Zlewozmywak jednokomorowy z syfonem	szt.	3
22.	Zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem i syfonem	szt.	1

13.4. Instalacja c.o. i c.t.

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø16x2,2	m	310
2.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø18x2,0	m	50
3.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø25x3,5	m	80
4.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø32x4,0	m	60
5.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø40x4,0	m	45
6.	Rura wielowarstwowa Pe-Xc-Al.-PE Ø50x4,5	m	15
7.	Grzejnik kanałowy FMK 09/340 dł. 3500 mm	szt.	5
8.	Grzejnik płytowy 11P/600-720 mm	szt.	2
9.	Grzejnik płytowy 21P/600-600 mm	szt.	4
10.	Grzejnik płytowy 21P/600-720 mm	szt.	6
11.	Grzejnik płytowy 22P/300-1600 mm	szt.	3
12.	Grzejnik płytowy 22P/300-1800 mm	szt.	2
13.	Grzejnik płytowy 22P/300-2200 mm	szt.	2
14.	Grzejnik płytowy 22P/400-1400 mm	szt.	2
15.	Grzejnik płytowy 22P/400-2200 mm	szt.	5
16.	Grzejnik płytowy 22P/600-720 mm	szt.	4
17.	Grzejnik płytowy 22P/600-1400 mm	szt.	9

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
18.	Grzejnik płytowy 22P/600-1800 mm	szt.	7
19.	Grzejnik płytowy 22P/600-2000 mm	szt.	1
20.	Grzejnik płytowy 22P/600-2200 mm	szt.	4
21.	Grzejnik płytowy 22P/600-2400 mm	szt.	1
22.	Grzejnik płytowy 33P/600-1200 mm	szt.	1
23.	Zawór AV6 kątowy DN15	szt.	5
24.	Zawór powrotny Combi 4 kątowy DN15	szt.	5
25.	Przylącze grzejnikowe do grzejników dolno zasilanych DN15	szt.	53
26.	Głowica termostaticzna	szt.	58
27.	Zawór odcinający DN15	szt.	24
28.	Zawór odcinający DN20	szt.	4
29.	Zawór odcinający DN25	szt.	8
30.	Zawór odpowietrzający DN15	szt.	18
31.	Pompa obiegowa Q=2,2 m³/h, p=80 kPa	szt.	2
32.	Zawór odcinający DN32	szt.	10
33.	Zawór zwrotny DN32	szt.	2
34.	Filtr siatkowy DN32	szt.	2
35.	Izolacja z pianki PU 18/20	m	360
36.	Izolacja z pianki PU 28/20	m	80
37.	Izolacja z pianki PU 35/25	m	60
38.	Izolacja z pianki PU 42/30	m	45
39.	Izolacja z pianki PU 54/40	m	15

13.5. Instalacja gazu

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rura stalowa czarna bez szwu DN25	m	5
2.	Rura stalowa czarna bez szwu DN50	m	26
3.	Zawór odcinający DN25 do gazu	szt.	2
4.	Filtr siatkowy DN25 do gazu	szt.	2
5.	System bezpieczeństwa gazowego <ul style="list-style-type: none"> - centralka sterująca – 1 szt. - czujnik metanu – 2 szt. - sygnalizator optyczno-akustyczny – 1 szt. - elektrozwór odcinającego grzybkowy ZB DN50 – 1 szt. 	kpl.	1
6.	Szafka gazowa 800x600x250	szt.	1

13.6. Kotłownia

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania Q=70kW	szt.	2
2.	Podgrzewacz cwu 120 poj. 120l	szt.	1
3.	Sprzęgło hydrauliczne – wartownik z funkcją zwrotnicy hydraulicznej (DN50)	szt.	1
4.	Naczynie wzbiornicze NG12 – przy kotle	szt.	1
5.	Naczynie wzbiornicze NG50 – po stronie instalacji	szt.	1
6.	Naczynie wzbiornicze DE25 10bar – podgrzewacz woda zimna	szt.	1
7.	Zawór bezpieczeństwa S 2”, 3 bar – zabudowa przy kotłach	szt.	2
8.	Automatyczne uzupełnianie wody w instalacji	szt.	1
9.	Uzdatnianie wody	szt.	1
10.	Pompa obiegu cyrkulacji 25/1-4 przyłącze 1”	szt.	1
11.	Grupa pompowa zasilania instalacji c.o. z mieszaczem, zaworami, termometrem, izolacją i pompą 40-120F, montaż do rozdzielacza za pomocą złączy,	szt.	1
12.	Grupa pompowa zasilania instalacji nagrzewnic wentylacji bez mieszacza, zaworami, termometrem, izolacją i pompą 32-60, montaż do rozdzielacza za pomocą złączy	szt.	1
13.	Grupa pompowa ładowania podgrzewacza cwu, bez mieszacza, zaworami, termometrem, izolacją i pompą 25-40, montaż do rozdzielacza za pomocą złączy	szt.	1
14.	Regulator pogodowy dla kaskady kotłów: - moduł do kaskady kotłów - moduł rozszerzający funkcje kotła obieg z mieszaczem - czujnik zanurzeniowy temp.	kpl.	1
15.	Zawór kulowy DN50	szt.	4
16.	Zawór kulowy DN40	szt.	4
17.	Zawór kulowy DN25	szt.	1
18.	Zawór kulowy DN20	szt.	4
19.	Zawór zwrotny DN40	szt.	2
20.	Zawór zwrotny DN20	szt.	1
21.	Termometr 0-100°C	szt.	3
22.	Manometr 0-0,6 MPa	szt.	5
23.	Złącze samo odcinające SU R3/4”	szt.	1
24.	Złącze samo odcinające SU R1”	szt.	1
25.	Rura stalowa czarna bez szwu DN50	m	8
26.	Rura stalowa czarna bez szwu DN40	m	6
27.	Rura stalowa czarna bez szwu DN32	m	6
28.	Rura stalowa czarna bez szwu DN25	m	2
29.	Rura stalowa czarna bez szwu DN20	m	2
30.	Kratka wentylacyjna wywiewna 250x250	szt.	1
31.	Rozdzielacz systemowy 3-obwodowy z izolacją – średnica rury zewn. fi 114,3mm. 12m3/h1	kpl.	1

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
32.	System spalinowy dla kaskady kotłów: - złączka króćca kotła $\phi 110$ – 2 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) $\phi 110$ – 2 szt. - kaskada kominowa dla dwóch kotłów $\phi 200$ – 1 szt. - opaska mocująca do stropu montaż na przecie gw. $\phi 200$ – 3 szt. - rura L=500mm, $\phi 200$ – 1 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) $\phi 200$ – 1 szt. - blachy konsoli/odstęp od ściany 50-150mm, $\phi 200$ - 1szt. - płyta fundamentowa z odpływem skroplin w bok $\phi 200$ – 1 szt. - rura z rewizją praca w nadciśnieniu (wyczystka) $\phi 200$ – 1 szt. - trójnik 87 st. $\phi 200$ – 1 szt. - rura L=1000mm, $\phi 200$ – 13 szt. - zakończenie wylotu rury dwuściennej, $\phi 200$ – 1 szt. - przejście EW/DW – 1 szt. - przejście dachowe 16-25 st z kołnierzem, $\phi 200$ – 1 szt. - wspornik ścienny regulowany 50-150mm, $\phi 200$ – 3 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) $\phi 200$ – 18 szt.	kpl.	1
33.	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 1", p = 0,6 MPa (po stronie zbiornika cwu)	szt.	1
34.	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 1/2", p = 0,3 MPa (po stronie uzupełniania)	szt.	1
35.	Pompa obiegu kotłowego UPS 25-60, L=180	szt.	2
36.	Zabezpieczenie przed niskim poziomem wody w kotle 933.1	szt.	2
37.	Neutralizator skroplin	szt.	1
38.	Filtr siatkowy DN50	szt.	1

13.7. Przyłącze wody

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki PE100 SDR11 PN16 $\phi 63 \times 5,8$ do wody pitnej	m	49
2.	Trójnik elektrooporowy PE $\phi 90$	szt.	1
3.	Redukcja PE $\phi 90/63$	szt.	1
4.	Zasuwa DN50 krótka z miękkim uszczelnieniem klina do wody, z obudową teleskopową, skrzynką uliczną model „ciężki”	kpl.	1
5.	Tuleja kołnierzowa SDR11 63/50 z kołnierzem płaskim DN100	szt.	2
6.	Taśma znakująca z PVC, szerokość 40 cm, z wkładką metalową, kolor niebieski	m	49
7.	Przejście PE/stal $\phi 63/2$ "	szt.	1
8.	Zawór kulowy odcinający DN50	szt.	4
9.	Zawór kulowy odcinający DN50 ze spustem	szt.	1
10.	Konsola wodomierzowa	szt.	1

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
11.	Filtr siatkowy gwintowany DN50	szt.	1
12.	Trójnik ocynkowany DN50	szt.	1
13.	Zawór priorytetu DN40	szt.	1
14.	Zawór antyskażeniowy typu EA DN50	szt.	2

13.8. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 LITE z wydłużonym kielichem Ø160x4,7	m	32
2.	Studnia kanalizacyjna z kręgów betonowych Ø1000 wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, łączonych na uszczelkę z kinetą, płytą pokrywową żelbetową oraz włazem żeliwnym Ø600 typu D400	kpl.	3
3.	Rura ochronna Ø300 mm L=6,0 m z płozami dystansowymi i manszetą uszczelniającą	kpl.	1

13.9. Przyłącze kanalizacji deszczowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 LITE Ø110x3,2	m	33
2.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 LITE z wydłużonym kielichem Ø160x4,7	m	79
3.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 LITE z wydłużonym kielichem Ø200x5,9	m	52
4.	Studnia kanalizacyjna z kręgów betonowych Ø1000 wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, łączonych na uszczelkę z kinetą, płytą pokrywową żelbetową oraz włazem żeliwnym Ø600 typu D400	kpl.	10
5.	Studnia kanalizacyjna Ø315 mm z kinetą DN110, rurą trzonową PP Ø315 mm i pokrywą żeliwną A15	kpl.	1
6.	Wpust z kształtek betonowych do wpustów ulicznych Ø500 z wpustem ciężkim deszczowym, z pierścieniem odciażającym i osadnikiem	kpl.	2
7.	Separator koalescencyjny z osadnikiem q=6 l/s	kpl.	1
8.	Osadnik deszczowy do rury spustowej Ø160	kpl.	5
9.	Kratka odpływowa z zaworem zwrotnym DN100	szt.	2
10.	Odwodnienie liniowe, L=5,0 m, szer. 135 mm – klasa obciążenia D400 z rusztem w podłużne mostki-kolor czarny z skrzynką odpływową	kpl.	1
11.	Odwodnienie liniowe L=15,0 m, szer. 135 mm – klasa obciążenia A15 z rusztem w podłużne mostki-kolor czarny z skrzynką odpływową	kpl.	1
12.	Odwodnienie liniowe L=4,0 m, szer. 135 mm – klasa obciążenia A15 z rusztem w podłużne mostki-kolor czarny z skrzynką odpływową	kpl.	1

13.10. Drenaż

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PVC-U Klasa S SDR34 LITE z wydłużonym kielichem Ø160x4,7	m	6
2.	Rury drenarskie karbowane z PVC-U z otworami 1,5x5,0mm Ø126/113	m	71
3.	Studnia kanalizacyjna Ø315 mm z dennicą PP, rurą trzonową PP Ø315 mm i pokrywą żeliwną A15	kpl.	2