

## Projekt budowlany

**Instalacje wewnętrznych centralnego ogrzewania, wodociągowo-kanalizacyjna,  
kotłownia gazowa i gazu wewnętrznego.**

**Inwestycja:** PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
BUDYNKÓW BYŁEGO ZESPOŁU SZKÓŁ SPECJALNYCH W  
CZECHOWICACH - DZIEDZICACH NA CELE: BIUROWO -  
ADMINISTRACYJNE, MAGAZYNOWE, MIESZKALNICTWA  
KOMUNALNEGO  
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XIII, XVI

**Adres:** Czechowice - Dziedzice, ul. Legionów 59,  
dz.nr 697/30, obr. Czechowice

**Inwestor:** Gmina Czechowice - Dziedzice, Administracja Zasobów Komunalnych  
43-502 Czechowice - Dziedzice,  
ul. Legionów 85

**Branża:** Instalacyjno-sanitarna

**Projektant :** inż. Marcin Nowak  
upr. nr 233/02

**Sprawdzający :** mgr. inż. Maciej Papiurek  
upr. nr SLK/0090/POOS/03

### Oświadczenie projektanta i sprawdzającego:

Zgodnie z art. 20 pkt. 4 Ustawy Prawo Budowlane, ja niżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

---

(projektant)

---

(sprawdzający)

---

wrzesień 2018

## Spis treści

1	Przedmiot i zakres opracowania .....	4
2	Podstawa opracowania .....	4
3	Instalacja centralnego ogrzewania .....	4
3.1	Grzejniki stalowe zasilane z boku .....	4
3.2	Układanie i montaż przewodów .....	4
3.3	Materiał .....	4
3.4	Dobór ciepłomierzy mieszkaniowych .....	4
3.5	Izolacje ciepłe .....	5
3.6	Parametry pracy instalacji c.o. ....	5
3.7	Próby ciśnieniowe instalacji ogrzewania wodnego .....	5
4	Instalacja wodociągowa .....	5
4.1	Zapotrzebowanie wody zimnej i ciśnienie dyspozycyjne dla budynku .....	5
4.1.1	Zapotrzebowanie sekundowe wody .....	5
4.1.2	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne .....	6
4.2	Obliczenie roboczego przepływu dla doboru wodomierza mieszkaniowego .....	6
4.3	Dobór wodomierzy mieszkaniowych .....	7
4.4	Opis rozwiązań projektowych instalacji wodociągowej .....	7
4.5	Materiał .....	7
4.6	Izolacje ciepłe .....	7
4.7	Próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej .....	7
5	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	8
5.1	Opis instalacji kanalizacji sanitarnej .....	8
5.2	Rurociągi i uzbrojenie .....	8
5.3	Próby ciśnieniowe instalacji kanalizacyjnej .....	8
6	Kotłownia gazowa .....	8
6.1	Zapotrzebowanie na paliwo dla kotłowni .....	8
6.2	Opis rozwiązań technicznych .....	8
6.3	Dobór jednostek kotłowych .....	9
6.4	Układ sterowania kotłem .....	9
6.5	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ....	9
6.6	Dobór elementów układu regulacji obiegów grzewczych .....	9
6.6.1	Zawór mieszający ZM dla instalacji centralnego ogrzewania .....	9
6.6.2	Dobory pomp .....	10
6.7	Zabezpieczenie układu, wytworzenia i rozdziału ciepła .....	10
6.7.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze dla instalacji wewnętrznej .....	10
6.7.2	Zawór bezpieczeństwa na kotle centralnego ogrzewania .....	10
6.7.3	Zabezpieczenie zasobnikowego podgrzewacza c.w.u. ....	10
6.8	Pomieszczenie kotłowni .....	10
6.8.1	Wymagana kubatura .....	10
6.8.2	Wentylacja pomieszczenia kotłowni .....	10
6.9	Instalacja spalinowa. Komin .....	11
6.10	Regulacja pracy kotłowni .....	11
6.11	Rurociągi .....	11
6.12	Montaż urządzeń i armatury .....	11
6.13	Próby ciśnieniowe i odbiór kotłowni .....	12
6.14	Izolacja antykorozyjna i izolacja przewodów .....	12
6.15	Zabezpieczenie p.poż .....	12
7	Wewnętrzna instalacja gazowa .....	12
7.1	Roboty montażowe .....	12
7.2	Obliczenia hydrauliczne wewnętrznej instalacji gazowej .....	13
7.3	Próba szczelności instalacji wewnętrznej gazu .....	13
8	Warunki wykonania i odbioru .....	13
9	Zestawienie podstawowych materiałów .....	13
9.1	Instalacja centralnego ogrzewania .....	13
9.2	Instalacja wodociągowa .....	14
9.3	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	16
9.4	Instalacja wewnętrzna gazu .....	16
9.5	Kotłownia gazowa .....	16

## Spis rysunków

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu
Rys. nr 2	Centralne ogrzewanie – rzut parteru
Rys. nr 3	Centralne ogrzewanie – rzut piętra
Rys. nr 4	Instalacja wodociągowa - rzut przyziemia
Rys. nr 5	Instalacja wodociągowa - rzut parteru
Rys. nr 6	Instalacja wodociągowa - rzut piętra
Rys. nr 7	Kanalizacja sanitarna - rzut przyziemia
Rys. nr 8	Kanalizacja sanitarna - rzut parteru
Rys. nr 9	Kanalizacja sanitarna - rzut piętra
Rys. nr 10	Kotłownia gazowa - schemat technologiczny
Rys. nr 11	Kotłownia gazowa - rzut
Rys. nr 12	Instalacja wewnętrzna gazu - rzut parteru
Rys. nr 13	Instalacja wewnętrzna gazu - rzut piętra
Rys. nr 14	Instalacja wewnętrzna gazu - aksonometria

## 1 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania, wodociągowo-kanalizacyjnej, kotłowni gazowej i gazu wewnętrznego dla projektowanej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynków byłego Zespołu Szkół Specjalnych w Czechowicach - Dziedzicach na cele: biurowo - administracyjne, magazynowe, mieszkalnictwa komunalnego.

## 2 Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora.
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Projekt architektoniczno - budowlany
- Normy, normatywy i przepisy szczegółowe dotyczące tego typu instalacji

## 3 Instalacja centralnego ogrzewania.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzewczej będzie kotłownia gazowa zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu na ostatniej kondygnacji budynku. Zaprojektowano instalację grzewczą, pracującą w układzie zamkniętym. Projektowane parametry pracy 70stC/50stC. Trasy prowadzenia przewodów oraz rozmieszczenie elementów grzejnych pokazano na rysunkach. Obliczenia strat ciepła obiektu przeprowadzono w oparciu o normy PN91/B-02020 i PN-B-03406. Rozprowadzenie instalacji zaprojektowano jako „etażowe”. W budynku, poprowadzone zostaną dwa piony grzewcze, z których zasilane będą rozdzielacze kondygnacyjne, po dwa na każdej kondygnacji. Każdy lokal zasilane będzie indywidualnym podejściem z rozdzielacza. Na przewodach instalacji c.o. do każdego lokalu zainstalowany zostanie ciepłomierz mieszkaniowy, pozwalający na indywidualne rozliczenie zużycia ciepła. W mieszkaniach zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. W łazienkach zaprojektowano grzejniki drabinkowe. Dopuszcza się zamianę typu grzejników przy zachowaniu ich parametrów pracy. Trasy prowadzenia przewodów oraz rozmieszczenie elementów grzejnych pokazano na rysunkach.

### 3.1 Grzejniki stalowe zasilane z boku

Jako elementy grzejne zastosowano zasilane z boku, stalowe grzejniki płytowe. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w zawór termostatyczny z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną na przewodzie zasilającym oraz odcinający zawór grzejnikowy na przewodzie powrotnym. Instalacja odpowietrzana będzie poprzez ręczne, grzejnikowe zawory odpowietrzające oraz automatycznie przez odpowietrzniki z zaworami stopowymi na końcówkach pionów grzewczych. Odwodnienie instalacji odbywało się będzie poprzez zawory spustowe ze złączką do węża zainstalowane w pomieszczeniu kotłowni oraz przy rozdzielaczach kondygnacyjnych.

### 3.2 Układanie i montaż przewodów.

Przewody instalacji grzewczej należy prowadzić w obejmach z wkładką gumową, na konstrukcjach wsporczych mocowanych do stropu piętra. Rozstaw obejm mocujących przewody należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta nie rzadziej niż co 1,0m. Piony i przewody c.o. w mieszkaniach należy prowadzić podtynkowo w bruzdach ścian. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych o średnicy większej o dwa wymiary od średnicy rury przewodowej. Wolną przestrzeń pomiędzy rurą przewodową i rurą ochronną należy wypełnić pianką poliuretanową.

### 3.3 Materiał.

Instalację grzewczą, wykonać należy z rur warstwowych PE-RT/Al/PE-RT. Łączenie przewodów odbywa mechanicznie poprzez systemowe kształtki metalowe ze zintegrowanymi pierścieniami do zaprasowania. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów będą realizowane poprzez gięcie rury lub przy zastosowaniu kształtek systemowych.

### 3.4 Dobór ciepłomierzy mieszkaniowych.

Dla każdego z apartamentów dobrano ciepłomierz kompaktowy typu **ELF** z przepływomierzem **JS90 0,6-NI/p** i czujnikiem **TOPE 42**.

o parametrach:

- DN 15
- $Q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{max} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Kompaktowa wersja ciepłomierzy typu CQM-III-K posiada zespolony w jednej obudowie licznik ciepła LQM-III-K oraz przepływomierz wirnikowy z wyjściem impulsowym, do których dołączona jest komputerowo dobrana para

czujników temperatury typu Pt 500. Wersja ta umożliwia montowanie ciepłomierzy kompaktowych zarówno na zasilaniu jak i powrocie układu cieplnego. Ciepłomierze kompaktowe są przeznaczone głównie do pomiaru energii cieplnej w domkach jednorodzinnych, a także w budownictwie wielorodzinnym wyposażonym w poziomą instalację centralnego ogrzewania.

### 3.5 Izolacje cieplne.

Przewody instalacji grzewczej należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej PE typ TUBOLIT DG PLUS o grubości uzależnionej od średnicy rurociągu

Średnica wewnętrzna rurociągu	gr. izolacji
do Ø22	20mm
Ø22 - Ø35	30mm
Ø35 - Ø100	≥ śred. wewn. rurociągu

Dla przewodów prowadzonych podtynkowo w ścianach dopuszcza się zmniejszenie grubości izolacji o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli powyżej. Przewody prowadzone w posadzce zaizolować izolacją gr. 6mm niezależnie od średnicy przewodu. Przewody prowadzone w posadzkach należy zaizolować otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej z powłoką nieprzepuszczalną.

### 3.6 Parametry pracy instalacji c.o..

- temperatura zasilania i powrotu: **70°C /50 °C**
- wydajność cieplna instalacji : **21,70 kW**
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne ( straty ciśnienia) : **21,00 kPa**

### 3.7 Próby ciśnieniowe instalacji ogrzewania wodnego.

Zgodnie z „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” przed zakryciem i zaizolowaniem przewody należy poddać próbie ciśnieniowej ciśnieniem 1,5-krotnym wartości ciśnienia roboczego. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić jako : wstępną, główną i końcową.

Przy **próbie wstępnej** należy zastosować ciśnienie 1,5-krotne wartości najwyższego ciśnienia roboczego w instalacji. Ciśnienie to musi zostać wytworzone w okresie 30 minut dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić **próbę główną** , której czas wynosi 2 godziny. w tym czasie ciśnienie odczytane po próbie wstępnej nie może się obniżyć o więcej jak 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić impulsową **próbę końcową** . W próbie tej, w 4 co najmniej 5 minutowych cyklach wytwarzane jest naprzemiennie ciśnienie 10 i 1bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami instalacja powinna pozostawać w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

## 4 Instalacja wodociągowa.

### 4.1 Zapotrzebowanie wody zimnej i ciśnienie dyspozycyjne dla budynku

Woda zimna w budynku zużywana będzie na cele bytowo-gospodarcze.

Zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz.U.Nr 8 z 14.01.2002r wynosi: 160 dm<sup>3</sup>/dobę\*os.

ilość lokali – 8

ilość mieszkańców – 17 osób

$$Q_{dśr} = 17 * 160 = 2720 \text{ dm}^3/\text{dobę} = 2,72 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{dmax} = 2,72 * 1,2 = 3,26 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{hśr} = 3,26 : 24 = 0,14 \text{ m}^3/\text{h} = 0,039 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{hmax} = Q_{hśr} * N_h = 0,14 * N_h$$

$$N_h = 9,32 * U^{-0,244} \text{ gdzie } U - \text{ilość osób}$$

$$N_h = 9,32 * 17^{-0,244} = 4,67$$

$$Q_{hmax} = 0,14 * 4,67 = 0,65 \text{ m}^3/\text{h} = 0,18 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### 4.1.1 Zapotrzebowanie sekundowe wody:

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego wody zimnej

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

gdzie:

$q_n$  – normatywny wypływ z punktów czerpalnych

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	Woda zimna Przepływ $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Woda ciepła Przepływ $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Razem $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]
Wanna / Natrysk	8	0,15	0,15	2,40
Umywalka	8	0,07	0,07	1,12
Zlewozmywak	8	0,07	0,07	1,12
Płuczka zbior.	8	0,13	-	1,04
Pralka	8	0,25	-	2,00
<b>RAZEM</b>				<b>7,68</b>

Suma: 7,68 dm<sup>3</sup>/s

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 1,57 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 4.1.2 Wymagane ciśnienie dyspozycyjne

Dla właściwego zasilania przyborów zlokalizowanych na poziomie poddasza budynku wymagane jest następujące ciśnienie dyspozycyjne w sieci wodociągowej:

1.	Wysokość najwyżej położonego przyboru	6,0 + 1,1m
2.	Niezbędne ciśnienie wylotowe	10,00 m
3.	Suma strat w instalacji	6,80 m
4.	Strata na wodomierzu mieszkaniowym	1,30 m
5.	Wodomierz główny	2,20m

RAZEM: 27,40 m

Wymagane ciśnienie w instalacji na poziomie przyłącza do budynku winno wynosić: **27,40 mH<sub>2</sub>O**

#### UWAGA

**W przypadku jeżeli na przyłączy wodociągowym w miejscu włączenia do budynku ciśnienie wynosi mniej niż wymagane należy zapewnić układ podnoszenia ciśnienia. Przyłącze wodociągowe stanowi przedmiot odrębnego opracowania.**

#### 4.2 Obliczenie roboczego przepływu dla doboru wodomierza mieszkaniowego.

W każdym z mieszkań przewidziano zainstalowanie takiej samej ilości przyborów sanitarnych tj.

Rodzaj przyboru	ilość	woda zimna [dm <sup>3</sup> /s]	woda ciepła [dm <sup>3</sup> /s]
- bateria umywalkowa	1	0,07	0,07
- bateria zlewozmywakowa	1	0,07	0,07
- bateria natryskowa / wannowa	1	0,15	0,15
- płuczka zbiornikowa	1	0,13	-
- zawór czerpalny (pralka)	1	0,25	-

- normatywny wypływ z punktów czerpalnych woda zimna

$$\sum q_n = 0,67 \text{ dm}^3/\text{s}$$

przepływ obliczeniowy

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

$$q = 0,682 (0,82)^{0,45} - 0,14 = \mathbf{0,43 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,55 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- normatywny wypływ z punktów czerpalnych woda ciepła

$$\sum q_n = 0,29 \text{ dm}^3/\text{s}$$

przepływ obliczeniowy

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

$$q = 0,682 (0,29)^{0,45} - 0,14 = 0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### 4.3 Dobór wodomierzy mieszkaniowych.

Dla każdego z mieszkań dobrano skrzydełkowe wodomierze mieszkaniowe typu:

woda zimna : **JS-2,5-02** firmy „Powogaz”

- DN 15

-  $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

-  $Q_{\max} = 3,125 \text{ m}^3/\text{h}$

woda ciepła : **JS 90-1,6-02** firmy „Powogaz”

o parametrach:

- DN 15

-  $Q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

-  $Q_{\max} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 4.4 Opis rozwiązań projektowych instalacji wodociągowej.

Budynek posiada istniejące przyłącze wodociągowe pokrywające w całości jego zapotrzebowanie na wodę. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie z pojemnościowym podgrzewaczem CWU w kotłowni gazowej. Z uwagi na konieczność niezależnego rozliczania mieszkań ze zużycia wody, instalacja została zaprojektowana w taki sposób aby umożliwić montaż niezależnych wodomierzy na zimną i ciepłą wodę dla poszczególnych lokali mieszkalnych. Wodomierze zlokalizowane zostaną w szafkach podtynkowych zlokalizowanych na korytarzu. Przewody rozprowadzające wody prowadzone będą w ścianach pod tynkiem. Podejścia do urządzeń wykonane zostaną w bruzdach ściennych. Trasy przewodów oraz rozmieszczenie urządzeń pokazano na rysunkach. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1cm większych od grubości przegrody. Podejścia instalacji do baterii i zaworów należy wykonywać przy zastosowaniu płytek montażowych wraz z mocowanymi do nich kolanami ustalonymi. Dla armatury instalowanej na przewodach wymagane jest stosowanie dodatkowego mocowania, dlatego też należy instalować ją w bezpośrednim sąsiedztwie punktów stałych.

##### **UWAGA:**

**W miejscach przejść przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać atestowane zabezpieczenia np. HILTI**

#### 4.5 Materiał.

Instalacja wodociągowa, wykonana zostanie z rur warstwowych PE-RT/Al/PE-RT. Łączenie przewodów odbywa mechanicznie poprzez systemowe kształtki metalowe ze zintegrowanymi pierścieniami do zaprasowania. Zmiany kierunku prowadzenie przewodów będą realizowane poprzez gięcie rury lub przy zastosowaniu kształtek systemowych.

#### 4.6 Izolacje cieplne.

Przewody wody ciepłej zaizolować otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej gr.13mm. Przewody wody zimnej oraz pozostałe przewody prowadzone podtynkowo zaizolować izolacją gr. 6mm z powłoką nieprzepuszczalną”.

#### 4.7 Próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej.

Zgodnie z „Warunkami technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych –cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, ciśnieniem próbnym o wartości 1,5 ciśnienia roboczego.

Dla rur z tworzywa z uwagi na własności materiału prowadzące do odkształcania się przewodów w trakcie próby, co wpływa na jej wynik, powodują konieczność przeprowadzenia próby ciśnieniowej w trzech etapach:

*próba wstępna* ; dla wykonania próby wstępnej instalację należy obciążyć ciśnieniem 1,5 najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w przeciągu 30 minut wytworzone, dwukrotnie w odstępach 10 minut. Następnie po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może spaść o więcej niż 0,6 bara, nie mogą też wystąpić nieszczelności.

*próba główna* ; bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną . Próba ta trwa 2 godziny, w trakcie których odczytane po próbie wstępnej ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,2 bary.

*próba końcowa (impulsowa)* – w próbie tej w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest naprzemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomędzy poszczególnymi cyklami sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Z przebiegu próby należy sporządzić protokół podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem daty i miejsca.

## 5 Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Instalację kanalizacyjną w budynku zaprojektowano w oparciu o PN-92/B-01707. Ścieki z przyborów sanitarnych w budynku odprowadzane będą do pionów kanalizacyjnych skąd poziomym ciągiem kanalizacji sanitarnej prowadzonym pod posadzką parteru i pod stropem w piwnicy zostaną odprowadzone na zewnątrz budynku poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej. Trasy prowadzenia przewodów kanalizacji sanitarnej w budynku pokazano na rysunkach

### 5.1 Opis instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych, kielichowych PCV w zakresie średnic: Dz40, Dz50, Dz75, Dz110 i Dz160. Doboru średnic rur i wszystkie obliczenia hydrauliczne dokonano na podstawie normy PN – 92/B – 01707 oraz materiałów technicznych producenta. Odpływy od projektowanych przyborów sanitarnych podłączyć do pionów spustowych, zgodnie z rysunkami. Piony kanalizacyjne wychodzące ponad dach należy wyprowadzić na wysokość ok. 1,0 m. i zakończyć rurami wywiewnymi. Na wszystkich pionach należy założyć rewizje. Średnice pionów – zgodnie z obowiązującymi wymogami.

### 5.2 Rurociągi i uzbrojenie.

Przewody wewnętrznej kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych z PCV łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi. Podejścia do urządzeń prowadzić w brzdach ściennych lub zabudowie g-k.

### 5.3 Próby ciśnieniowe instalacji kanalizacyjnej.

Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadza się przez napełnienie wodą i kontrolę szczelności połączeń. Z przebiegu próby należy sporządzić protokół podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem daty i miejsca.

## 6 Kotłownia gazowa

W budynek wyposażony zostanie w kotłownię gazową zapewniającą dostawę ciepła dla ogrzewania i przygotowania c.w.u. Wymagana moc cieplna dla każdej kotłowni wynosi:  $Q=50,0$  kW

### 6.1 Zapotrzebowanie na paliwo dla kotłowni.

Projektowana kotłownia opalana będzie gazem ziemnym GZ-50 dostarczanym z miejskiej sieci gazowej.

- maksymalne godzinowe zużycie gazu:

$$G_h = \frac{Q_{c.o.}}{w_g * \eta}$$

Obliczenia maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz ziemny przeprowadzono w oparciu o następujące założenia :

- zapotrzebowanie na moc cieplną..... **42, 0 kW**
- sprawność kotłów zastosowanych w kotłowni. ....  **$\eta = 109\%$**

$$G_h = 4,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 6.2 Opis rozwiązań technicznych.

Zaprojektowano kotłownię gazową wodno-pompową systemu zamkniętego. Projektowane parametry pracy kotłowni 70/50stC. Zaprojektowano jeden wiszący kocioł gazowy, kondensacyjny, o mocy grzewczej pozwalającej na pokrycie zapotrzebowania obiektu na ciepło. Na wyjściu z kotła zaprojektowano zawór bezpieczeństwa. Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiórczego wg PN-B-02414:1999. W kotłowni zaprojektowano rozdzielanie czynnika na dwa obiegi grzewcze obsługujące ogrzewanie mieszkań oraz przygotowanie c.w.u. w centralnym pojemnościowym podgrzewaczu. Każdy z obiegów został wyposażony w pompę obiegową filtry siatkowe, zawory

odcinające i zwrotne. Ponadto obieg c.o. wyposażony zostanie w zawór mieszający 3-drogowy. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe.

### 6.3 Dobór jednostek kotłowych.

Projektuje się kocioł wiszący, gazowy kondensacyjny

Charakterystyka kotła:

- moc cieplna nominalna: 42,0 kW,
- palnik modulowany w zakresie od 18% do 100%,
- sprawność energetyczna wynosi do 109%,
- maksymalne ciśnienie robocze kotła. 4 bary,
- zasilanie elektryczne 230V/50Hz

### 6.4 Układ sterowania kotłem

Konsola sterownicza kotła jest seryjnie wyposażona w regulację elektroniczną, która moduluje temperaturę kotła poprzez oddziaływanie na palnik w zależności od temperatury zewnętrznej. Wszystkie połączenia elektryczne należy wpiąć do jednostki sterowniczej w kotle.

### 6.5 Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej realizowane będzie w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u.. Jeden podgrzewacz obsługuje cały budynek.

**Dane wyjściowe:**

- ilość mieszkańców korzystających z ciepłej wody: **17 osób**
  - Średnie godzinowe zużycie wody:  $Q_{h\text{sr}} = 0,14 \text{ m}^3/\text{h} = 0,039 \text{ dm}^3/\text{s}$
  - Maksymalne godzinowe zużycie wody:  $Q_{h\text{max}} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h} = 0,18 \text{ dm}^3/\text{s}$
  - współczynnik redukcji:
- $$\psi = 1 / ((N_h - 1) \varphi + 1) = 1 / ((4,67 - 1) * 0,25 + 1) = 1 / 1,917 = 0,52$$
- współczynnik akumulacji przyjęto  $\varphi = 0,25$

**Maksymalna moc grzewcza układu CWU:**

$$Q_{\text{cwuh max}} = 0,18 * 4,19 * 50 = 37,71 \text{ kW}$$

**Średnia moc grzewcza układu CWU:**

$$Q_{\text{cwuh sr}} = 0,039 * 4,19 * 50 = 8,17 \text{ kW}$$

**Pojemność podgrzewacza c.w.u.**

$$V_{\text{obl}} = 90 * \varphi * n * \log N_h = 90 * 0,25 * 17 * \log 4,67 = 256,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano pojemnościowy podgrzewacz o pojemności 300 dm<sup>3</sup> prod. Galmet lub równoważny, fabrycznie izolowany cieplnie i zabezpieczony antykorozyjnie oraz higienicznie.

- rzeczywisty współczynnik akumulacji:  $\varphi_{\text{rz}} = (V_{\text{rz}} / V_{\text{obl}}) * \varphi_{\text{obl}} = (300 / 256) * 0,25 = 0,29$
- rzeczywisty współczynnik redukcji:  $\psi_{\text{rzecz}}$

$$\psi_{\text{rzecz}} = 1 / ((K_h - 1) \varphi_{\text{rz}} + 1) = 1 / 2,06 = 0,48$$

Rzeczywiste zapotrzebowanie mocy grzewczej:  $Q_{\text{rz}} = (37,71 * 0,48) / 0,9 = 20,11 \text{ kW}$

### 6.6 Dobór elementów układu regulacji obiegów grzewczych.

#### 6.6.1 Zawór mieszający ZM dla instalacji centralnego ogrzewania.

Dobrano trójdrogowy zawór mieszający firmy Siemens typu **VXG44.20-6,3** DN20 o **kvs=6,3** z siłownikiem **SQS-35** + komplet śrubunków typ **ALG20**.

### 6.6.2 Dobory pomp.

#### Dobór pompa obiegowa PO

Dobrano, bezdławicową pompę obiegową, sterowaną elektronicznie typu **ALPHA2 25-50N 180**\_prod. Grundfos o parametrach pracy:

$$G=1,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H=2,00 \text{ mH}_2\text{O}$$

#### Dobór pompa obiegowa PK

Dobrano, bezdławicową pompę obiegową, sterowaną elektronicznie typu **ALPHA2 25-40 180**\_prod. Grundfos o parametrach pracy:

$$G=1,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H=1,50 \text{ mH}_2\text{O}$$

#### Dobór pompy ładująca podgrzewacz CWU PL

Dobrano, bezdławicową pompę obiegową, sterowaną elektronicznie typu **ALPHA2 25-50N 180**\_prod. Grundfos o parametrach pracy:

$$G=1,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H=2,00 \text{ mH}_2\text{O}$$

#### Dobór pompy cyrkulacyjnej cwu PC

Dobrano, pompy cyrkulacyjną CWU, typu **UP 20-14 BX PM** prod. Grundfos.

### 6.7 Zabezpieczenie układu, wytworzenia i rozdziału ciepła

#### 6.7.1 **Przeponowe naczynie wzbiornicze dla instalacji wewnętrznej.**

W celu skompensowania przyrostów objętości wody w instalacji grzewczej obiektu za pomocą programu firmy Reflex dobrano naczynie typu : Reflex **NG35** – 1 szt.

#### 6.7.2 **Zawór bezpieczeństwa na kotle centralnego ogrzewania.**

Kotły pracujący w układzie zamkniętym zostaną zabezpieczone przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia zaworem bezpieczeństwa. Doboru dokonano zgodnie z tabelą doboru producenta zaworów firmy SYR. Dobrano zawory bezpieczeństwa typu **SYR 1915** posiadający badanie **UDT 42-C-04/imp**. Dla kotła dobrano zawór o średnicy **1/2"** o ciśnieniu zadziałania 3,5 bara.

#### 6.7.3 **Zabezpieczenie zasobnikowego podgrzewacza c.w.u.**

##### - dobór zaworu bezpieczeństwa.

Na podstawie tabeli doboru producenta przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115** o średnicy **3/4"**, posiadający badanie UDT typu CLDT nr **UDT-83-C/99-imp**,

##### - dobór naczynia wzbiorniczego

W celu dodatkowego zabezpieczenia zasobnikowego podgrzewacza C.W.U. przez wzrostem ciśnienia, dobrano przy użyciu programu doboru firmy Reflex naczynie przeponowe typu **Refix DD12**.

### 6.8 Pomieszczenie kotłowni.

#### 6.8.1 **Wymagana kubatura:**

Pomieszczenia w których zamontowane są urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania muszą posiadać kubaturę nie mniejszą niż 6,5m<sup>3</sup>. Rzeczywista kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi :

$$K = 21,33\text{m}^3$$

#### 6.8.2 **Wentylacja pomieszczenia kotłowni**

##### - Nawiew

Wymagane pole kanału nawiewnego w pomieszczeniu :

$$F_n=(5\text{cm}^2\times Q) = (5\times 42) = 210\text{cm}^2 < 300\text{cm}^2$$

Projektuje się zetowy kanał wentylacyjny typu A/I o wymiarach 200×150. Dolna krawędź otworu nawiewnego wyprowadzona zostanie na wysokość nie większą niż 0,3 m nad posadzką. Otwór czerpalny kanału nawiewnego powinien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 0.5 m od otworów prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

- Rzeczywiste pole przekroju kanału nawiewnego wynosi :

$$F_{NrZ} = 300 \text{ cm}^2$$

Umieszczenie kanału nawiewnego pokazano na rzucie kotłowni .

- Wywiew :

Wymagane pole kanału wywiewnego :

$$F_W = 0.5 * F_{NrZ} = 0.5 * 300 \text{ cm}^2 = 150 \text{ cm}^2$$

Powietrze z kotłowni wywiewane będzie grawitacyjnie poprzez kanał murowany grawitacyjny o wymiarze 140x140 wyprowadzony ponad dach. Otwór wywiewny umiejscowiony zostanie pod stropem pomieszczenia kotłowni.

Rzeczywiste pole kanału wywiewnego wynosi :

$$F_{WrZ} = 196 \text{ cm}^2$$

Otwór wywiewny nie może posiadać urządzeń odcinających.

## 6.9 Instalacja spalinowa. Komin

Spaliny z kotła kondensacyjnego należy wyprowadzić atestowanym przewodem spalinowym o  $D_w=100\text{mm}$  ponad połac dachu. Komin na dachu zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód kominowy należy wyprowadzić ponad dach obiektu zgodnie z PN. Przewód spalinowy – czopuch powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła. Komin wyposażony zostanie w: odskraplacz, kształtkę rewizyjną, trójnik, element pomiarowy, przewody o długości 1 m oraz ustnik chroniący przed nadmiarem wody deszczowej i innymi zanieczyszczeniami stałymi.

## 6.10 Regulacja pracy kotłowni.

Do regulacji pracą kotłowni zaprojektowano regulator pracujący na zasadzie regulatora pogodowego. Odpowiednie zaprogramowanie regulatora umożliwi optymalne ogrzewanie pomieszczeń bez ich przegrzewania. Zastosowano mikroprocesorowy regulator pogody standardowo montowany w kotle + moduł z czujnikiem temperatury podgrzewacza CWU.

## 6.11 Rurociągi

Rurociągi wody grzewczej w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi te łączyć przez spawanie gazowe i prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub suficie albo mocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm oraz 2,5 m dla średnic powyżej 40 mm. Najwyższe punkty instalacji kotłowni należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić. Rurociągi wody grzewczej za rozdzielaczem wykonać wg projektu instalacji c.o.

## 6.12 Montaż urządzeń i armatury

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia, zamontować zawory bezpieczeństwa na wyjściu z kotłów oraz ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze np. firmy REFLEX.

### 6.13 Próby ciśnieniowe i odbiór kotłowni

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia nominalnego 0,60 MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco" podczas uruchomienia kotła.

#### UWAGA!

**Naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności. Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.**

### 6.14 Izolacja antykorozyjna i izolacja przewodów

Po próbie szczelności przystąpić do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego. Oczyszczyć rury stalowe do II° czystości wg PN -70/H-97051 i pomalować farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną, a następnie dwa razy emalią poliwinylową. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych instalację należy zaizolować termicznie. Izolację termiczną przewodów wykonać prefabrykowanymi otulinami z pianki PE. Zalecona grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu zgodnie z tabelą poniżej.

Średnica wewnętrzna rurociągu	gr. izolacji
do Ø22	20mm
Ø22 - Ø35	30mm
Ø35 - Ø100	≥ śred. wewn. rurociągu

Dla odróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 w kolorach:

- zasilanie – czerwony,
- powrót – niebieski.

Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu.

### 6.15 Zabezpieczenie p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 07.06.2010r (Dz.U. Nr 109 , poz. 719) w sprawie „Ochrony ppoż. budynków i innych obiektów budowlanych i terenów” kotłownię należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy:

- gaśnicę proszkową ABC - 6 kg
- sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych , przy wejściach i klatkach schodowych przy przejściach i korytarzach , przy wyjściach na zewnątrz.
- do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1,0 m
- sprzęt należy rozmieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła.

## 7 Wewnętrzna instalacja gazowa

### 7.1 Roboty montażowe

W skrzynce gazowej zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku, na wysokości 0,5m nad terenem, zainstalowany zostanie kurek główny gazu wraz z gazomierzem, reduktorem i kurkiem odcinającym. Powyższa skrzynka wraz z wyposażeniem stanowi przedmiot odrębnego projektu przyłącza gazu. Instalacja wewnętrzna gazu wyprowadzona zostanie ze skrzynki bezpośrednio do budynku i natynkowo pod stropem parteru, na wysokość 3,37m, doprowadzona zostanie do wiatrołapu, bezpośrednio pod помещением kotłowni. Następnie pionowo zostanie doprowadzona do kotłowni na kondygnacji powyżej, gdzie zostanie podłączona do kotła c.o. Przejście rurą instalacyjną Dn25 przez ściany i stropy budynku należy wykonać w rurze ochronnej, a wolną przestrzeń wypełnić pianką poliuretanową po uprzednim dwukrotnym pomalowaniu rury farbą podkładową i olejną. Do budowy wewnętrznej instalacji gazowej należy zastosować rury czarne stalowe, bez szwu spełniające wymogi normy PN-79/H-74219 łączone przez spawanie, o średnicach jak na załączonych rysunkach. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po ścianie, na tynkowo mocując je do przegród przy pomocy uchwyty z wkładką gumową. Poziome odcinki instalacji gazowej winny być usytuowane w stosunku do innych przewodów w odległości co najmniej 0,1m, a w szczególności do przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody gazowe krzyżujące się z innymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 20 mm. Łączenie przewodów

odbywa się przez spawanie. Rozprowadzenie przewodów gazowych oraz przyjęte średnice przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Przewody poziome instalacji gazowej należy prowadzić ze spadkiem 4 ‰ w kierunku kurka głównego. Pomieszczenia, w których zainstalowane zostaną przybory gazowe muszą posiadać sprawną wentylację grawitacyjną. Ponadto pomieszczenie z zainstalowanym kotłem CO musi posiadać odprowadzenia spalin. Prawidłowość podłączenia odprowadzenia spalin z kotła CO do przewodu kominowego oraz sprawność wentylacji musi zostać potwierdzona aktualnym zaświadczeniem kominiarskim.

## 7.2 Obliczenia hydrauliczne wewnętrznej instalacji gazowej.

Opory projektowanej instalacji gazu dla najniekrytyczniej położonego odbiornika wynoszą:

Dział.	Urząd.	V	l	d	Opory miejscowe				Dług. Równow.	Suma długości	Strata ciśnienia	
					kurek	kolano	redukcja	trójnik			Jedn.	Całk.
-	-	m <sup>3</sup> /h	m.	mm	szt	szt	szt	szt	m.	m.	Pa/m	Pa
1	K	4,4	24,8	Dn25	4	9	-	-	6,90	31,7	2,30	72,9

### Uwaga:

Dopuszczalna strata ciśnienia na instalacji gazu ziemnego wynosi 150 Pa -

Rzeczywista strata ciśnienia dla projektowanej instalacji wynosi **72,90 Pa** i jest mniejsza od dopuszczalnej.

## 7.3 Próba szczelności instalacji wewnętrznej gazu.

Wewnątrz budynku po wykonaniu wewnętrznej instalacji gazowej należy poddać ją próbie szczelności, wypełniając przewody sprężonym powietrzem pod nadciśnieniem 5,0 kPa, a następnie przy pomocy manometru tarczowego klasy 1,6 skontrolować jej szczelność. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli w ciągu 30 minut od rozpoczęcia próby manometr nie wykaże spadków ciśnienia. W przeprowadzonej próbie szczelności oprócz wykonawcy uczestniczyć muszą przedstawiciele dostawcy gazu oraz inwestor. Próbę szczelności przeprowadza Wykonawca własnym kosztem i staraniem. Z przeprowadzonej, z wynikiem pozytywnym, próby szczelności należy sporządzić protokół podpisany przez uczestników próby. Po pozytywnym wyniku próby szczelności przewody gazowe w celu zabezpieczyć przed korozją należy oczyścić i odtłuścić, a następnie dwukrotnie pomalować raz farbą podkładową i drugi olejną farbą kryjącą koloru żółtego. Całość prac związanych z wykonaniem instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r. { Dziennik Ustaw Nr 10 rozdział 7 "Instalacje Gazowe" }

## 8 Warunki wykonania i odbioru.

- Całość prac należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami w oparciu o dokumentację techniczną oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych –cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Przy montażu instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta oraz warunkami ujętymi w aktualnym atście.

## 9 Zestawienie podstawowych materiałów.

### 9.1 Instalacja centralnego ogrzewania.

Lp.	Produkt	Ilość	Jednostka	
1	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	16 x 2,0	282	m
		20 x 2,0	36	m
		25 x 2,5	2	m
		32 x 3,0	18	m
2	Kolano zaprasowywane PPSU	16 - 16 LBP	4	szt.
		20 - 20 LBP	2	szt.
		32 - 32 LBP	2	szt.
3	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 LBP	13	szt.
		25 - 20 LBP	2	szt.
		32 - 20 LBP	2	szt.
4	Przyłączka do rur wielowarstw.	16 - 1/2" w LBP	8	szt.

5	Redukcja do rozdzielacza 1"z - 1/2"w 1"z - 3/4"w	1 3	szt. szt.
6	Śrubunek do rur wielowarstw. 16 - 3/4"w LBP 20 - 3/4"w LBP	13 2	szt. szt.
7	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym 16 - 16 - 16 LBP 20 - 16 - 16 LBP 20 - 20 - 16 LBP 25 - 20 - 16 LBP 25 - 20 - 20 LBP 25 - 32 - 25 LBP 16 - 1/2"w - 16 LBP	23 2 2 1 1 2 9	szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt.
8	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn. 20 - 3/4"w LBP	17	szt.
9	Złączka zaprasowywana z gwintem zewn. 16 - 1/2"z LBP 20 - 1/2"z LBP 20 - 3/4"z LBP 25 - 1/2"z LBP 25 - 1"z LBP	38 6 3 4 4	szt. szt. szt. szt. szt.
10	Ciepłomierz kompaktowy typu <b>ELF</b> z przepływomierzem <b>JS90 0,6-NI/p</b> i czujnikiem <b>TOPE 42</b>	8	szt.
11	Zawór odcinający RLV kątowy Dn15	6	szt.
12	Zawór odcinający RLV prosty Dn15	19	szt.
13	Zawór RA-N kątowy Dn15	19	szt.
14	Zawór RA-N prosty Dn15	6	szt.
15	TBV NF - zawór równoważący gwintowany Dn15	4	szt.
16	Kurek kulowy ONYX z dławikiem, GW-GW Dn15	6	szt.
17	Grzejniki BIMs PLUS łazienkowe TIT-400-610 TIT-400-870 TIT-400-1280	1 4 3	szt. szt. szt.
18	Grzejniki niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe 22K/600-600 22K/600-800 33K/600-720 33K/600 - 800 11K/600-1600	1 7 5 3 1	szt. szt. szt. szt. szt.
19	Rozdzielacz 1" z zaworami odc. i nyplami G3/4 L. wyjść: 2, śr. przył: 1"w , odg: 3/4"z	4	szt.
20	Szafki rozdzielaczowe podtynkowe dla rozdziaczy 2-4 obiegowych	4	szt.
21	CLIMAFLEX (2m czerwony) o średnicy wewn. 18 mm / gr. 9 mm 22 mm / gr. 9 mm 28 mm / gr. 25 mm 35 mm / gr. 25 mm	282 20 2 18	m m m m

## 9.2 Instalacja wodociągowa.

Lp.	Produkt	Ilość	Jednostka
1	Rura wielowarstw. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju 16 x 2,0 20 x 2,0 25 x 2,5 32 x 3,0 40 x 3,5	237 40 10 37 14	m m m m m
2	Kolanko z pierścieniem zaprasowywanym z gwintem wewnętrznym 20 - 3/4"w LBP 25 - 1"w LBP	1 1	szt. szt.

3	Kolanko z pierścieniem zaprasowywanym z gwintem zewnętrznym 16 - 1/2"z LBP	2	szt.
4	Kolano zaprasowywane PPSU 16 - 16 LBP 20 - 20 LBP 25 - 25 LBP 32 - 32 LBP 40	8 3 2 11 3	szt. szt. szt. szt. szt.
5	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym 20 - 16 LBP 25 - 16 LBP 32 - 26 LBP	5 1 2	szt. szt. szt.
6	Oslona akustyczna, gumowa do podejść do baterii z uszami 16 - 20	64	szt.
7	Podejście do baterii z uszami 16 - 1/2"w LBP 20 - 1/2"w LBP 25 - 3/4"w LBP	56 8 2	szt. szt. szt.
8	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym 16 - 16 - 16 LBP 16 - 20 - 16 LBP 20 - 16 - 16 LBP 20 - 20 - 16 LBP 20 - 16 - 20 LBP 20 - 20 - 20 LBP 20 - 25 - 20 LBP 25 - 16 - 20 LBP 25 - 20 - 16 LBP 25 - 20 - 20 LBP 25 - 32 - 25 LBP 26 - 16 - 20 LBP 32 - 25 - 25 LBP 32 - 32 - 32 LBP 40 - 32 - 32	15 3 5 7 13 1 3 1 3 2 1 1 4 3 1	szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt.
9	Trójnik press z pierścieniem zaprasowywanym z GW 20 - 3/4"w - 20 LBP	2	szt.
10	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn. 20 - 3/4"w LBP 25 - 1"w LBP 26 - 1"w LBP	11 9 1	szt. szt. szt.
11	Złączka zaprasowywana z gwintem zewn. 16 - 1/2"z LBP	2	szt.
12	Otulina PE o średnicy wewn. 18 mm / gr. 6 mm 1 1/2 22 mm / gr. 6 mm 25 mm / gr. 6 mm 35 mm / gr. 6 mm 42 mm / gr. 6 mm 18 mm / gr. 20 mm 22 mm / gr. 20 mm 25 mm / gr. 20 mm 35 mm / gr. 20 mm	97 27 5 26 14 141 14 5 12	m m m m m m m m m m
13	Skrzydłkowe wodomierze mieszkaniowe do wody zimnej typ JS-2,5-02 prod. Powogaz	6	szt.
14	Skrzydłkowe wodomierze mieszkaniowe do wody ciepłej typ JS 90-1,6-02 prod. Powogaz	6	szt.
15	Termostatyczny zawór równoważący cyrkul. MTCV -wer.B Dn15 prod. Danfoss	2	szt.
16	Stelaż podtynkowy WC do zabudowy lekkiej ze zbiornikiem i przyciskiem splukującym i		

	wspornikami np. Instaline H112	8	kpl.
17	Bateria natryskowa ścienna, jednouchwytowa	8	szt.
18	Bateria stojąca umywalkowa, jednouchwytowa	8	szt.
19	Bateria stojąca zlewozmywakowa, jednouchwytowa	8	szt.
20	Zawór kątowy podłączeniowy do baterii 1/2" – 3/8"	32	szt.
21	Zawór kątowy podłączeniowy do pralki 1/2" – 3/4"	8	szt.

### 9.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej.

I.p.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Brodzik natryskowy , głęboki, półokrągły 80x80	8	szt.
2	Kabina natryskowa na brodzik półokrągły szklona poliwęglanem	8	szt.
3	Miska ustępowa wisząca np. Nova Pro prod. Koło	8	szt.
5	Umywalka Nova Pro 55x44 owalna biała	8	szt.
6	Wpust podłogowy Dn50 z blokadą antyzapachową	8	szt.
7	Zlewozmywak wpuszczany w blat, jednokomorowy z rusztem ociekowym ze stali nierdzewnej	8	szt.
9	Rury kanalizacyjne PP kielichowe, niskosumowe np. HTplus Magnaplast		
	Dz110	64,0	mb.
	Dz75	65,0	mb.
	Dz50	17,0	mb.
	Dz40	12,0	mb.
10	Rura wywiewna Dz110	8	szt.
11	Kształtki kanalizacyjne PP z zakresie średnic Dz40-Dz110	1	Kpl.
<b>Kanalizacja sanitarna - podposadzkowa</b>			
12	Rury z PVC-U ze ścianką litą jednorodną SN4		
	Dz110	35,0	mb.
	Dz160	12,0	mb.
13	Kształtki kanalizacyjne PCV SN4 z zakresie średnic Dz110-Dz110	1	Kpl.

### 9.4 Instalacja wewnętrzna gazu.

I.p	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość
1.	Rury stalowe bez szwu łączone przez spawanie Dn 25	mb.	25,0
2.	Kurek kulowy do gazu Dn25	szt.	2
3.	Filtr siatkowy do gazu Dn25	szt.	1
4.	Rura ochronna na przejściach przewodów przez ściany DN 40		
	L=880	szt.	1
	L=680	szt.	1
	L=260	szt.	1
	L=120	szt.	1

### 9.5 Kotłownia gazowa

Lp.	Oznaczenie na schemacie	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent lub dystrybutor
1.	K	Kocioł wiszący, gazowy, kondensacyjny typu PRESTIGE 42 SOLO wraz automatyką	kpl.	1	ACV
2.	NK	Stacja neutralizacji kondensatu NEUTRO 70 + wspornik + wsad z granulatu,	kpl.	1	JEREMIAS
3.	SH	Sprzęgło hydrauliczne typ SP50/100/110 z izolacją fabryczną	kpl.	1	TERMEN
4.	PK	Pompa obiegu kotła ALPHA2 25-40 180	szt.	1	Grundfos
5.	PO	Pompa obiegu c.o. typ ALPHA2 25-50N 180	szt.	1	Grundfos
6.	P	Pompa ładująca zasobnik C.W.U. typ ALPHA2 25-50N 180	szt.	1	Grundfos
7.	PC	Pompa cyrkulacyjna CWU typ UP 20-14 BX PM	szt.	1	Grundfos
8.	PNW3	Przeponowe naczynie wyrównawcze REFLEX typ NG35	szt.	1	REFLEX
9.	PNW2	Przeponowe naczynie wyrównawcze REFLEX typ REFIX DD12	szt.	1	REFLEX
10.	-	Szybkozłącz samoodcinające SU-3/4"	szt.	2	REFLEX
11.	ZB1	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR1915 1/2" - 3,5bar	szt.	1	SYR

12.	ZB2	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ <b>SYR2115 3/4"</b> - 10,0bar	szt.	1	SYR
13.	CWU	Pojemnościowy podgrzewacz C.W.U. typ <b>SGW(S) Tower 300</b> o poj. 300dm <sup>3</sup> fabrycznie izolowany	szt.	1	GALMET
14.	ZM	Zawór 3-drog. mieszający typ <b>VXG44.20-6,3</b> z silownikiem <b>SQS-35</b> + komplet śrubunków typ <b>ALG20</b>	szt.	1	SIEMENS
15.	F	Filtr siatkowy gwintowany DN 25	szt.	1	
16.	ZK1	Zawór kulowy, gwintowany DN 50	szt.	5	
17.	ZK2	Zawór kulowy, gwintowany DN25	szt.	4	
18.	ZK4	Zawór kulowy, gwintowany DN25	szt.	1	
19.	ZK5	Zawór kulowy, gwintowany DN15	szt.	2	
20.	ZK6	Zawór kulowy, gwintowany DN25	szt.	1	
21.	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany DN50	szt.	2	
22.	ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany DN25	szt.	1	
23.	ZZ3	Zawór zwrotny gwintowany DN15	szt.	1	
24.	ZS	Zawór kulowy gwintowany, ze złączką do węża DN15	szt.	2	
25.	O	Odpowietrznik automatyczny 1/2" z zaworem stopowym 3/8"	szt.	4	
26.	T	Termometr bimetaliczny T50-T-(0-100°C)-M12×1,5	szt.	2	
27.	P	Manometr M.-100-T(0-0,6)MPa-2,5	szt.	2	
28.		Czopuch kominowy EW-ECO ALBI Dw=100 zawierający: - Rura dł. 1000 mm - 3 szt. - Rura dł. 300 mm - 1 szt. - Kolano sztywne 87° z wyczystką - 1 szt. - Opaska mocująca do stropu montaż na przecie gwintowanym- 1 szt. - Opaska zaciskowa- 7 szt. - Zakończenie komina - 1 szt.	kpl.	1	JEREMIAS
29.		Złączka do kotła ACV Prestige Solo 42 z uszczelką	szt.	1	JEREMIAS
30.		Rura stalowa czarna przewodowa:  Dn50 Dn25 Dn20	mb. mb. mb.	3,0 3,0 2,0	
<b>Wentylacja kotłowni</b>					
31.	-	Czerpnia ścienna BxH=200×150	szt.	1	
32.	-	Łuk wentylacyjny 200×150	szt.	1	
33.	-	Kanał wentylacyjny axb=200×150, L=470	szt.	1	
34.	-	Kanał wentylacyjny axb=200×150, L=1500	szt.	1	
35.	-	Króciec osiatkowany BxH=200×150	szt.	1	