

PRACOWNIA PROJEKTOWA INSTALACJI I SIECI SANITARNYCH

„AB PROJEKT s.c.”

UL. UNII EUROPEJSKIEJ 10, 32-600 OŚWIĘCIM

tel/fax. 033/8762802 biuro@abprojekt.info.pl

Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z instalacjami wewnętrznymi, oświetleniem zewnętrznym, sieciami i przyłączami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, budową parkingu i drogi wewnętrznej. Rozbiórka części sieci ciepłowniczej, rozbiórka i budowa sieci kanalizacji deszczowej i elektrycznej.

Inwestor:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 44, 32-600 Oświęcim
Obiekt:	Budynek mieszkalny wielorodzinny z garażem podziemnym
Adres:	Oświęcim, ul. Zagrodowej na dz. nr nr 289/186, 289/181, 289/180, 289/175, 289/174, 289/143, 289/129.
Jednostka projektowania:	Pracownia Projektowa „AB PROJEKT s.c.”
Adres:	ul. Unii Europejskiej 10, 32-600 Oświęcim

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INSTALACJE SANITARNE

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Anna Żwirowska - Folga

nr uprawnień: MAP/0367/PWOS/08

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Beata Gowin

nr uprawnień: SLK/1239/PWOS/06

OPRACOWAŁ::

mgr inż. Aleksander Szczurek

Oświęcim

sierpień 2016

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.1. OPIS OBIEKTU	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWOWE OBLICZENIA INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ	3
2.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ	3
2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ	3
2.2. OBLICZENIA WYMAGANEGO CIŚNIENIA DYSPOZYCYJNEGO ZIMNEJ WODY	4
2.3. DOBÓR WODOMIERZA	4
2.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WODNEJ	4
2.5. WYKONANIE ROBÓT I PRÓBA SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WODNEJ	6
2.6. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	6
3. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ	6
3.1. ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW DO KANALIZACJI SANITARNEJ	6
3.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	7
3.3. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ	8
3.4. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH	8
3.5. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE KANAŁU	9
4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	9
4.1. POTRZEBY CIEPLNE BUDYNKU	9
4.2. SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNE INSTALACJI	9
4.3. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	10
4.4. RUROCIĄGI	10
4.5. GRZEJNIKI	11
4.6. ARMATURA	11
4.7. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI I SPUST WODY INSTAL. GRZEWOCZEJ	11
5. TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA – KOTŁOWNIA	11
5.1. BILANS CIEPŁA DLA KOTŁOWNI	11
5.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	11
5.3. DOBÓR KOTŁA C.O.	11
5.4. ZABEZPIECZENIE KOTŁOWNI	12
5.4.1. Obieg c.o. – układ zamknięty	12
5.5. NEUTRALIZATOR KONDENSATU	12
5.6. WYMIENNIK MIESZKANIOWY	13
5.7. ZBIORNIK BUFOROWY	13
5.8. SYSTEM DETEKCJI GAZU	13
5.9. KOMINY I WENTYLACJA	13
5.10. AUTOMATYKA PRACY KOTŁOWNI I INSTALACJI C.O.	13
5.11. PRÓBY CIŚNIENIOWE	13
5.12. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE CIEPLNE	13
6. INSTALACJA GAZU	14
6.1. OPIS ROZWIĄZANIA	14
6.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY	14
6.3. ODPROWADZENIE SPALIN, WENTYLACJA WYWIEWNA	14
6.4. ODBIORY	15
6.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	15
7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	15
7.1. UKŁAD WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ Z GARAŻU	15
7.2. PRZEWODY WENTYLACYJNE I ICH PROWADZENIE, UZBROJENIE	16
7.3. AUTOMATYKA	17
7.4. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ	17
7.5. WYTYCZNE BRANŻOWE	17
8. UWAGI	18
9. OŚWIADCZENIE	18
10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18

SPIS RYSUNKÓW

NR RYS.	NAZWA	SKALA
S-WK-01	RZUT PIWNICY-INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-02	RZUT PARTERU -INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-03	RZUT I PIĘTRA -INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-04	RZUT II PIĘTRA-INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-05	RZUT III PIĘTRA -INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-06	RZUT IV PIĘTRA -INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	1:100
S-WK-07	RZUT PIWNICY - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-08	RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-09	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-10	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-11	RZUT III PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-12	RZUT IV PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-WK-13	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY	1:100
S-WK-14	PROFIL PODŁUŻNY INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/100
S-WK-15	PROFIL PODŁUŻNY INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/100
S-WK-16	PROFIL PODŁUŻNY INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100/200
S-CO-1	RZUT PARTERU – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO-2	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO-3	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO-4	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO-5	RZUT IV PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO-6	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	
S-CO-7	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	
S-K-1	SCHEMAT KOTŁOWNI	
S-K-2	RZUT KOTŁOWNI	
S-K-3	SCHEMAT MIESZKANIOWYCH WYMIENNIKÓW	
S-G-1	RZUT PIWNICY – INSTALACJA GAZU	
S-G-2	RZUT PARTERU – INSTALACJA GAZU	1:100
S-G-3	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA GAZU	1:100
S-G-4	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA GAZU	1:100
S-G-5	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA GAZU	1:100
S-G-6	RZUT IV PIĘTRA – INSTALACJA GAZU	1:100
S-G-7	ROZWINIĘCIE -INSTALACJA GAZU	
S-WM-01	RZUT PIWNICY-INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:100
S-WM-02	RZUT IV PIĘTRA -INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:100
S-WM-03	UKŁAD STEROWANIA	

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych, tj.: wewnętrznej instalacji ciepłej i zimnej wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, instalacji gazowej, centralnego ogrzewania, źródła ciepła z kotłownią gazową współpracującą z węzłem ciepła, wentylacji mechanicznej wyciągowej garażu dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Oświęcimiu przy ul. Zagrodowej na dz. nr 289/181.

1.1. OPIS OBIEKTU

Projektowany obiekt jest 6 kondygnacyjny, podpiwniczony. W budynku projektuje się 26 mieszkań ze standardowym wyposażeniem sanitarnym.

Do budynku zostanie doprowadzona woda na cele bytowo-gospodarcze przyłączem Ø63PE z istniejącego wodociągu rozdzielczego w110PE (wg odrębnego opracowania budowy przyłącza wody i kanalizacji sanitarnej). Główny zestaw pomiarowy przewiduje się w garażu podziemnym w zabudowie za pierwszą ścianą zewnętrzną. Ciepła woda przygotowywana będzie w zdecentralizowanych stacjach ciepłych – wymiennikach mieszkaniowych dla każdego mieszkania indywidualnie.

Ścieki socjalno-bytowe z budynku zostaną odprowadzone do istniejącego kolektora ścieków ks300 przebiegającego na południe od przedmiotowego budynku na działkach inwestycyjnych.

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane do istniejącej miejskiej sieci kanalizacji deszczowej.

Odpadki niebezpieczne nie występują. Teren objęty inwestycją jest uzbrojony w sposób zapewniający obsłużenie projektowanej inwestycji.

Powyższa inwestycja nie będzie wpływać niekorzystnie na środowisko i otoczenie. Rozpatrywany teren inwestycji jest w obszarze „Natura 2000”. Nie podlega nadzorowi konserwatora zabytków. W rozpatrywanym terenie brak wpływów eksploatacji górniczej.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku
- uzgodnienia z Głównym projektantem inwestycji
- Obowiązujące przepisy i normatywy projektowania
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Przepisy BHP i P.POŻ.

2. PODSTAWOWE OBLICZENIA INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ

2.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Do produkcji woda nie będzie wykorzystywana. Jedynie zapotrzebowanie na wodę będzie wynikać z potrzeb socjalno-bytowych. Obliczone ilości sporządzono w oparciu o jednostkowe wskaźniki zapotrzebowania wody wg wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

- | | |
|------------------------|--|
| - średnie dobowe | $q_{dśr} = \sum U \cdot q_c = 104 \cdot 100 = 10,4 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |
| - maksymalne dobowe | $q_{dmax} = q_{dśr} \cdot N_d = 10,40 \cdot 2 = 20,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |
| - średnie godzinowe | $q_{hśr} = q_{dmax} / \tau = 20,8 / 16 = 1,3 \text{ m}^3/\text{godzinę}$ |
| - maksymalne godzinowe | $q_{hmax} = q_{hśr} \cdot N_h = 1,30 \cdot 3 = 3,9 \text{ m}^3/\text{godzinę}$ |

U – liczba mieszkańców

τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby (16 h/d)

N – współczynnik nierównomierności rozbioru

Zgodnie z normą PN-B-01706:1992 dla budynku chwilowy rozbiór wody do celów bytowo-gospodarczych obliczono na podstawie powyższej normy:

- przepływ obliczeniowy „ q ” l/s

$$q = 1,7 (\sum q_n)^{0,21} - 0,7$$

gdzie: q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych

W budynku zainstalowanych jest:

- bateria umywalkowa 34 szt ($q=0,07$)
- bateria zlewozmywakowa 26 szt ($q=0,07$)
- zawór ustępowy 33 szt ($q=0,13$)
- bateria prysznicowa 26 szt ($q=0,15$)

- zawór do pralek 26 szt ($q=0,15$)
- zawór do zmywarek 26 szt ($q=0,15$)
- zawór czerpakowy z perlarem 1 szt ($q=0,15$)

razem: 28,44 dm³/s

Stąd przepływ obliczeniowy:

$$q = 1,7 (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 = 2,73 \text{ dm}^3/\text{s} = 9,83 \text{ m}^3/\text{h socjal.}$$

Do celów p-poż. chwilowy przepływ przeciwpożarowy przy uwzględnieniu otwarcia 1 hydrantu wewnętrznego o średnicy Ø50 wyniesie:

$$Q_{p-poż} = 2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

2.2 OBLICZENIA WYMAGANEGO CIŚNIENIA DYSPOZYCYJNEGO ZIMNEJ WODY

Przepływ w źródle wynosi 2,648 [dm³/s]

Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła:

- ciśnienie przed odbiornikiem na trasie krytycznej – 100 kPa
- ciśnienie hydrostatyczne - $\Delta p_{hyd} = 150,55 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia na zestawie wodomierzowym $\Delta p_{wod} = 76,39 \text{ kPa}$
- pozostała strata ciśnienia dla strat miejscowych i na długości przewodów $\Delta p_{poz} = 51,27 \text{ kPa}$

WYMAGANE CIŚNIENIE WODY NA POZIOMIE ŹRÓDŁA – 378,21 kPa

Wymagane ciśnienie w rurociągu przyłącza wodociągowego w punkcie włączenia do budynku dla poprawnej pracy instalacji wewnętrznej wynosi 378,21 kPa. W przypadku niewystarczającego ciśnienia dyspozycyjnego w sieci wodociągowej za zestawem wodomierzowym należy zabudować zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia.

2.3. DOBÓR WODOMIERZA

DOBÓR WODOMIERZA GŁÓWNEGO

Dobór głównego zestawu wodomierzowego wg odrębnego opracowania przyłącza wodociągowego. Zaprojektowano dwa niezależne zestawy wodomierzowe na cele bytowo-gospodarcze i instalację p.poż.. Zestawy wodomierzowe należy zabudować w piwnicy za pierwszą ścianą zewnętrzną w pomieszczeniu parkingowym. **Zestaw wodomierzowy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, dostępem osób nieupoważnionym i zamarznięciem.**

DOBÓR WODOMIERZY MIESZKANIOWYCH

W mieszkaniu zaprojektowane jest:

- | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|
| - bateria umywalkowa | 1 szt | ($q=0,07$) |
| - bateria zlewozmywakowa | 1 szt | ($q=0,07$) |
| - bateria prysznicowa | 1 szt | ($q=0,15$) |
| - zawór ustępowy | 1 szt | ($q=0,13$) |
| - zawór do pralki automatycznej | 1 szt | ($q=0,15$) |
| - zawór do zmywarki domowej | 1 szt | ($q=0,15$) |

RAZEM: 0,87 dm³/s

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

- przepływ obliczeniowy $q = 0,50 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$Q = 2 \times q = 2 \times 0,50 = 1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy JS 1,5 m³/h o średnicy DN20 do zimnej wody.

Dla każdego mieszkania należy zabudować wodomierz wewnątrz stacji wymiennika mieszkaniowego zabudowanego w szachcie na klatce schodowej. Wymiennik przystosowany jest do użycia wodomierza $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ o długości korpusu 110mm i przyłączy 3/4" bez śrubunków.

DOBÓR WODOMIERZY DLA KOTŁOWNI

W celu opomiarowania poboru wody na cele techniczne do kotłowni zaprojektowano podlicznik JS 1,0 $q_n=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, o średnicy D_n15 zamontowany na ścianie w kotłowni. Przed wodomierzem zabudować zawór odcinający D_n20 . Za wodomierzem zamontować zawór antyskażeniowy typu EA $D_n 20$ (np. EA-RV 284 firmy Honeywell lub inny równoważny).

2.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WODNEJ

Woda do budynku zostanie doprowadzona przyłączem wodociągowym (wg odrębnego opracowania) do głównego zestawu wodomierzowego zabudowanego w piwnicy. Zaprojektowano dwa niezależne zestawy wodomierzowe na cele bytowo-gospodarcze i instalację p.poż. Za zestawem wodomierzowo - antyskażeniowym,

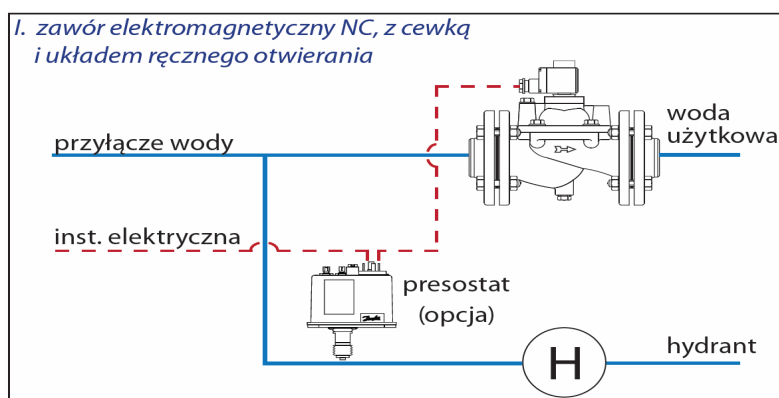
instalację rozprowadzić rurami stalowymi pod stropem piwnicy, do pionów wodnych i hydrantów p.poż. Rurociągi prowadzić w izolacji cieplnej, zabezpieczyć przed zamarznięciem kablem grzejnym samoregulującym.

Instalację ppoż do hydrantów oraz wody bytowej w piwnicy zaprojektowano z rur ze stali ocynkowanej o średnicy DN50. Instalację c.w.u, zimnej wody oraz wody cyrkulacyjnej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD firmy Kan-Therm lub równoważne i rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi należy łączyć przy pomocy złączek zaciskowych z wykorzystaniem kształtek mosiężnych. Rury stalowe ocynkowane łączy się przez złączki gwintowane. Maksymalne ciśnienie pracy dla rur wielowarstwowych wynosi 10 bar (ciepła woda 95°C).

Instalacja przeciwpożarowa składa się z 2 hydrantów DN52. Hydranty należy rozmieścić zgodnie z rysunkami rzutów. Zawory powinny być umieszczone na wysokości 1,35 m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Przed hydrantem powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Na hydrantach wewnętrznych należy umieścić instrukcję postępowania na wypadek konieczności ich użycia.

Instalacja hydrantowa powinna odpowiadać warunkom wg PN-EN 671/1-3.

Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji bytowej w czasie pożaru zaprojektowano na głównym odgałęzieniu zasilającym instalację zimnej wody użytkowej zawór elektromagnetyczny DN50 typu EV220B 50B G2" firmy DANFOSS, typ NC z cewką BE230AS 230V 10W. Zawór ten zamknie dopływ wody do instalacji wody bytowej w razie pożaru poprzez wykrycie czujnikiem spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej. Zawór elektromagnetyczny zabudowany będzie za zestawem wodomierzowym, na rurociągu zimnej wody bytowej i wyposażony dodatkowo w układ ręcznego otwierania, umożliwiając ręczne otwarcie zaworu np. w przypadku awarii zasilania - nr katalogowy: 032U7390 (zgodnie z wytycznymi producenta dla inst. p.poż. nawodnionej bez awaryjnego zasilania). Zawór elektromagnetyczny wyposażać w obejście z zaworem kulowym Dn50. Na zasilaniu pionów zimnej wody, zabudować zawory odcinające. Dostęp do układu zaworów poprzez drzwiczki inspekcyjne zamykane na klucz od strony klatki schodowej.



Główne piony wodne PW1 i PW2 prowadzić razem z pionami instalacji C.O. w szachtach instalacyjnych. Piony wewnętrzne mieszkaniowe na III piętrze zabudować w brzdach ściennych bądź w szachtach przy kominach. Przewody rozprowadzające w mieszkaniu prowadzić w izolacji w posadzce i brzdach ściennych. Pojedyncze przybory podłączać w układzie tradycyjnym. Ciepła woda będzie przygotowywana w mieszkaniowych wymiennikach ciepłych (dla każdego mieszkania indywidualnie), zabudowanych na klatkach schodowych w szachtach instalacyjnych. Rozprowadzenie wody zimnej i ciepłej wykonać z rur o średnicach zgodnych z rysunkami.

Dla prawidłowej pracy instalacji ciepłej wody w mieszkaniach (zgodnie z rysunkami rzutów instalacji wodnej) należy zamontować przewód cyrkulacyjny pomiędzy wymiennikiem ciepłym, a najdalej położonym punktem czerpalnym. Cyrkulację prowadzić rurami PE-RT/Al/PE-RT $\Phi 16$, razem z rurami ciepłej i zimnej wody. Cyrkulację wpiąć w przewód ciepłej wody przed ostatnim przyborem. Wymienniki mieszkaniowe należy wyposażać w kompletny zestaw podłączeniowy składający się z pompy cyrkulacyjnej, oraz osprzętu, wskazanego przez producenta wymienników.

W mieszkaniach zaprojektowano zestawy WC kompakt, stojące z dolnoplukiem ceramicznym z deską sedesową twardą z zawiasami ze stali nierdzewnej. Włączenie płuczki ustępowej poprzez zawór kątowy 1/2" chrom z rozetą oraz wąż elastyczny. Do każdego mieszkania zaprojektowano po dwa zawory kątowe 1/2" odcinające do wpięcia pralki automatycznej i zmywarki domowej.

W pomieszczeniu kotłowni uzupełnianie zładu instalacji c.o. musi być wykonane przez wąż elastyczny, który po każdym napełnieniu instalacji należy zdemonstrować.

Przygotowanie ciepłej wody dla umywalki w kotłowni w elektrycznym podgrzewaczu pojemnościowym nad umywalkowym o poj. 5dm³.

Ze względu na znaczną rozszerzalność cieplną rur tworzywowych oraz ich małą sztywność, przy układaniu rur należy bezwzględnie przestrzegać zasad kompensacji wydłużeń poprzez zmianę kierunku prowadzenia rur

oraz przez zastosowanie kompensatorów U-kształtowych. Przewody wykonane z rur PE-RT/Al/PE-RT należy układać luźno, łukami - nie przesytywniać rurociągu.

Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych. Miejsca nieosłonięte rurami peszel i izolacją (kształtki) odizolować od zaprawy warstwą miękkiego materiału. Przejścia przez strop nad piwnicą prowadzić w kołnierzach ognioszczelnych. Rurociągi mocować zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody rozdzielcze prowadzić z minimalnym spadkiem 2‰ w kierunku przyłącza.

Przewody stalowe wody zimnej prowadzone po ścianach lub pod stropem mocować w odległościach nie większych niż podane w tabeli.

Srednice nominalne rury mm	Odległość pomiędzy punktami mocowania m
15 - 20	1,5
25 - 32	2,0
40 - 65	2,5-3,0

Przewody zaizolować cieplnie i przeciw roseniu.

Przewody instalacji zimnej wody w piwnicy zaizolować cieplnie izolacją THERMALEX o grubości 6 mm:

Przewody instalacji zimnej i ciepłej wody zaizolować cieplnie izolacją THERMALEX o grubości 6mm:

- dla rur prowadzonych nadtyńkowo: THERMAFLEX FRZ

- dla rur prowadzonych posadzkach i brzdach ściennych: THERMACOMPACT S

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2015r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie)

Odpowietrzenie instalacji odbywa się poprzez rozbiór wody z punktów czerpalnych na ostatniej kondygnacji. Spust wody odbywa się za pomocą króćca spustowego umieszczonego na przyłączy wody w budynku.

2.5. WYKONANIE ROBÓT I PRÓBA SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WODNEJ

Instalacje wodne należy wykonać zgodnie z projektem, „Warunkami technicznymi Wykonania Robót Budowlano - Montażowych” cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach, co 10 minut.

Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

Wszystkie prace powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta.

2.6. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

- armatura, podparcia, zawieszenia posiadają zabezpieczenia antykorozyjne fabryczne
- instalacje z polietylenu nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych
- rurociągi ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć przed korozją malując farbą ochronną i zabezpieczyć otuliną przed roseniem

3. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ

3.1 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW DO KANALIZACJI SANITARNEJ

Ogólna ilość odprowadzanych ścieków równa będzie zapotrzebowaniu wody. Odpływ ścieków nastąpi przez projektowane studnie pośrednie, rewizyjne do istniejącej studni kanalizacyjnej na kolektorze miejskiej kanalizacji sanitarnej ks300.

Obliczeniowy przepływ ścieków z projektowanego obiektu obliczono na podstawie PN-EN 12056-2:

$$q_s = K(\sum DU)^{0,5} \quad K = 0,5 \text{ (współczynnik częstości)}$$

Niżej podaje się zgodnie z normą PN-EN 12056-2 wartości odpływów jednostkowych DU dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść odpowiadających podanym przyborom oraz przyłącza do odpowiednich pionów kanalizacyjnych.

Przybory sanitarne	DU	Ilość (ścieki sanitarne)	Średnica podejścia [m]
Ustęp ze zbiornikiem 6,0 l	2,0	33 szt	0,11
Umywalka	0,5	34 szt	0,04
Zlewozmywak	0,8	26 szt	0,05
Zmywarka domowa	0,8	26 szt	0,05
Brodzik prysznicowy z korkiem	0,8	26 szt	0,05
Pralka automatyczna do 6kg	0,8	26 szt	0,05
Wpust podłogowy Ø50	0,8	3 szt	0,05
Razem $\Sigma DU =$	144,0		

$$Q_s = 0,5 \times (144,0)^{0,5} = 5,99 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano przewód odpływowy kanalizacji sanitarnej o średnicy $d_n = 0,15 \text{ m}$.

Z budynku ścieki bytowo-gospodarcze będą odprowadzane poprzez 2 wyjścia rurą PCV – U Φ 160mm z rdzeniem litym (rura kanalizacyjna kl. SN4 (SDR41) / SN8 (SDR34) do zewnętrznej kanalizacji) przyłączem do studni rewizyjnych (S1,S2), a następnie odcinkiem sieci PVC-U Φ 200 do istniejącej miejskiej kanalizacji sanitarnej ks300 przebiegającej wzdłuż ul. Zagrodowej.

3.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Przewiduje się, iż całość ścieków sanitarnych z budynku kierowana będzie do miejskiej kanalizacji sanitarnej.

Instalacja wewnętrzna wykonana będzie z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na uszczelkę gumową. Instalacja w budynku rozprowadzona jest podposadzkowo oraz pod stropem i po ścianach zgodnie z rysunkami rzutów. Wpięcia poszczególnych pionów kanalizacyjnych oraz odcinki zbiorcze zabezpieczone przed zamrożeniem w izolacji cieplnej wykonać pod stropem w piwnicy. Na każdym pionie należy zamontować czyszczak.

Piony kanalizacyjne zabudować w systemie niskosumowym wraz z kształtkami i obejmami a przy ścianach zewnętrznych oraz na poddaszu nieogrzewanym należy zaizolować przeciwwoszeniowo. Poszczególne piony prowadzić w zabudowie przy kominach oraz w bruzdach ściennych, a podejścia do przyborów w posadzce i pod tynkiem, zwłaszcza tam gdzie przewidziano położenie płytek ceramicznych. W miejscach gdzie przewody będą prowadzone po ścianach, należy mocować je specjalnymi obejmami. Instalację przewodów pionowych, podejść poziomych oraz rozmieszczenie obejm należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta. Należy zapewnić właściwe rozmieszczenie obejm akustycznych tłumiących drgania.

Napowietrzanie i odpowietrzanie instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie za pomocą wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku.

Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym, lecz ma być nie mniejsze niż 2% celem zapewnienia grawitacyjnego spływu ścieków. Spadek przewodów poziomych kanalizacji sanitarnej utrzymać stały wynoszący 0,5% dla odpływu z kratek ściekowych oraz 2% po włączeniu pozostałych punktów.

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne tłumiące. Na pionach należy zastosować jedno mocowanie stale zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo, co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

W budynku wszystkie wpusty podłogowe muszą być zasyfonowane oraz posiadać zawór zwrotny w celu zabezpieczenia przed cofaniem się ścieków.

W pomieszczeniu technicznym na poddaszu (kotłowni gazowej) zabudować umywalkę, wpust podłogowy oraz wyjścia na odpływ z zaworów bezpieczeństwa, kondensatu z komina i kotła gazowego. Odpływ kondensatu z kotłów poprzez neutralizator.

Odpływ z zaworów spustowych z pionów instalacji c.o. doprowadzić do 2 studni kanalizacyjnych betonowych Φ 1000mm z pompami zatapialnymi do wody zanieczyszczonej typ MF154W 230V –ABS pełniącej funkcję przepompowni i studni schładzającej. Wyjście z przepompowni wykonać rurą Φ 40 PE100 do kanalizacji ciśnieniowej. Rury w posadzce piwnicy układać na starannie wyrównanym i zagęszczonym podłożu na podsypce wyrównawczej z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm. Z boków i nad rurą do wysokości 20 cm wykonać warstwę ochronną z gruntu sykiego, drobnego o dobrej zagęszczalności.

Przejścia przez mur wykonać w murze ochronnej, zabezpieczyć manszetami. Przejścia przez strop nad piwnicą prowadzić w kołnierzach ognioszczelnych. Wpięcie do studni kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez mufę przyłączeniową do studni betonowych.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych i polietylenowych wg instrukcji producenta.

Montaż studni zgodnie z wytycznymi producenta. Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej wg odrębnego opracowania.

3.3. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Odprowadzenie wód deszczowych z dachu nastąpi poprzez system rynien i wpustów dachowych wg projektu architektury. Odprowadzenie wody z dachu poprzez system rur spustowych zewnętrznych do kanalizacji deszczowej, prowadzonych po ścianach zewnętrznych a następnie pod stropem w piwnicy na zewnątrz budynku do studzienek kanalizacyjnych spiętych z systemem odwodnienia terenu inwestycji. Spadek przewodów poziomych kanalizacji deszczowej wykonać wg profilu.

Na pionach należy zabudować rewizje hermetyczne. Rury w piwnicy zaizolować wełną mineralną o grubości 50mm z powłoką aluminiową.

Kanalizację wykonać z rur PVC-U $\Phi 160-200$ mm klasy SN4 - SN8 z rdzeniem litym stosowanych do kanalizacji zewnętrznej. Połączenia wykonać w systemie rur. Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stałe stan plastyczny. Przejścia przez mur wykonać w murze ochronnej, zabezpieczyć manszetami. Przejścia przez strop nad piwnicą prowadzić w kołnierzach ognioszczelnych.

Ścieki z parkingu podziemnego odprowadzane będą rurą PVC-U $\Phi 160-200$ z rdzeniem litym (rura kanalizacyjna kl.SN8 do kanalizacji zewnętrznej) poprzez odwodnienie liniowe z skrzynką zbiorczą i osadnikiem piasku, podczyszczenie w separatorze oleju i piasku typu MiniPEK A 0,4 (podejście $\Phi 160$ mm). Na wyjściu z budynku zabudować zawór zwrotny dwukłapowy KESSEL *Staufix DN200* lub równoważny.

Wpust parkingowy zabudować z dociskowym kołnierzem uszczelniającym ze stali nierdzewnej oraz z wkładką Multistop- zabezp. przed nieprzyjemnymi zapachami, pianą i robactwem.

Separator oleju i piasku typu MiniPEK A 0,4 służy do wychwytywania i gromadzenia zanieczyszczeń pozostawianych na posadzkach przez pojazdy mechaniczne, o pojemności części osadczej - 120 litrów i przepływie nominalnym ścieków: NS 1,2l/s.

Odwodnienie wjazdu do podziemnych parkingów wykonać poprzez zabudowę przed budynkiem odwodnienia liniowego Standard C L= 4,5mb B=135 mm H=243 mm, skrzynki odpływowej L=500mm H=580mm z koszem ocynkowanym.

Odwodnienie liniowe wyposażać w ruszt drabinkowy podwójny, ocynk. kl.C ryglowany.

Wpięcie do studni kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez mufę przyłączeniową do studni betonowych lub wkładkę „in-situ” do studni tworzywowych.

Montaż studni zgodnie z wytycznymi producenta. Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

Rury układać na starannie wyrównanym i zagęszczonym podłożu na podsypce wyrównawczej z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm. Z boków i nad rurą do wysokości 20 cm wykonać warstwę ochronną z gruntu sykiego, drobnego o dobrej zagęszczalności.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiedzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na pionach należy zastosować jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo, co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

Kanały deszczowe należy prowadzić ze spadkiem wynikającym z profili podłużnych w kierunku studzienek kanalizacji deszczowej.

3.4. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji. Oddzielnie sprawdzać poszczególne odcinki kanalizacji a oddzielnie studzienki rewizyjne.

Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć osypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.
Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

3.5. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE KANAŁU

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność PVC w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

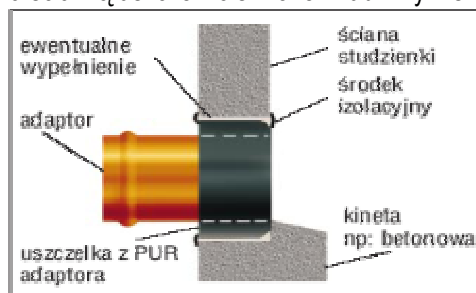
Przed opuszczeniem rur do kanału, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzanie do rur tymczasowych zamknięć.

Rury należy układać rozpoczynając od wylotu kierując kielichy ku górze na warstwie podsypki piaskowej gr. ok. 0,2 m oraz w obsypce piaskowej 0,3 m ponad wierzch rury. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanej kanalizacji należy wytyczyć i oznaczyć.

W przypadku zagłębienia odcinków kanalizacji na zewnątrz budynku mniej niż 1,2 m należy rurę zabezpieczyć cieplnie poprzez zastosowanie warstwy o grubości 30cm żużla wielkopieczowego lub ułożenie nad i po obu stronach rurociągu łupin styropianowych o gr. 5cm.

Włączenie kanalizacji przewodem z PVC do studni betonowej realizuje się poprzez stosowanie adapterów lub muf przyłączeniowych (jak na rys.). W tym celu należy w ścianie studni wykonać otwór o średnicy lekko mniejszej niż zewnętrzna średnica adaptera, oczyścić i wyrównać otwór, Wcisnąć adapter tak, aby przez rozprężenie uszczelnić otwór, przestrzeń między adapterem a ścianką uszczelnić silikonem lub innym środkiem uszczelniającym.



Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg instrukcji producenta.

4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

4.1 POTRZEBY CIEPLNE BUDYNKU

Potrzeby cieplne pomieszczeń określono w oparciu o następujące normy:

- PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metodyka obliczeń.”,
- PN EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”,
- PN-82/B-02403 „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-82/B-02402 „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”,
- PN-B-020025:1998 „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych”.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Sumaryczne zapotrzebowanie cieplne na cele c.o. dla budynku wynosi: **100 kW**.

Obliczenia wykonano dla III strefy klimatycznej.

Założono pracę instalacji centralnego ogrzewania bez obniżień nocnych temperatury.

Wartości współczynników ciepła dla poszczególnych przegród zestawiono w charakterystyce energetycznej budynku.

Przy doborze urządzeń nie uwzględniono obniżień parametrów czynnika grzewczego.

4.2. SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNE INSTALACJI

- sprawność regulacji i wykorzystania ciepła dla ogrzewania wodnego: 98%
- sprawność przesyłu ciepła: 96%
- sprawność wytwarzania ciepła w węźle cieplnym: 95%
- sprawność akumulacji: 100%

4.3. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzewczej będzie projektowany węzeł cieplny z 2 kotłami gazowymi o mocy 45kW każdy.

Instalacja zaprojektowana została jako wodna o parametrach nominalnych czynnika grzewczego 65/45°C. Instalacja grzewcza zasilana jest z kotłowni zlokalizowanej na poddaszu (IV piętrze). Ciepło do poszczególnych mieszkań doprowadzane jest jednym pionem dla każdej klatki schodowej (zasilanie i powrót). Piony prowadzone są w korytarzowych szachtach instalacyjnych w miejscach pokazanych na rzutach budynku. Piony i instalacja rozdzielcza wraz z otuliną izolacyjną zestawione są w opracowaniu źródła ciepła.

Dla każdego mieszkania i lokalu przewiduje się zastosowanie wymiennika mieszkaniowego. Dwufunkcyjne wymienniki z zaworem trójdrogowym realizującym priorytet c.w.u. oraz ilościową regulacją czynnika grzewczego, dostosowane są do indywidualnych rozliczeń użytkowników jak i energooszczędnej eksploatacji. Indywidualne zestawy przyłączeniowe z zaworami termostatycznymi umożliwiają uzyskanie znacznych oszczędności energii w wyniku nieprzegrzewania mieszkań, wykorzystywanie energii cieplnej wskutek zysków (zewn.) ciepła od nasłonecznienia i wewnętrznych eksploatacji. Zainstalowane indywidualne liczniki ciepła pozwolą na indywidualne rozliczenia zużytego ciepła. Każde mieszkanie wyposażone jest w układ regulacyjny dostosowany do programowania dostarczania ciepła.

Kompaktowy węzeł mieszkaniowy obejmuje przewody zasilające i powrotne po stronie czynnika grzejącego (c.o.) i ogrzewanego (c.w.u.) wraz z niezbędną armaturą, automatyką, licznikami, wymiennik ciepła oraz układ automatycznej regulacji c.o. Wszystkie te elementy zestawiono w opracowaniu źródła ciepła. Chwilowe odcinanie dopływu czynnika grzewczego do instalacji c.o. podczas poboru ciepłej wody, nie wpływa w znaczący sposób na odczucie komfortu cieplnego mieszkańców.

4.4. RUROCIĄGI

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dwururową, niskotemperaturową z wymuszonym obiegiem. Instalacje w mieszkaniach wykonać z rur wielowarstwowych systemu KAN THERM lub innego równoważnego. Przewody należy rozprowadzić w posadzce w izolacji typu Thermocompact S (gr. 6 mm). Rury na poziomie piwnicy należy układać na min. 5 cm warstwie styropianu aby uniknąć straty ciepła czynnika grzewczego. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, uszczelniając je tworzywem plastycznym. W tulei nie może znajdować się połączenie na przewodzie. Przy przejściach przez przegrodę oddzielającą pomieszczenia o różnych strefach pożarowych należy zastosować kołnierze lub masę p.poż np. firmy Walraven lub Hilti (klatka schodowa-mieszkanie).

W celu zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym ruchem przewodów i powstaniu odkształceń należy wykonać kompensację, która umożliwi swobodne przejście wydłużeń liniowych przewodów. Przewody wykonane z rur wielowarstwowych należy układać luźno, łukami. Należy również zwrócić uwagę na rozmieszczenie podpór stałych i przestawnych oraz max. odległości pomiędzy podporami przesuwными w zależności od różnicy temperatur oraz średnicy przewodu. Maksymalne odległości montażu podparć rurociągów z rur wielowarstwowych podaje tabela:

Średnica rury	16×2	20×2,25	25×2,5	32×3	40×4	50×4,5	63×6
Maksymalne odległości między mocowaniami rurociągów [m]	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2

Podparcia mogą być realizowane jako podpory przesuwne PP. Podpory przesuwne PP montuje się z zachowaniem wymaganych odległości z uwagi na utrzymanie ciężaru rurociągu (ograniczenie wyboczeń rur). Jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwnej ogranicza wymaganą długość ramienia kompensacyjnego należy zastosować podparcie rurociągu od spodu zamiast podpory przesuwnej.

Punkty stałe powinny uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów dlatego powinny być montowane przy złączach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika). Podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączach gdyż, może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu.

Podejścia do grzejników płytowych należy wykonać od ściany poprzez podejście rurką niklowaną oraz zawór odcinający zespolony. Połączenie grzejników drabinkowych należy wykonać poprzez podejście do baterii zaciskowej wraz z płytą montażową.

Instalacja odpowietrzana będzie przy pomocy zaworów odpowietrzających znajdujących się przy grzejnikach.

Rury należy zaizolować zgodnie z WT:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji Ciepłej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm

3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-3, położone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3

4.5. GRZEJNIKI

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki płytowe z podejściem od dołu oraz grzejniki drabinkowe. Wielkości grzejników opisano na rzutach instalacji. Każdy grzejnik wyposażony jest fabrycznie w odpowietrznik oraz korek.

Każdy grzejnik podłączony z boku (drabinkowy) należy wyposażyć w zawór termostatyczny TS-90-V DN15 i odcinający grzejnikowy DN15 oraz głowice termostatyczną typu 900303 lub inne równoważny. Grzejniki podłączane od dołu należy wyposażyć w głowice 900709 lub inne równoważny oraz zawory odcinające zintegrowane DN15.

Regulacja wydajności cieplnej grzejników odbywać się będzie poprzez nastawy wstępne zaworów termostatycznych.

Podczas montażu rur i urządzeń instalacji c.o. należy przestrzegać wytycznych podanych przez producenta.

4.6. ARMATURA

- zawory regulacyjne uwzględnione w opracowaniu źródła ciepła
- zawory grzejnikowy termostatyczne,
- głowice termostatyczne,
- zawory grzejnikowe odcinające,
- automatyczne odpowietrzniki,

4.7. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI I SPUST WODY INSTAL. GRZEWOCZEJ

Odpowietrzenie instalacji odbywa się za pomocą zaworów odpowietrzających umieszczonych na każdym grzejniku oraz automatycznych odpowietrznikach umieszczonych w najwyższych punktach instalacji.

Spust wody odbywa się za pomocą króćców spustowych w węźle cieplnym.

5. TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA – KOTŁOWNIA

5.1. BILANS CIEPŁA DLA KOTŁOWNI

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze: ogrzewanie grzejnikowe: **90 kW**

5.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

W projektowanej kotłowni, dla zabezpieczenia potrzeb cieplnych budynku oraz układu przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zastosowanie kondensacyjnych kotłów gazowych o łącznej mocy przy parametrach 90kW (Topgas 45 lub równoważne) oraz węzeł cieplny o mocy 120kW (wg odrębnego opracowania). Zaprojektowane kotły należy wyposażyć w regulatory TopTronic. Źródło ciepła sterowane będzie automatycznie w trybie regulacji stałotemperaturowej.

Potrzeby grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej zimą pokrywane będą przez węzeł cieplny, latem i w okresach przejściowych przez kotły grzewcze.

Parametry czynnika grzewczego źródła ciepła - 70°C/55°C. Parametry czynnika grzewczego instalacji grzewczej każdego lokalu - 65°C/55°C. Minimalnej temperatury zasilania instalacji w okresie letnim 60°C.

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się zbiornik buforowy wody grzewczej o pojemności 1000l (EnerVal1000). Ma on za zadanie pokrycie maksymalnego zapotrzebowania na czynnik grzewczy w okresie zimowym, pokrycie nierównomierności rozbiórów czynnika grzewczego w okresie letnim oraz zapewnienie niezbędnej ilości czynnika grzewczego dla prawidłowej pracy Logoterm w czasie ponownego uruchamiania źródła ciepła.

Instalacja zostanie rozdzielona na dwa obiegi grzewcze (klatka 1, klatka 2). Ciepło rozdzielone zostanie na wymienniki mieszkaniowe dla każdego mieszkania. Średnica obiegu dobrana została dla pokrycia potrzeb grzewczych i cwu. Uwzględniono współczynnik jednoczesności pracy wymienników mieszkaniowych (4- dla 26 mieszkań). Współczynnik ten określa najbardziej prawdopodobną ilość jednocześnie pracujących Logoterm. Średnie nominalne zapotrzebowanie mocy na jeden wymiennik wynosi 20 kW.

5.3. DOBÓR KOTŁA C.O.

W kotłowni projektuje się dwa kotły pracujące w kaskadzie TOPGAS 45:

Moc nominalna 80/60°	10 – 41kW
----------------------	-----------

Moc nominalna 30/40°	11,1 - 45kW
Znormalizowany wsp. sprawności - 40/30°	109 %
Ciśnienie robocze min/max	5/1 bar
Pojemność wodna	4,5 l
Waga netto	83kg

5.4. ZABEZPIECZENIE KOTŁOWNI

5.4.1. Obieg c.o. – układ zamknięty

Dla obiegów c.o., oraz układu podgrzewania ciepłej wody użytkowej, projektuje się układ zamknięty. Zgodnie z PN-99/B-02414 urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego systemu zamkniętego stanowią:

a) zawór bezpieczeństwa dla kotła 45kW

Obliczanie przepustowości zaworu bezpieczeństwa wg W0-A/01.

$$\text{Dla cieczy : } m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \sqrt{(p_1 - p_2) \rho_1} \quad [\text{kg/h}]$$

m [kg/h] – przepustowość zaworu bezpieczeństwa

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa, dla cieczy – 0,31 (SYR 1915, 1/2")

A [mm²] – obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu:

$$A = 113 \text{ mm}^2$$

p_1 [MPa] – ciśnienie zrzutowe 0,25+0,025

p_2 [MPa] – ciśnienie odpływowe 0,0

ρ_1 [kg/m³] – gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu 0,3MPa i temp.=90°C, $\rho_1=967$ [kg/m³]

$$[m^3/h] m = 5,03 \cdot 0,31 \cdot 113 \cdot 16,3 = 2,9 \text{ [m}^3/\text{h}]$$

$$m \geq N; N = 45 \cdot 0,86/20 = 1,94 \text{ [m}^3/\text{h}]$$

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915, ϕ króćca wlotowego 1", najmniejsze ϕ kanału dolotowego 12mm, $\alpha_c=0,31$, dla $p_1=2,5\text{bar}$.

b) przeponowe naczynie wzbiorcze:

- Pojemność instalacji: 1500l,

- Pojemność zbiornika buforowego 1000l

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

Przyjmuje się przeponowe naczynie wzbiorcze typ N400 firmy Reflex lub równoważny o następujących parametrach:

Pojemność nominalna : 400 litrów

Pojemność użytkowa max: : 360 litrów

Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C

Dop. temp. pracy membrany : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 6 bar

Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar

Ciśnienie wstępne ustawione: 1,0 bar

Średnica : 740 mm

Wysokość : 1 102 mm

Waga : 47,0 kg

rura wzbiorcza – wewnętrzna średnica rury wzbiorczej d [mm] powinna wynosić co najmniej:

Przyjmuje się rurę wzbiorczą DN25 dla naczynia N400.

5.5. NEUTRALIZATOR KONDENSATU

W celu neutralizacji skroplin ze spalin przyjęto neutralizator kondensatu typ KB23 lub równoważny.

5.6. WYMIENNIK MIESZKANIOWY

Zadaniem mieszkaniowych węzłów grzewczych jest zdecentralizowane przygotowanie c.w.u. w instalacji grzewczej obiektu i jednoznaczne opomiarowanie zużycia ciepła dostarczanego do mieszkania. Jest to realizowane poprzez priorytet hydrauliczny przygotowania c.w.u. nad c.o., w wyniku którego strumień energii dostarczany z jednofunkcyjnego źródła ciepła kierowany jest na cele grzewcze lub przygotowanie c.w.u. Procesem przełączania strumienia zawiaduje 3-drogowy, hydraulicznie sterowany zawór przełączająco-regulacyjny (PM-Regler), który w chwili pojawienia się rozbioru c.w.u. kieruje strumień ciepły z pionu grzewczego do wymiennika c.w.u. stacji. Po zakończeniu rozbioru c.w.u. PM-Regler przywraca przepływ strumienia ciepła na mieszkaniowy obieg grzewczy. PM-Regler sterujący priorytetem przygotowania c.w.u. ma charakterystykę wprost proporcjonalną do wielkości strumienia pobieranej ciepłej wody użytkowej. Komfortem cieplnym pomieszczeń steruje zawór regulacyjny c.o. stacji i regulator/programator temperatury pomieszczeń zabudowany w salonei nad włącznikiem światła. Strefowy zawór regulacyjny c.o. w stacji pełni również rolę kryzy regulacyjnej, dławiącej ciśnienie dyspozycyjne pionu grzewczego z poziomu niezbędnego do przygotowania c.w.u. na wymienniku do poziomu zapewniającego zachowanie autorytetu regulacyjnego grzejnikowych zaworów termostatycznych w pomieszczeniach. Ilościowa regulacja strefowa c.o. pozwala na dowolne kształtowanie komfortu cieplnego w ogrzewanych pomieszczeniach przez użytkownika, a zawory termostatyczne zapewniają stałe różnicowanie temperatur między pomieszczeniami.

5.7. ZBIORNIK BUFOROWY

W celu zabezpieczenia szczytowych rozbiorów energii przez mieszkańców przyjęto zasobnik buforowy EnerVal firmy Hoval o pojemności 1000l lub równoważny.

5.8. SYSTEM DETEKCJI GAZU

Kotłownia wyposażona zostanie w „System detekcji gazów ALPA” firmy „Atest Gaz”, sygnalizujący obecność tlenu węgla w kotłowni. W skład systemu wchodzi: centralka alarmowa ALPA, czujnik gazu oraz zawór szybko zamykający.

5.9. KOMINY I WENTYLACJA

Kominy

Do odprowadzenia spalin projektuje się zastosowanie wspólnego przewodu spalinowego o średnicy wewnętrznej 200mm. Każdy kocioł należy wyposażyć w klapę zamykającą kanał spalinowy podczas postoju kotła. Zastosowany system powinien posiadać wszystkie wymagane prawem dopuszczenia i certyfikaty.

Kanał nawiewny i wywiewny

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia kanału nawiewnego – 5 cm² na każde 1000 W.

$$5 \times 90 / 1,163 \approx 387 \text{ cm}^2$$

Należy wykonać otwór o wymiarach 200x200mm. Otwór wywiewny zapewniający wentylację grawitacyjną stanowi połowę pola nawiewu – stąd nie powinien być mniejszy od 200 cm².

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń, oraz być wyposażone w samozamykacz.

5.10. AUTOMATYKA PRACY KOTŁOWNI I INSTALACJI C.O.

Należy zastosować regulację opartą o sterownik swobodnie programowalny

5.11. PRÓBY CIŚNIENIOWE

Po zakończeniu robót montażowych, a przed wykonaniem malowania i izolacji termicznej należy przeprowadzić próby ciśnieniowe rurociągów i ich połączeń, przy użyciu wody zimnej na ciśnienie próbne – 0,6 MPa. Czas trwania próby 30 minut. Po zakończeniu próby ciśnieniowej na zimno z wynikiem pozytywnym, należy przeprowadzić próbę na gorąco. Czas tej próby winien wynosić co najmniej 72 godziny, ciśnienie próby – 0,3 MPa.

5.12. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE CIEPLNE

Po wykonaniu prób szczelności rurociągów, z wynikiem pozytywnym, należy zabezpieczyć je antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie do II-go stopnia czystości
- odtłuszczenie
- gruntowanie : emalia silikonowa na pyłe cynkowym o symbolu 7820-654-840
- nawierzchniowo : j.w. lecz o symbolu 7820-654-850

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z WT t.j. otulinami prefabrykowanymi – watą mineralną oraz pianką poliuretanową, o następujących grubościach:

Średnica rury	Grubość izolacji [mm]
DN 20	20
DN 25	30
DN 32	30
DN 40	30

6. INSTALACJA GAZU

Zakres instalacji obejmuje rozprowadzenie i doprowadzenie gazu niskiego ciśnienia do kotłów gazowych.

6.1. OPIS ROZWIĄZANIA

Instalacja wewnętrzna gazu rozpoczyna się za kurkiem głównym umieszczonym w szafce metalowej wentylowanej zlokalizowanej na ścianie budynku na wys. min 0,5 m nad poziomem terenu. Do skrzynki gazowej doprowadzono przyłącze gazowe (wykonane zgodnie z projektem stanowiącym odrębne opracowanie) zakończone kurkiem głównym. Za kurkiem głównym należy zabudować gazomierz miechowy BK-G10. Wielkość punktu pomiarowego należy wykonać wg projektu przyłącza gazu.

W skrzynce zabudować zawór szybkozamykający typ DN40. Zawór stanowi część Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazu. Jego zadaniem jest wykrycie stężenia gazu przekraczającego określony poziom, uznawany za niebezpieczny, włączenie sygnalizacji optycznej ostrzegającej otoczenie o zaistniałej sytuacji zagrożenia wybuchem gazu. Sygnalizację optyczno-akustyczną zabudować w miejscu wskazanym przez inwestora. System umożliwia odcięcie dopływu gazu do budynku za pomocą zaworu szybkozamykającego, zamykanego impulsem elektrycznym. Detektor awaryjnego wypływu gazu zabudować w pomieszczeniu kotłowni.

Instalację wewnętrzną wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych ze sobą metodą spawania gazowego o średnicach jak na rysunkach. Instalację należy prowadzić natynkowo. Połączenia rozłączne dopuszczalne są w miejscach połączenia armatury i urządzeń z rurą stalową. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne o odpowiednio większych średnicach, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez przegrodę budowlaną mają wystawać ok. 2cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej

Przewody instalacji gazowej prowadzić na powierzchni ścian w odległości co najmniej 10 cm od innych przewodów instalacyjnych, a na skrzyżowaniach z nimi w odległości 2 cm. Przewody gazowe prowadzone po elewacji budynku nie mogą krzyżować się z instalacją odgromową. Odległość przewodu instalacji odgromowej od przewodu gazowego, nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

Przed urządzeniem gazowym należy zabudować zawór odcinający i filtr gazowy DN32. Kocioł połączyć na stałe z przewodem gazowym za pomocą dwuzłączki i zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

Zastosowany kocioł i materiały do budowy instalacji gazowej powinny posiadać odpowiednie atesty i być przystosowane do spalania gazu ziemnego „E”.

6.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Instalacja gazu zasila w kotłowni dwa kotły gazowe o mocy 45 kW każdy. Zapotrzebowanie gazu dla kotłowni: $Q = 11$ [Nm³/h], ciśnienie robocze $p_{min} = 1,8$ [kPa], $p_{max} = 2,5$ [kPa].

Kocioł w okresie grzewczym pracuje dla potrzeb instalacji ogrzewczej oraz cwu. Latem - na potrzeby c.w.u.

6.3. ODPROWADZENIE SPALIN, WENTYLACJA WYWIEWNA

Czopuch i komin należy wykonać zgodnie z przepisami i zaleceniami producenta kotła. Do kotłowni należy doprowadzić powietrze poprzez kanał „zetowy”. Wentylacja wywiewna grawitacyjna z kotłowni odbywa się poprzez komin grawitacyjny. W pomieszczeniu gdzie zabudowano kotły zabrania się montażu wentylatora wyciągowego.

Kanał nawiewny oraz system spalinowy zestawiono w opracowaniu kotłowni.

6.4. ODBIORY

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności w obecności przedstawicieli dostawcy gazu. Instalację gazową prowadzoną w budynku należy przedmuchać powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia drożności przewodów, a następnie wykonać próbę szczelności. Próbę wykonuje się przez napełnienie przewodów powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa po uprzednim odłączeniu urządzeń. Przy próbie głównej pomiar spadku ciśnienia należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza z temperaturą otoczenia. Jeżeli w ciągu 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest ujemny, nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Po wykonaniu próby z pozytywnym wynikiem z próby należy sporządzić protokół.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić :

0 – 0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

W celu napełnienia gazem i uruchomienia instalacji konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- podpisanie przez odbiorcę umowy o dostawie gazu,
- podłączenie do czynnej sieci,
- napełnienie gazem przyłącza,
- zainstalowanie układu reduktora z gazomierzem.

6.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przewody gazowe po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie z rdzy
- odtłuszczenie
- malowanie farbą podkładową
- malowanie farbą nawierzchniową

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Budynek jest obiektem 5-kondygnacyjnym, z podziemiem. W podziemiu zaprojektowano garaż wielostanowiskowy dla mieszkańców budynku. Przewiduje się parkowanie samochodów osobowych, również wyposażonych w instalację LPG. Z garażu zaprojektowano wyjścia na 2 klatki schodowe przez przedsionki p.poż.. Garaż podziemny zostanie wyposażony w układ instalacji alarmowej sprzężonej z wentylacją mechaniczną wyciągową.

7.1. UKŁAD WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ Z GARAŻU

W części podziemnej budynku znajduje się garaż na 14 stanowisk. W garażu przewiduje się wentylację mechaniczną wyciągową. Niezbędna ilość powietrza usuwanego zapewniającego niedopuszczenie do przekroczenia stężenia tlenu węgla:

$$V_z = \frac{E_{CO}}{(C_{COdop} - C_{COzew}) \cdot 10^{-6}} \cdot n, \quad m^3 / h$$

Oznaczenia:

E_{CO} – emisja tlenu węgla dla jednego pojazdu [m^3/h]

C_{COdop} – najwyższe dopuszczalne stężenie tlenu węgla [[ppm] – dzielnice mieszkaniowe **100 ppm**

C_{COzew} – stężenie tlenu węgla w powietrzu zewnętrznym [[ppm] – dzielnice mieszkaniowe **5 ppm**

n – ilość pojazdów – **14**

Obliczanie emisji tlenu węgla:

$$E_{CO} = (e_1 \frac{\tau}{3600} + e_2 \frac{s}{10000}) \cdot \varphi, \quad m^3 / (h \cdot pojazd)$$

Oznaczenia:

- τ - średni czas rozruchu pojazdu [s] - **$\tau = 30$ s**

- e_1 – emisja tlenu węgla na biegu jałowym [$m^3/h \times pojazd$] - **$0,55 m^3/h \times pojazd$**

- e_2 - emisja tlenu węgla podczas przejazdu samochodu przez garaż [$m^3/h \times pojazd$] - **$0,60 m^3/h \times pojazd$**

- s – długość drogi przejazdu przez garaż [m] - **$25,0$ m**

- φ – współczynnik jednoczesności ruchu pojazdów [h^{-1}] – przyjęto **0,6**

$$E_{co} = (0,55 \frac{30}{3600} + 0,60 \frac{25}{10000}) \cdot 0,6 = 0,00363 \quad m^3 / (h \cdot pojazd)$$

$$V_z = \frac{0,00363}{(100 - 5) \cdot 10^{-6}} \cdot 14 = 534,94 \quad m^3 / h$$

Wymagana ilość powietrza zewnętrznego dla garażu wynosi **535 m³/h**.

Przy założeniu 1 krotności wymiany powietrza /h⁻¹ : 439,41 x 2,73 = **1200 m³/h**

Przyjęto ilość powietrza usuwanego powietrza : **1200 m³/h – 1 wymiana**

Wymagany spręż dyspozycyjny: 400 Pa

Powietrze usuwane będzie za pomocą kanałów z blachy stalowej ocynkowanej, poprzez wentylator kanałowy typu KVO 315L firmy Systemair lub równoważny.

Powietrze będzie usuwane w obrębie stanowisk postojowych. Przewiduje się montaż kratki wywiewnych pod stropem parkingu (4 sztuki) oraz 10 cm od posadzki (4 sztuki). W normalnych warunkach będzie wywiewana połowa maksymalnej wartości czyli 600 m³/h. W momencie wykrycia przez czujniki detekcji tlenu węgla wartości dopuszczalnej bądź wycieku autogazu wentylator przełączy się na drugi bieg tak by usunąć nadmiar szkodliwych gazów i obniżyć jego zawartość w powietrzu do wartości 100 ppm. Rozmieszczenie czujników detekcji na rzucie piwnicy.

Instalacja zostanie wyregulowana przy użyciu przepustnic powietrza zamontowanych przy kratkach wywiewnych. Regulacja wydajności wentylatora i sterowanie 2 stopniami wydajności regulatorem obrotów REU5 (dodatkowo zabudować S-ET 10 zabezpieczenie termiczne silnika).

W celu ograniczenia hałasu wywołanego pracą wentylatora, na instalacji należy zabudować tłumiki kanałowe. Wyrzut powietrza na dachu przez wyrzutnię boczną zabezpieczoną siatką przed insektami oraz zadaszeniem przed opadami deszczu i śniegu. Z garażu należy wyprowadzić kanał wentylacyjny na klatkę schodową.

Na przejściu kanału nawiewnego przez strop oddzielenia pożarowego należy zabudować klapę przeciwpożarową klasy EIS60 V370-HO-450x200 prod. Frapol lub równoważne. Wariant HO – podstawowy wariant klapy z ręcznie otwieraną i samoczynnie zamykaną przegrodą odcinającą oraz mechanicznym wyzwalaczem termicznym opartym na lutowanym lub szklanym termoelemencie. Rozlutowanie się termoelementu lutowanego lub pęknięcie termoelementu szklanego ESTI pod wpływem przekroczonej temperatury powoduje zamknięcie się klapy.

Na przejściu kanałami przez pomieszczenie garderoby w mieszkaniu IV piętra, należy obudować kanały wentylacyjne płytami ogniochronnymi i nierozprzestrzeniającymi ognia o klasie odporności EI60.

Nawiew powietrza do garażu należy przewidzieć poprzez bramę wjazdową – wymagana powierzchnia czynna perforacji : **A_f = 0,32 m²**.

Kanały na odcinku wyrzutnia powietrza – wentylator należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 40mm z powłoką przeciwwilgociową.

7.2. PRZEWODY WENTYLACYJNE I ICH PROWADZENIE, UZBROJENIE

W garażu przewody prowadzone są w przestrzeni pustki podstropowej, mocowane na obejmach do słupów wsporczych, zgodnie z rysunkami rzutów i przekrojów.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434 i PN-B-03410. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1505 i PN-EN-1506.

Przewody należy prowadzić zgodnie z rysunkami. Przy zmianie kierunku przepływu powietrza należy stosować łuki zgodnie z rysunkami, natomiast przy zmianie przekroju przewodu należy stosować zwężki - zgodnie z rysunkami. W miejscach rozdziału powietrza należy zastosować trójniki - nasady zgodnie z rysunkami. Kanały prostokątne z stali zakończone będą kołnierzami z profili kołnierzowych. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Do uszczelniania złączy kołnierzowych stosować taśmę uszczelniającą korkową bądź plastikową. Przy montażu rur Spiro połączenia szczelne uzyskać stosując uszczelnienia dwuwargowe.

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25.

Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorów oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane z zastosowaniem podkładek z gumy. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe. Wymagane pręty nagwintowane M8 i M10, (M8 – do 320 kg; M10 do 500 kg).

Wentylatory łączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych. Stosować klamry szybkozaciskowe montażowe. Króćce powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych.

Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-78/B-10440 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (zesz. nr 5).

Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Należy przewidzieć otwory serwisowe w przewodach instalacji oraz możliwość demontażu elementu składowego instalacji celem umożliwienia czyszczenia instalacji. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°. W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m. W przypadku odcinków przewodów pionowych otwory kontrolne powinny znajdować się w górnej i dolnej części każdego odcinka pionowego.

Sieć przewodów, jej podpory i podwieszenia muszą być tak obliczone pod względem wytrzymałościowym, aby były w stanie utrzymać dodatkowy ciężar wynikający z wprowadzania do wnętrza kanałów urządzeń do kontroli i czyszczenia, jak również obciążenia będące skutkiem opierania się pracowników o kanały podczas pracy.

Minimalne wymiary otworów inspekcyjnych należy wykonać wg „WTWiO instalacji wentylacyjnych” (zesz. nr 5). Pokrywy rewizyjne stosować jako owalne wytłaczane z możliwością stałego dociśnięcia do ścianki kanału za pomocą pokrętła śrubowego.

Otwory serwisowe muszą być tak wykonane aby nie zmniejszać izolacyjności cieplnej, odporności ogniowej i nie zmieniać charakterystyki akustycznej instalacji. Zewnętrzna izolacja przewodów wentylacyjnych musi być wykonana w taki sposób, aby było możliwe właściwe użytkowanie otworów serwisowych.

Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy:

- porównać elementy wykonanej instalacji z projektem,
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzić czystość instalacji,
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg PN-ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

7.3. AUTOMATYKA

Układ detekcji stężenia tlenu węgla oraz wycieku LPG w garażu składa się z 2 detektorów tlenu węgla i 2 detektorów LPG włączonych do szafy sterowniczej wentylacji TW zlokalizowanej w pomieszczeniu 0.03. Wentylacja garażu odbywa się za pomocą wentylatora z regulacją wydajności, który pracuje ciągle z niższym stopniem wydatku, a w przypadku stężenia CO przekraczającego 100 ppm bądź wykrycia wycieku autogazu następuje przełączenie biegu wentylatora na wyższy stopień wydatku, tak by zapewnić przewietrzenie garażu. W przypadku stężenia CO przekraczającego 150 ppm następuje włączenie sygnalizatorów optycznych („Opuścić garaż. Nadmiar spalin”) i TS2 („Nie wchodzić. Nadmiar spalin”). W przypadku wykrycia wycieku autogazu następuje włączenie sygnalizatorów optycznych („Wyciek autogazu. Zachować ostrożność”).

W szafie TW znajdują się elementy zabezpieczeń oraz sterowania wentylatora i wyciągowego w garażu.

Układ sterowania biegami wentylatora poprzez regulator obrotów REU5 (podłączenia należy sprawdzić w dokumentacji techniczno-ruchowej przed montażem).

Zasilanie tablicy sterowniczej wentylacji ujęto w branży elektrycznej. Połączenia urządzeń i elementów sygnalizacyjnych wykonać zgodnie z schematem układu sterowania z rysunku S-WK-03. Elewację tablicy rozdzielczej pokazano na rysunku w załączniku.

7.4. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ

Przewody i kształtki wentylacyjne z blachy ocynkowanej należy zabezpieczyć przed korozją w miejscach ubytku powłoki cynowej. Elementy nie ocynkowane (podpory, uchwyty itp.) czyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-H/07050, malować farbą ftalową antykorozyjną podkładową, a następnie nawierzchniową.

7.5. WYTYCZNE BRANŻOWE

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Moc elektryczną doprowadzić do punktu zasilania zlokalizowanego bezpośrednio w sąsiedztwie wentylatora, detektorów gazu oraz szaf sterowniczych układu wentylacyjnego. Parametry zasilania podane na rysunku rzutu kondygnacji.

8. UWAGI

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie elementy instalacji należy montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją tych elementów.

Instalację wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (poz.1422) z późniejszymi.

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normą, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielania p.poż. wykonać jako ognioszczelne o odpowiedniej klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż przegrody.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.

Wymienione w wykazie elementów instalacji nazwy firm mają na celu wskazanie ich standardów technicznych i jakościowych. Możliwa jest - za zgodą projektanta - zmiana producenta/dostawcy przy zachowaniu ich parametrów technicznych i walorów jakościowych

9. OŚWIADCZENIE

Niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Anna Żwirowska-Folga
nr uprawnień: MAP/0367/PWOS/08

mgr inż. Beata Gowin
nr uprawnień: SLK/1239/PWOS/06

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

INSTALACJA WODNA I KANALIZACJA SANITARNA		
1	Umywalka CLIVIA z otworem 55x45cm, półpostument do umywalk zestaw montażowy, syfon pod umywalkowy	33 kpl
2	Bateria stojąca umywalkowa Clivia ECO, zawór kątowy 1/2*3/8" z/zac. "gc" chrom z/roz.- 2 szt	33 kpl
3	Umywalka porcelanowa zestaw montażowy, syfon pod umywalkowy, postument (kotłownia)	1 kpl
4	Bateria ścienna umywalkowa (kotłownia)	1 szt.
5	Zestaw WC kompakt, stojący CLIVIA PLUS - dolnopluk kompakt ceram. clivia plus biały 3/6l - miska kompaktowa lejowa clivia plus s/z biała odpływ poziomy - zawór kątowy 1/2" chrom z rozetą.- 1 szt - deska sedesowa twarda z zawiasami ze stali nierdzewnej - wąż przyłączeniowy 1/2" 300mm – 1 szt - zestaw montażowy	33 kpl
6	Brodzik akrylowy półokrągły 90x90cm PANDA lub równoważny Postument izolujący (styropianowy), obudowa, syfon natryskowy	26 kpl
7	Bateria wannowa z zestawem natryskowym, mieszająca CLIVIA ECO lub równoważny	26kpl
8	Kabina półokrągła 90x90, szkło hartowane – KOŁO FRESH lub równoważny	26 kpl
9	Zlewozmywak, zestaw montażowy, syfon	26 kpl
10	Bateria stojąca zlewozmywakowa z ruchomą wylewką 225mm Clivia ECO lub równoważny zawór kątowy 1/2*3/8" z/zac. "gc" chrom z/roz.- 2 szt	26 kpl
11	Zawór kątowy 1/2" chrom z rozetą (podejście do pralki i zmywarki)	52 szt

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH

12	Zawór czerpalny ze złączką do węża 1/2"	1 szt
13	Elektryczny podgrzewacz wody – pojemność 5L, moc grzałki 1,5kW~ 230V montaż nad umywalkę, wąż przyłączeniowy 1/2" 300mm – 2 szt zawór kątowy 1/2" chrom z rozetą.- 2 szt	1 szt
14	Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej JS-1,0 qn=1,0 m³/h Dn15	1 szt
15	Zawór przelotowy kulowy Dn20	2 szt
16	Hydrant wewnętrzny DN52 zawieszany z bębnem 20mb węża i miejscem na gaśnicę o wym. 820x700x250 – 52HG650-B.20	2 szt
17	Zawór elektromagnetyczny dwudrożny DN50 typu EV220B 50B G2", typ NC z cewką BE230AS 230V 10W, czujnikiem spadku ciśnienia wody, okablowanie (30 mb)	1 kpl
18	Zawór odcinający DN50	4 szt
19	Kabel grzejny samoregulujący ~230V (temp. 5°C)	70mb
20	Rura stalowa DN50 ocynkowana wraz z kształtkami, uchwytami, uszczelnieniem, otuliną z pianki PU (np. Thermaflex PUR S-62)	70mb
21	Rura stalowa DN20 ocynkowana wraz z kształtkami, uchwytami, uszczelnieniem, otuliną z pianki PU(np. Thermaflex PUR S-28)	1,0 mb
22		
23	Rura wielowarstwowa, sztanga 63 x 6,0 wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	16,0 mb
24	Rura wielowarstwowa sztanga 50 x 4,5 wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	9,0 mb
25	Rura wielowarstwowa, zwój 32 x 3,0, wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	5,0 mb
26	Rura wielowarstwowa, zwój 25 x 2,5 wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	410,0mb
27	Rura wielowarstwowa, zwój 20 x 2,25 wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	510,0mb
28	Rura wielowarstwowa, zwój 16 x 2,0 wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	490,0mb
29	Przejście ognioszczelne na rurę stalową DN50	2 kpl
30	Przejście ognioszczelne na rurę Ø63	2 kpl
31	Wpust podłogowy PVC Ø50 z kratką ze stali nierdzewnej 10x10cm z syfonem i zaworem zwrotnym (pom.gospod., kotłownia)	3 szt.
32	Wywiewka dachowa PVC d=160 dla rury Ø110mm	12 szt.
33	Czyszczak kanalizacyjny Ø110 mm z zamknięciem szczelnym	16 szt.
34	Rewizja hermetyczna pozioma Ø160 mm z zamknięciem szczelnym	2 szt
35	Rura kanalizacyjna PVC-U SN4 (SDR41) Ø160x4,0mm z rdzeniem litym (do kanalizacji zewnętrznej),	28,0mb
36	Rura kanalizacyjna kielichowa PVC-U Ø160 SN4 z rdzeniem litym	26,5 mb
37	Rura kanalizacyjna kielichowa PVC Ø110 (system niskosumowy 216mb)	315,0 mb
38	Rura kanalizacyjna kielichowa PVC Ø50 system niskosumowy	271,0mb
39	Rura kanalizacji ciśnieniowej Ø40PE	12,0 mb
40	Studnia kanalizacyjna betonowa/tworzywowa Ø600mm h=1,0m, wjazd Ø600 kl.A15, pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej MF154W 230V –ABS Zabezpieczenie na listwie podłączeniowej na tablicy TW	2 kpl
41	Rura ochronna DN200 stal L=1,0 mb + manszety i płozy – 2 szt	1 kpl
42	Maty tłumiące na piony i podejścia kanalizacyjne	83 m²
43	Maty izolacyjne z powłoką aluminiową na rurę Ø110 gr.20mm	80 mb (40m²)
44	Maty izolacyjne z powłoką aluminiową na rurę Ø160 gr.20mm	26,5mb (15m²)
45	Przejście ognioszczelne na rurę PVC Ø160	4 kpl
46	Przejście ognioszczelne na rurę PVC Ø110	10 kpl
47	Przejście ognioszczelne na rurę PVC Ø50	2 kpl
48	Rura ochronna DN200 stal z izol. cieplną L=1,0 mb+manszety i płozy – 2 szt	2 kpl

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH

49	Przejście szczelne przez ścianę betonową na rurę DN50 stal cynk.	1 kpl
50	Tuleje ochronne na przejściach przez ściany i stropy	kpl
51	Obudowy pionów i rur kanalizacyjnych płytami G-K – rury Ø110	70 m ²
52	Zestaw wodomierzowo - antyskażeniowy Ujęty w opracowaniu przyłącza wodociągowego	1 kpl
53	Rura kanalizacyjna kielichowa Ø200 PVC- U SN8	33,0 mb
1	Rura kanalizacyjna kielichowa Ø160 PVC- U SN8	11,0 mb
2	Rura kanalizacyjna kielichowa Ø160 PVC- U SN4	28,0 mb
3	Trójnik równoprzelotowy PVC Ø200 45°	1 szt
4	Trójnik równoprzelotowy PVC Ø160 45°	1 szt
5	Redukcja PVC Ø200/160	1 szt
6	Kolano PVC 45° Ø200 mm	5 szt
7	Kolano PVC 45° Ø160 mm	20 szt
8	Rewizja pozioma Ø200 mm z zamknięciem szczelnym w obudowie (zabudowa w posadzce- właz typu ciężkiego)	1 szt
9	Rewizja pionowa Ø160 mm z zamknięciem szczelnym	3 szt
10	Separator oleju i piasku MiniPEK A 0,4	1 szt
11	Zawór zwrotny dwukłapowy KESSEL Staufix DN200 (zabudowa w posadzce h=1,0m- właz typu ciężkiego)	1 szt
12	Odwodnienie liniowe L=21,0 mb; H=165-215 mm B=150mm Skrzynka zbiorcza z osadnikiem piasku (w garażu)	1 kpl
13	Odwodnienie liniowe Standard C L= 4,5mb B=135 mm H=243 mm, Skrzynka odpływowa L=500mm H=580mm z koszem ocynkowanym, Ruszt drabinkowy podwójny, ocynk. kl.C ryglowany, (na wjeździe)	1 kpl
14	Mufa przyłączeniowa do studni betonowych Ø200 mm	1 szt
15	Mufa przyłączeniowa do studni betonowych Ø160 mm	2 szt
16	Wkładka „in-situ” Ø160 do rury karbowanej	1 szt
17	Rura ochronna DN200 stal z izolacją ciepl. L=0,5mb +manszety i płozy-2 szt	2 kpl
18	Rura ochronna DN250 stal z izolacją ciepl. L=1,2 mb +manszety i płozy-2 szt	2 kpl
19	Przejście szczelne na rurę PVC Ø160	3 szt
20	Wpust deszczowy z odpływem pionowym, do podłączenia do rury spustowej Ø110 z osadnikiem, redukcja PVC Ø160/110	3 kpl
21	Maty izolacyjne z wełny mineralnej z powłoką aluminiową na rurę Ø160 gr.50mm	24 mb
22	Piasek na podsypkę i obsypkę rury kanalizacyjnej	8,5 m ³
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA		
1	Rura wielowarstwowa Kan-therm 16x2,0 wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwyty	1580 mb
2	Rura wielowarstwowa Kan-therm 20x2,25 wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwyty	170 mb
3	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej typu Thermacompact S gr. 6 mm, na rury warstwową 16x2,0	1560 mb
4	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej typu Thermacompact S gr. 6 mm, na rury warstwową 20x2,25	130 mb
5	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej typu FRZ, na rury dz 16	20 mb
6	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej typu FRZ, na rury dz 20	40 mb
7	Grzejnik V&N Cosmonova z podłączeniem od dołu wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem lub równoważne	
	21KV/600-400	8 szt
	21KV/600-520	8 szt
	22KV/600-400	5 szt
	22KV/600-520	1 szt
	22KV/600-600	2 szt
	22KV/600-720	10 szt
	22KV/600-800	12 szt
	22KV/600-920	10 szt

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH

	22KV/600-1000	9 szt
	22KV/600-1200	6 szt
	22KV/600-1320	4 szt
	22KV/600-1400	2 szt
	22KV/600-1600	19 szt
	22KV/600-1800	2 szt
	22KV/600-2000	4 szt
	22KV/600-2200	2 szt
	33KV/600-1400	1 szt
8	Grzejnik Terma Technologia łazienkowe drabinkowe wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem	
	C_STD_1500-600	4 szt
	C_STD_1500-740	5 szt
	C_STD_1500-890	17 szt
	C_STD_700-500	6 szt
	C_STD_700-600	1 szt
9	Zawór odcinający grzejnikowy DN15	33
10	Zawór odcinający grzejnikowy zintegrowany DN15	105
11	Zawór termostatyczny kątowy DN15	33
12	Głowica termostatyczna z wbudowanym czujnikiem	105
13	Głowica termostatyczna z wbudowanym czujnikiem	33
14	Podejścia chromowane do grzejników DN15	210
Uwaga: Wymienniki mieszkaniowe, armatura, liczniki ciepła, piony zasilające oraz instalacja rozdzielcza uwzględnione są w projekcie węzła cieplnego.		

INSTALACJA GAZU		
1	Rura bez szwu Ø32 wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami	4 mb
2	Rura bez szwu Ø40 wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami	38 mb
3	Zawór odcinający do gazu Ø32	2 szt
4	Zawór odcinający do gazu Ø40	2 szt
5	Filtr gazowy Ø32	2 szt
6	Gazomierz miechowy G10 (wg proj. przyłącza)	1 szt
7	Tuleje ochronne wraz z uszczelnieniem p.poż	7 kpl
8	Skrzynka gazowa szer. 800 x wys. 700 x gł.300	1 szt
9	Skrzynka gazowa szer. 800 x wys. 300 x gł.300	1 szt
10	Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazu Atest-gaz	1 kpl
11	Zawór szybkozamykający ZB DN40 Atest-gaz	1 szt
12	Centrala Apl P/17 , akumulator 12V, 12Ah Atest-gaz	1kpl
13	Czujnik gazu 7G-NG Atest-gaz	1 szt
14	Sygnalizator optyczno-akustyczny Atest-gaz	1 szt
15	Kolnierze p.poż na rurę Dn40	4 szt

KOTŁOWNIA GAZOWA		
1	Kocioł gazowy kondensacyjny TopGas 45 z automatyką, regulatorem TopTronic	2 kpl
2	Buforowy zasobnik ciepła EnerVal 1000	1 szt
3	Pompa Stratos 40/1-8	2 kpl

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH

4	Zawór bezpieczeństwa Syr 1915 1" potw 2,5bary	1 szt
5	Zawór bezpieczeństwa Syr 1915 3/4" potw 2,5bary	2 szt
6	Naczynie zbiorcze N400	1 szt
7	Złącze samoodcinające SUR 1"	1 szt
8	Rozdzielacz dwuobwodowy MGV65	2 szt
9	Urządzenie neutralizujące kondensat typ: KB 23	1 szt
10	Zawór trzydrogowy HRE3 DN 50 + siłownik AMB 182	1 szt
11	Zawór trzydrogowy HRE3 DN 50 + siłownik AMB 162	1 szt
12	Zawór dwudrogowy VMT DN 25 + siłownik ABV NO 230V	2 szt
13	Czujnik temperatury PT1000 typ T1001	4 szt
14	Automatyczny zawór równoważący ASV-PV 20-40 kPa DN40 + zawór ASV-M DN40	2 szt
15	Licznik ciepła CF Echo II + US Scho II DN40; 10m3/h	1 szt
16	Mieszkaniowy moduł grzewczy Uran lub równoważny wyposażony w: -konsolę podłączeniową -wodomierz wody zimnej z nadajnikiem impulsów -ciepłomierz -zawór sterujący ogrzewaniem + napęd -tygodniowy termostat pomieszczeniowy -węże stalowe elastyczne	18 szt
17	Mieszkaniowy węzeł grzewczy Uran wyposażony w: -konsolę podłączeniową -wodomierz wody zimnej z nadajnikiem impulsów -ciepłomierz -zawór sterujący ogrzewaniem + napęd -tygodniowy termostat pomieszczeniowy -pompę cyrkulacyjną c.w.u	8 kpl
18	-węże stalowe elastyczne	26 kpl
19	System spalinowy DN200 wraz z zestawami przyłączeniowymi dla dwóch kotłów z klapami odcinającymi oraz wyczystką	1 kpl
20	Zawór odcinający DN50	10 szt
21	Zawór zwrotny DN50	2 szt
22	Zwór odcinający gwintowany DN40	14 szt
23	Zwór odcinający gwintowany DN25	4 szt
24	Zwór odcinający gwintowany DN15	4 szt
25	Zawór z wylewką	2 szt
26	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwyty:	
	DN 50	25 mb
	DN 40	20 mb
	DN 25	10 mb
	DN 15	28 mb
	Rura wielowarstwowa do c.o. sztangy Ø40 wraz z kształtkami, uchwyty, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	30,0 mb
	Rura wielowarstwowa do c.o. sztangy Ø50 wraz z kształtkami, uchwyty, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, otuliną z pianki PE	80,0 mb
27	Odpowietrznik automatyczny	6 szt
28	Termometr 0÷100°C	12 szt
29	Manometr (inst. wod 0÷10bar, c.o. 0÷6bar)	8 szt
30	Termomanometr	4 szt
31	Izolacja Stainonorm	
	Na rurę Ø50 gr. 50mm	80 mb
	DN 50 gr. 25mm	25 mb
	DN 40 gr. 20mm	20 mb

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH

	DN 25 gr. 20mm	10 mb
	DN 15 gr. 20mm	29 mb
	Kanał wentylacji nawiewnej izolowany 20x20cm, kratką nawiewną, czerpnią powietrza	1 kpl
	Spinki cyrkulacyjne	2 kpl
	Separator powietrza SEP Dn 40	2 szt
	+ rury wielowarstwowe i kompensacja i punktami stałymi i przesuwными na 2 piony i rozprowadzenie	

WENTYLACJA MECHANICZNA		
1	Wentylator KVO 315L prod. Systemair + regulator REU 5 + S-ET10 + zawiesia montażowe	1 kpl
2	Klamry montażowe FK Ø315 prod. Systemair	2 szt
3	Układ detekcji gazów spalinowych prod. Gazex: - WG-15.EN detektor LPG – 2 szt - WG-22.EN detektor CO – 2 szt - sygnalizator TP-4. s – 4 szt (tablice sygnalizacyjne) z podłączeniem sygnału dźwiękowego - tablica sterująca TW - okablowanie 5x1,5 – 200,0 mb	1 kpl
4	Tłumik akustyczny kanałowy prostokątny 200x300mm L=900mm	2 szt
5	Kłapa przeciwpożarowa EIS60 V370-HO-450x200 prod. Frapol	1 szt