

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	7
4. INSTALACJA WODY DO CELÓW SOCJALNYCH	8
4.1 Zapotrzebowanie wody na cele socjalne	8
4.2 Instalacja zimnej wody	9
4.2.1 Opis instalacji.....	9
4.2.2 Dobór wodomierzy mieszkaniowych.....	9
4.3 Instalacja ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji	10
4.3.1 Opis instalacji.....	10
4.3.2 Zabezpieczenie urządzeń i instalacji ciepłej wody.....	10
5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	10
5.1 Bilans ścieków	10
5.2 Kanalizacja sanitarna.....	11
5.2.1 Opis instalacji.....	11
5.2.2 Zestawienie przyborów sanitarnych odprowadzających ścieki.....	11
6. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	12
6.1 Bilans wód opadowych	12
6.2 Opis instalacji	12
7. INSTALACJA C.O.....	12
7.1 Źródło ciepła.....	12
7.2 Zapotrzebowanie na ciepło.....	12
7.1 Opis instalacji centralnego ogrzewania.....	13
7.2 Elementy grzejne	13
7.3 Rurociągi i armatura	13
7.4 Regulacja ogrzewania.....	14
7.5 Odpowietrzenie, odwodnienie	14
8. KOTŁOWNIA GAZOWA Z POMPĄ CIEPŁA	14
8.1 Przeznaczenie projektowanej kotłowni gazowej.....	14

8.2	Lokalizacja kotłowni.....	14
8.3	Część technologiczna	15
8.3.1	Stan projektowany.....	15
8.3.2	Wydajność cieplna kotłowni.	15
8.3.3	Paliwo dla kotłowni.	15
8.3.4	Charakterystyka cieplno-technologiczna kotłowni.....	16
8.3.5	Dobór i charakterystyka urządzeń kotłowni	16
8.3.6	Automatyczna stacja zmiękczenia wody.....	17
8.3.7	Napełnianie i uzupełnianie zładu c.o.....	17
8.3.8	Kondensat i neutralizacja.....	18
8.3.9	Odprowadzenie spalin z kotłów.....	18
8.3.10	Zabezpieczenie obiegu grzewczego kotłowni.....	18
8.4	Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka	18
8.4.1	Pomiar ciśnienia i temperatury.....	18
8.4.2	Automatyczna stabilizacja ciśnienia w instalacji.....	18
8.4.3	Wentylacja kotłowni.....	18
8.4.4	Maksymalne obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.....	19
8.4.5	Warunki montażu.....	19
8.4.6	Pozostałe zagadnienia związane z budową i eksploatacją kotłowni.....	19
8.5	Warunki techniczne wykonania i montażu.....	20
8.5.1	Rurociągi i armatura.....	20
8.5.2	Warunki montażu.....	20
9.	INSTALACJA GAZU	21
9.1	Urządzenia zasilane gazem	21
9.2	Opis projektowanej instalacji gazowej	21
9.3	System bezpieczeństwa gazowego.....	21
9.4	Wykonanie instalacji gazowej.	21
10.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ WYWIEWNEJ NISKOCIŚNIENIOWEJ	22
10.1	Opis techniczny projektowanych rozwiązań.....	22
10.1.1	Pomieszczenia mieszkalne.....	22
11.	ZASTOSOWANE MATERIAŁY I ARMATURA, SZCZEGÓŁY	

MONTAŻOWE ORAZ ZABEZPIECZENIA	23
11.1 Material	23
11.2 Armatura	23
11.3 Prowadzenie przewodów	24
11.4 Kompensacja	25
11.5 Przejścia przez fundament i ściany	25
11.6 Przejście przez przegrody p.poz	25
11.7 Płukanie instalacji i próby szczelności	25
11.8 Zabezpieczenia antykorozyjne	27
12. IZOLACJA PRZEWODÓW	27
13. WYTYCZN MIĘDZYBRANŻOWE	28
13.1 Branża elektryczna	28
13.2 Branża budowlana	28
14. OCHRONA ŚRODOWISKA	28
15. ZAGADNIENIA BHP	29
16. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	29
17. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE	29
18. UWAGI KOŃCOWE	29

DOKUMENTY:

Lp.	Nazwa dokumentu
1.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2.	Kserokopia uprawnień projektanta
3.	Kserokopia uprawnień sprawdzającego
4.	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów projektanta
5.	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów sprawdzającego
6.	Oświadczenie sprawdzającego o zmianie danych osobowych.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Lp.	Nr Rys.	Nazwa rysunku	Skala
1.	S-01	Rzut parteru – Instalacja wody	1:100
2.	S-02	Rzut piętra 1 – Instalacja wody	1:100
3.	S-03	Rzut piętra 2 – Instalacja wody	1:100
4.	S-04	Rzut parteru – Instalacja kanalizacji	1:100
5.	S-05	Rzut piętro 1 – Instalacja kanalizacji	1:100
6.	S-06	Rzut piętro 2 – Instalacja kanalizacji	1:100
7.	S-07	Rzut parteru – Instalacja centralnego ogrzewania	1:100
8.	S-08	Rzut piętro 1 – Instalacja centralnego ogrzewania	1:100
9.	S-09	Rzut piętro 2 – Instalacja centralnego ogrzewania	1:100
10.	S-10	Rzut parteru – Instalacja wentylacji	1:100
11.	S-11	Rzut piętro 1 – Instalacja wentylacji	1:100
12.	S-12	Rzut piętro 2 – Instalacja wentylacji	1:100
13.	S-13	Rzut dachu – Instalacja wentylacji	1:100
14.	S-14	Widok – Instalacja wentylacji	1:100
15.	S-15	Rzut źródła ciepła	1:50
16.	S-16	Rozwinięcie instalacji wody – pion Pw1	-----
17.	S-17	Rozwinięcie instalacji wody – pion Pw2	-----
18.	S-18	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – cz.1	-----
19.	S-19	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – cz.2	-----
20.	S-20	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – cz.3	-----
21.	S-21	Rozwinięcie instalacji kanalizacji deszczowej	-----
22.	S-22	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – cz. 1	-----
23.	S-23	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – cz. 2	-----
24.	S-24	Schemat źródła ciepła	-----

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa i materiały służące do opracowania:

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia z Projektantami - Autorami opracowań projektowych (realizowanych równolegle),
- katalogi armatury i przewodów,
- programy komputerowe wspomagające projektowanie instalacji wod. – kan., centralnego ogrzewania, wentylacji niskociśnieniowej, wentylacji mechanicznej
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania w zakresie sieci i instalacji wod. – kan., instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji niskociśnieniowej, wentylacji mechanicznej
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późn. zm.
- Ustawa Prawo Budowlane

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt techniczny dla zadania:

BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
Pawonków – działka nr 623/6, 42-772 Pawonków

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje wewnętrzne:

- instalacja wody socjalnej,
- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- instalacja kanalizacji deszczowej,
- instalacja gazu
- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja wentylacji niskociśnieniowej,
- źródło ciepła.

Zakres opracowania nie obejmuje:

- przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- przyłącza kanalizacji deszczowej
- przyłącza wodociągowych
- przyłącza gazu

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Projekt i zawarte w nim obliczenia wykonano w oparciu o następujące normy:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75/690) wraz z późniejszymi zmianami.

- PN-B-01706:1992/Az.1:1999 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.,
- PN-EN 1717:2003 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN 12056-1:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-2:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-3:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-4:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4: Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-5:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- pozostałe normy i wytyczne projektowania w zakresie instalacji wod. – kan. nieujęte powyżej
- PN-B-02403:1982 – Temperatura obliczeniowa zewnętrzna.
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 6946:2008 – Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
- PN 76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN 78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

4. INSTALACJA WODY DO CELÓW SOCJALNYCH

4.1 Zapotrzebowanie wody na cele socjalne

W budynku znajduje się 27 mieszkań. Zapotrzebowanie wody na cele socjalne dla budynku wynosi:

ilość osób	pobór wody na mieszkańca [l/dobę]	sumaryczny pobór wody [l/dobę]
70	100	7000

zapotrzebowanie średniodobowe	$Q_{dśr} =$	7,00	m ³ /dobę
współczynnik nierównomierności dobowej	$N_d =$	1,50	
zapotrzebowanie maksymalne dobowe	$Q_{dmax} = Q_{dśr} \times N_d =$	10,50	m ³ /dobę
zapotrzebowanie średniogodzinowe	$Q_{hśr} = Q_{dśr} / 24 =$	0,292	m ³ /h
współczynnik nierównomierności godzinowej	$N_h =$	1,60	
zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	$Q_{hmax} = Q_{hśr} \times N_h =$	0,47	m ³ /h

4.2 Instalacja zimnej wody

4.2.1 Opis instalacji

Źródłem wody dla budynku będzie sieć wodociągowa w ul. Lublinieckiej. Do działki należy wykonać przyłącze wody – wg odrębnej części opracowania. Główne opomiarowanie wody odbywać się będzie w studni wodomierzowej. Za wodomierzem należy zabudować zawór antyskażeniowy typu EA. Dobór wodomierza według projektu przyłącza. Od studni do budynku należy wykonać w gruncie instalację wody z rur Ø63 PE100 - wg odrębnej części opracowania.

Woda doprowadzona do poszczególnych odbiorników pokrywać będzie zapotrzebowanie mieszkań na zimną wodę oraz na centralne przygotowanie c.w.u. Instalacja doprowadzona zostanie w systemie trójnikowym. Główne rozprowadzenie wody zimnej zaprojektowano w budynku pod stropem parteru oraz w szachtach. W obudowie szachtów instalacyjnych na każdej kondygnacji należy zamontować mieszkaniowe zestawy wodomierzowe. Z szachtów instalacja zimnej wody doprowadzona zostanie w posadzce do punktów czerpalnych w poszczególnych mieszkaniach.

Instalację rozdzielczą oraz piony należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych łączonych zaciskowo. Wewnętrzna instalację zimnej wody do mieszkań i w mieszkaniach zaprojektowano z rur polietylenowych PE-XC/AL/PE-XC łączonych na zacisk. Przewody należy w całości izolować. Podejścia pod przybory wykonać w bruzdach ściennych. Na gałęzkach zimnej wody, tuż przed przyborami należy zastosować zawory kulowe ćwierćobrotowe lub kulowe.

Podłączenie wody zimnej do umywalk i zlewozmywaków należy wykonać od dołu, a podłączenie do spłuczek WC wykonać z boku lub z góry za pomocą elastycznych wężyków ciśnieniowych.

4.2.2 Dobór wodomierzy mieszkaniowych

a) Wodomierze zimnej wody dla mieszkań:

Lp.	Przybory	$q_n, (dm^3/s)$	Ilość, szt.	Suma
1.	Umywalka	0,07	1	0,07
2.	Zlewozmywak	0,07	1	0,07
3.	Płuczka zbiornikowa	0,13	1	0,13
4.	Wanna/ natrysk	0,15	1	0,15
5.	Pralka	0,25	1	0,25
6.	Zmywarka	0,15	1	0,15
	$\sum q_n, (dm^3/s)$			0,82

$$q = 0,682 \cdot (0,82)^{0,45} - 0,14 = 0,48 \text{ } dm^3/s = 1,74 \text{ } m^3/h$$

Dla każdego mieszkania należy zamontować wodomierz o ciągłym strumieniu objętości 1,6 m³/h. Przed i za wodomierzami należy zamontować zawory odcinające. Dodatkowo zamontować filtry siatkowe. Należy zamontować wodomierze z możliwością zdalnego odczytu. Typ komunikacji dostosować do systemu wybranego przez Inwestora.

b) Wodomierze ciepłej wody:

Lp.	Przybory	$q_n, (dm^3/s)$	Ilość, szt.	Suma
1.	Umywalka	0,07	1	0,07
2.	Zlewozmywak	0,07	1	0,07

4.	Wanna/ natrysk	0,15	1	0,15
	$\sum q_n, (dm^3/s)$			1,31

$$q = 0,682 \cdot (0,29)^{0,45} - 0,14 = 0,25 \text{ } dm^3/s = 0,90 \text{ } m^3/h$$

Dla każdego mieszkania należy zamontować wodomierz ciepłej wody o ciągłym strumieniu objętości 1,6 m³/h. Przed i za wodomierzami należy zamontować zawory odcinające. Dodatkowo zamontować filtry siatkowe. Należy zamontować wodomierze z możliwością zdalnego odczytu. Typ komunikacji dostosować do systemu wybranego przez Inwestora.

c) Przepływ obliczeniowy dla całej inwestycji:

Lp.	Przybory	$q_n, (dm^3/s)$	Ilość, szt.	Suma
1.	Umywalka	0,14	27	3,78
2.	Zlewozmywak	0,14	28	3,92
3.	Płuczka zbiornikowa	0,13	27	3,51
4.	Wanna/ natrysk	0,30	27	8,10
5.	Pralka	0,25	27	6,75
6.	Zmywarka	0,15	27	4,05
	$\sum q_n, (dm^3/s)$			30,11

$$q = 1,7 \cdot (30,1)^{0,21} - 0,7 = 2,78 \text{ } dm^3/s = 10,00 \text{ } m^3/h$$

4.3 Instalacja ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji

4.3.1 Opis instalacji

Ciepła woda użytkowa dla mieszkań przygotowywana będzie centralnie w zasobniku ciepłej wody zasilanym przez pompę ciepła. Instalacja rozdzielcza wody ciepłej i cyrkulacji prowadzona będzie pod stropem parteru oraz w szachtach instalacyjnych. Instalację rozdzielczą oraz piony należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych łączonych zaciskowo. Wewnętrzna instalację zimnej wody do mieszkań i w mieszkaniach zaprojektowano z rur polietylenowych PE-XC/AL/PE-XC łączonych na zacisk. Przewody należy w całości izolować. Instalacja poprowadzona zostanie w systemie trójkowym, równolegle do instalacji wody zimnej – doprowadzając wodę do poszczególnych punktów poboru wody. Mieszkaniowe wodomierze ciepłej wody dla mieszkań należy zamontować w szachtach instalacyjnych na korytarzu ogólnym.

W celu zapewnienia komfortu ciepłej wody zaprojektowano instalację cyrkulacji. Na odejściach instalacji na poszczególne piony należy zamontować zawory regulacji cyrkulacji.

4.3.2 Zabezpieczenie urządzeń i instalacji ciepłej wody

Zabezpieczenie urządzeń i instalacji ciepłej wody według opracowania źródła ciepła.

5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

5.1 Bilans ścieków

Zakłada się ilość ścieków sanitarnych jako 95% ilości zużycia wody na cele socjalne.

zapotrzebowanie średniodobowe	$Q_{dsr} =$	6,65	m ³ /dobę
-------------------------------	-------------	------	----------------------

zapotrzebowanie maksymalne dobowe	Q_{dmax}	9,98	m ³ /dobę
zapotrzebowanie średniogodzinowe	$Q_{hśr}$	0,28	m ³ /h
zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	Q_{hmax}	0,44	m ³ /h

5.2 Kanalizacja sanitarna

5.2.1 Opis instalacji

Odbiornikiem ścieków sanitarnych z budynku będzie sieć kanalizacji sanitarnej w ul. Lublinieckiej – wg odrębnego opracowania. Do działki należy wykonać przyłącze kanalizacji sanitarnej zakończone studnią przyłączeniową – wg odrębnej części opracowania. Od studni do budynku należy wykonać w gruncie instalację kanalizacji sanitarnej – wg odrębnej części opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje odprowadzenie ścieków sanitarnych z nowoprojektowanych odbiorników zlokalizowanych w budynku. Odprowadzenie ścieków z poszczególnych przyborów sanitarnych zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PP-HT do kanalizacji wewnętrznej w zakresie średnic Ø 40 ÷ Ø 110 – połączenie rur kielichowe uszczelkowe. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych rozprowadzone będą w warstwach posadzkowych a także natynkowo, ze spadkiem mieszczącym się w przedziale $i = 1,5 \div 5\%$ w kierunku projektowanych pionów kanalizacyjnych. Piony kanalizacji sanitarnej w budynku prowadzone będą w szachtach z wyższych kondygnacji pod posadzkę parteru i dalej prowadzone w kierunku wyjścia z budynku. Na każdym z projektowanych pionów kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję. Główne ciągi kanalizacyjne odprowadzające ścieki z budynku należy wykonać pod posadzką parteru.

Odpowietrzenie kanalizacji sanitarnej zaprojektowano za pomocą przewodów wentylacyjnych, które należy wyprowadzić ponad dach budynku na wysokość 0,5 ÷ 1,0 m. Piony zakończyć kominkami wentylacyjnymi Ø110 oraz Ø75. Dokładna lokalizacja i sposób prowadzenia pionów kanalizacyjnych wg części rysunkowej.

5.2.2 Zestawienie przyborów sanitarnych odprowadzających ścieki

W budynku zainstalowano następujące przybory sanitarne, które wymagają odprowadzenia ścieków sanitarnych:

Lp.	Przybory	Ilość	$DU, dm^3/s$	$\sum DU, dm^3/s$
1.	Umywalka	27	0,5	13,5
2.	Zlewozmywak	28	1,0	28
3.	Wanna/ Natrysk	27	1,0	27
4.	Miska ustępowa	27	2,5	67,5
5.	Pralka	27	1,0	27
6.	Zmywarka	27	1,0	27
			$\sum DU$	190,0

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum DU, dm^3 / s}$$

K – odpływ charakterystyczny dm^3/s , $K = 0,5 \text{ } dm^3/s$

DU – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru,

$$q_s = 0,5 \cdot 190^{0,5} = 6,89 \text{ } dm^3/s$$

6. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

6.1 Bilans wód opadowych

Przepływ obliczeniowy w przewodach odpływowych

$$q_d = \psi \cdot A \cdot I / 10000$$

Obliczenia wykonano dla miarodajnego natężenia deszczu $I = 300 \text{ l/(s/ha)}$

Lp.	Rodzaj powierzchni	Współczynnik spływu ψ	Powierzchnia A, [m ²]	Przepływ q_d [dm ³ /s]	Zredukowana powierzchnia zlewni F _{zr} [m ²]
1.	Dach	0,80	647,55	15,54	518,04

6.2 Opis instalacji

Ze względu na brak możliwości odprowadzenia wód opadowych do miejskiej sieci kanalizacyjnej, odbiornikiem wód opadowych z budynku będzie bezodpływowy zbiornik szczelny zamontowany na działce Inwestora. Od zbiornika do budynku należy wykonać w gruncie instalację kanalizacji deszczowej – wg odrębnej części opracowania.

Wody opadowe z dachu budynku odprowadzone zostaną przez 3 wpusty Ø160. W budynku należy wykonać 3 piony deszczowe z rur kanalizacyjnych PP-HT do kanalizacji wewnętrznej o średnicy Ø160 – połączenie rur kielichowe uszczelkowe. Piony kanalizacji deszczowej w budynku prowadzone będą w korytarzu. Następnie instalację należy prowadzić pod posadzką parteru i dalej w kierunku wyjścia z budynku. Na każdym z projektowanych pionów kanalizacji deszczowej należy zamontować rewizję. Główne ciągi kanalizacyjne odprowadzające wody opadowe z dachu budynku należy wykonać pod posadzką parteru.

7. INSTALACJA C.O.

7.1 Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie kotłownia gazowa współpracująca z pompami ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownia oparta będzie na 2 kotłach gazowych o mocy 55,3kW każdy oraz 2 pomp ciepła o mocy 14,19kW (A7/W35). Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego przyjęto 75/55°C. Przygotowanie ciepłej wody realizowane będzie w 2 zasobnikach 2 węzłownicowych zasobnikach CWU o pojemności 750dm³ każdy.

7.2 Zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń wykonano wg programu „OZC” do obliczeń strat ciepła (obliczenia znajdują się w archiwum biura).

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie:

$$Q = 23,02 \text{ kW}$$

Sumaryczna strata ciepła na wentylację:

$$Q = 56,10 \text{ kW}$$

Normowe obciążenie cieplne budynku:

$$Q = 79,12 \text{ kW}$$

Wskaźnik cieplny budynku - powierzchnia

$$58,1 \text{ W/m}^2$$

Wskaźnik cieplny budynku - kubatura

$$23,8 \text{ W/m}^3$$

7.1 Opis instalacji centralnego ogrzewania.

W budynku zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowej w systemie trójnikowym o parametrach zasilania 75/55°C. Instalacja będzie pracować w systemie zamkniętym pompowym. Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. projektuje się pod stropem parteru, a następnie pionami w szachcie na kolejne kondygnacje. Na każdej kondygnacji na belce rozdzielaczowej należy zamontować ciepłomierze dla indywidualnego opomiarowania każdego mieszkania. Należy zastosować ciepłomierze o przepływie nominalnym $q=0,6\text{m}^3/\text{h}$ DN15. Należy stosować ciepłomierze z możliwością zdalnego odczytu. Typ komunikacji dostosować do systemu wybranego przez Inwestora. Przed i za ciepłomierzem należy zamontować zawory odcinające DN15. Przed ciepłomierzem zamontować filtr DN15.

Na poszczególnych kondygnacjach instalacja prowadzona jest w posadzce do poszczególnych mieszkań. Elementami grzejnymi w pomieszczeniach są kompaktowe grzejniki konwekcyjne płytowe pionowe zasilane z dołu wyposażone fabrycznie we wkładki zaworowe. Dla grzejników płytowych zaprojektowano zestaw przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych z funkcją odcięcia. Dla grzejników łazienkowych na gałązkach zasilających zaprojektowano zawory termostaticzne kątowe z nastawą wstępną, a na gałązkach powrotnych kątowe zawory odcinające. Zawory termostaticzne z uwagi na możliwą nastawę wstępną zapewniają wzajemną regulację hydrauliczną. Zawory termostaticzne, poza funkcją równoważenia, po montażu będą pełnić funkcję termoregulatorów. Zawory grzejnikowe pozwolą na swobodne odcięcie grzejnika oraz spust wody z odbiornika bez opróżniania pozostałych odcinków instalacji. Zawory te pozwolą na w pełni estetyczny demontaż grzejników w sytuacji zajścia takiej potrzeby. Wszystkie grzejniki wyposażono w głowice termostaticzne z ograniczeniem temperatury do 16°C. Dla zrównoważenia instalacji na poziomie każdej kondygnacji oraz dla zapewnienia właściwej i bezgłośnej pracy instalacji zaprojektowano stabilizator ciśnienia różnicowego bezpośredniego działania na każdym pionie. Na odejściach pod rozdzielacze każdej kondygnacji zaprojektowano zawory równoważące ręczne.

Jako materiał należy zastosować rury stalowe ocynkowane zewnętrznie zaciskowe dla instalacji prowadzonej pod stropem oraz w szachcie. Instalację prowadzoną w posadzce należy wykonać z rur wielowarstwowych.

7.2 Elementy grzejne

Jako elementy grzejne stosuje się:

- Grzejnik stalowy, płytowy zasilany z dołu,
- Grzejniki łazienkowe,

7.3 Rurociągi i armatura

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- Rury wielowarstwowe,
- Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie.
- Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

Przewody instalacji c.o. należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń

wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową. Maksymalne odległości podpór przesuwnych dla rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody mocowane na ścianach i pod stropem należy obudować w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Poziome przewody rozprowadzające instalację c.o. prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3-0,5%, w kierunku źródła ciepła, zapewniającym w razie konieczności odwodnienie całej instalacji.

Jako armaturę stosuje się:

- zawory termostatyczne przy grzejnikach
- zawory regulacji hydraulicznej
- zawory kulowe
- automatyczne odpowietrzniki proste z zaworem stopowym

7.4 Regulacja ogrzewania

W projektowanej instalacji c.o. regulacja hydrauliczna przeprowadzona będzie za pomocą:

- automatyki w źródle ciepła,
- zaworów regulacji hydraulicznej,

UWAGA:

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania, za pomocą przyrządu pomiarowego producenta zaworów regulacji hydraulicznej.

7.5 Odpowietrzenie, odwodnienie

Odwodnienie instalacji przewiduje się w szachtach na najniższej kondygnacji. Przewody poziome rozprowadzające należy układać ze spadkiem 3‰. Przy odwodnieniu montować zawory kulowe gwintowane. W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne odpowietrzniki Ø15 mm z zaworem stopowym. Pion w szachcie instalacyjnych zakończyć odpowietrznikiem Ø15mm.

8. KOTŁOWNIA GAZOWA Z POMPĄ CIEPŁA

8.1 Przeznaczenie projektowanej kotłowni gazowej.

Kotłownia stanowić będzie źródło ciepła w budynku na potrzeby cieplne dla instalacji centralnego ogrzewania opartej na ogrzewaniu grzejnikowym oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. W skład kotłowni wchodzi 2 kotły gazowe o mocy 55,3kW oraz 2 pompy ciepła o mocy 14,91kW (A7/W35). Kotły gazowe realizować będą system ogrzewania grzejnikowego, natomiast pompy ciepła przygotowywać będą ciepłą wodę użytkową. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w systemie biwalentnym. Jako źródło szczytowe dla pomp ciepła będą kotły gazowe LPG.

8.2 Lokalizacja kotłowni.

Kotłownia usytuowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku. Lokalizację

urządzeń pokazano na rzucie pomieszczenia. Do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić instalację gazu LPG, instalację wodociągową, instalację elektryczną. W pomieszczeniu zapewniona jest wentylacja grawitacyjna. Pomieszczenie dostępne będzie przez drzwi metalowe otwierane na zewnątrz z zamkiem patentowym. Wejście do kotłowni należy wyposażyć w próg o wysokości 5cm. W pomieszczeniu należy zapewnić oświetlenie sztuczne. Podłogę wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku wywiewu gazu LPG. Podłogę wykonać jako gładką, wytrzymałą na zalanie, nagle zmiany temperatury i uderzenia mechaniczne.

8.3 Część technologiczna

8.3.1 Stan projektowany.

Projektowana kotłownia oparta jest na dwóch kotłach gazowych z zamkniętą komorą spalania o mocy nominalnej 55,3kW każdy oraz 2 pompy ciepła powietrze-woda o mocy 14,91kW. Powyższa kotłownia przygotowywać będzie ciepło dla instalacji ogrzewania grzejnikowego oraz przygotowania CWU. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej realizowane będzie w 2 zasobnikach o pojemności 750 litrów każdy.

8.3.2 Wydajność cieplna kotłowni.

Zapotrzebowanie ciepła kotłowni dla potrzeb:

- | | |
|--|--------------------------|
| - obieg 1 – przygotowanie ciepłej wody użytkowej | $Q_1 = 21,20 \text{ kW}$ |
| - obieg 2 – instalacja ogrzewania grzejnikowego | $Q_2 = 79,12 \text{ kW}$ |

Dla powyższych potrzeb projektuje się kotłownię wodną wyposażoną w kaskadę 2 kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy nominalnej 55,3kW każdy oraz 2 pompy ciepła powietrze-woda o mocy 14,91kW każda.

8.3.3 Paliwo dla kotłowni.

Zapotrzebowanie gazu obliczono przy założeniu opalania urządzeń gazowych LPG o wartości opałowej równej $W_u = 46000 \text{ kJ/m}^3$.

Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach umownych:

$$V_u = \frac{3600 \cdot Q_n}{H_i \eta_k} \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

$$V_u = \frac{3600 \cdot 110,6}{46000 \cdot 0,91} = 9,51 \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach rzeczywistych:

$$V = \frac{V_u}{\frac{p_a + p_g}{1013}} * \frac{273}{273 + t_g} \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

$$V = \frac{9,51}{\frac{970 + 25}{1013}} * \frac{273}{273 + 25} = 8,87 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$V=8,87 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Q_N – wielkość obciążenia cieplnego kotłowni

$Q_n = 110,6 \text{ kW}$

H_i – wartość opałowa gazu:

$H_i = 46000 \text{ kJ/kg}$

η_w - sprawność kotła w odniesieniu do wartości opałowej

$\eta_w = 0.91$

p_a – ciśnienie atmosferyczne, średnioroczne w danym regionie, zależne od wysokości nad poziomem morza

$p_a = 970 \text{ mbar}$

p_g – ciśnienie gazu (za zaworem głównym):

$p_g = 25 \text{ mbar}$

t_g – temperatura gazu:

$t_g = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

8.3.4 Charakterystyka cieplno-technologiczna kotłowni.

Stosownie do wymaganego nośnika ciepłego projektuje się kotłownię wodną opalaną gazem E-50 współpracującą z pompami ciepła typu powietrze-woda. Kotłownia pracować będzie w oparciu o kaskadę 2 wiszących kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy nominalnej 55,3 kW każdy oraz 2 pompy ciepła powietrze-woda o mocy 14.91kW każda. Kotły należy wyposażyć w moduł kaskadowy. Przed palnikiem należy zamontować zawór odcinający oraz filtr do gazu. Kotłownia ta pracować będzie w systemie zamkniętym, którego zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414:1999 stanowić będzie urządzenie stabilizujące w postaci naczynia wyrównawczego przepomowego. Naczynie wyrównawcze stanowi zabezpieczenie I-stopnia. Zabezpieczeniem II-stopnia dla instalacji oraz zabezpieczenia kotła stanowi zawór bezpieczeństwa o ciśnienie otwarcia 3,0bar, wyliczone zgodnie z przepisami UDT montowanymi w kotle / pompie ciepła. Obieg wody grzewczej w kotłowni wymuszany zostanie przez pompy obiegowe instalacji grzewczej, obiegu ciepłej wody użytkowej oraz pompy kotłowe w obiegach pierwotnych. Napełnianie zładu grzewczego oraz uzupełnianie ubytków wody nastąpi wodą zmiękczoną zgodnie z wymogami normy PN-93/C-04607 poprzez stację do uzdatniania wody. Przed urządzeniem należy zamontować filtr wstępny. Powietrze do procesu spalania będzie pobierane z zewnątrz poprzez komin koncentryczny powietrzno-spalinowy. Dodatkowo zaprojektowany jest kanał zetowy dla ogólnej wentylacji kotłowni. Przewód typu „Z” sprowadzić 30 cm nad posadzkę w kotłowni. Wywiew powietrza z kotłowni wykonać przez dach budynku. Dodatkowo wykonać tuż nad posadzką kanał wywiewny dla zapewnienie wypływu gazu LPG na zewnątrz budynku. Odprowadzenie spalin z kotłów nastąpi indywidualnymi kominami powietrzno-spalinowymi $\phi 100/150$ wprowadzonymi 0,6m ponad płaszczyznę dachu.

8.3.5 Dobór i charakterystyka urządzeń kotłowni

8.3.5.1 Kocioł gazowy LPG

- moc nominalna kotła: 55,3kW
- moc nominalna kaskady: 110,6kW
- pojemność wodna kotła – 6,4l
- masa kotła netto – 60 kg,
- wymiary kotła (szer./gl./wys.) – (500/500/750mm)
- wymiary kaskady (dl./szer./wys.) – (1337/550/1576mm)

- przyłącze gazu (kaskady): DN50
- przyłącze wody (kaskady): DN65
- ciśnienie robocze max – 4,0 bar
- Nel=2x 89W (230V)

8.3.5.2 Jednostka zewnętrzna pompy ciepła

Moc grzewcza przy A7/W35, $Q_{grz}=14,19\text{kW}$
 Wymiary jednostki: 1350/950/330 (wys/szer/gł)
 Masa netto: 130 kg
 Maksymalne natężenie prądu: 13 A
 Pobór mocy elektrycznej : 3,57 kW
 Zasilanie: ~3/400V/50Hz

8.3.5.3 Jednostka wewnętrzna pompy ciepła

Jednostka wewnętrzna pompy ciepła
 Moc grzewcza przy A7/W35, $Q_{grz}=14,19\text{kW}$
 Wymiary jednostki: 1003/600/510 (wys/szer/gł)
 Masa netto: 66 kg
 Pobór mocy grzałek elektrycznych : 3x3 kW
 Zasilanie: ~3/400V/50Hz

8.3.5.4 Zasobnik CWU

Pojemność całkowita: 750dm³
 Pojemność wężownicy (górna/dolna): 16,0/22,8dm³
 Powierzchnia wężownicy (górna/dolna): 1,9 / 2,7m²
 Wymagany przepływ (górna/dolna): 2,1/4,2m³/h
 Średnica: 950mm
 Wysokość: 2082mm
 Masa netto: 344 kg

8.3.6 Automatyczna stacja zmiękczenia wody.

Woda grzewcza zasilająca instalację grzewczą musi spełniać wymogi jakościowe określone w normie PN-93/C-04067. Uzdatnianie wody surowej wodociągowej nastąpi poprzez uzdatniacz wody z zaworem napełniania instalacji (z zaworem antyskażeniowym CA/BA).

8.3.7 Napełnianie i uzupełnianie zładu c.o.

Napełnianie zładu c.o. nastąpi poprzez w/w automatyczną stację zmiękczenia wody do rozdzielacza powrotnego układu grzewczego poprzez zawór napełniania. Zawór składa się z zaworu ocinającego, zaworu zwrotnego, reduktora ciśnienia i manometru, wskazującego ciśnienie w instalacji grzewczej. Regulator ustawiony na ciśnienie $p=1,5$ do 1,6 bar.

8.3.8 Kondensat i neutralizacja

Kwaśny kondensat nagromadzony podczas trybu grzewczego w kotłach kondensacyjnych i przewodzie spalin przed wprowadzeniem do kanalizacji należy zneutralizować. Spust kondensatu do kanalizacji powinien być ułożony z pochyłem, z zastosowaniem syfonu. Odprowadzenie kondensatu z czopucha komina i kotła wykonać za pomocą rurki PP Ø32. Przed wprowadzeniem skroplin kondensatu do kanalizacji sanitarnej, należy zamontować neutralizator kondensatu.

8.3.9 Odprowadzenie spalin z kotłów.

Kotły podłączone będą do kominów Ø100/150, które projektuje się z elementów ze stali nierdzewnej w systemie powietrzno-spalinowym. Komin wyprowadzić ok. 0,6m ponad dach.

8.3.10 Zabezpieczenie obiegu grzewczego kotłowni.

Zgodnie z normą PN-91/B-02414 oraz warunkami technicznymi Dozoru Technicznego obieg grzewczy kotłowni zabezpieczono przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury następującymi urządzeniami i aparaturą:

- A/ zaworami bezpieczeństwa zabudowanymi na wylocie wody grzewczej przy kotłach,
- B/ urządzeniem stabilizującym ciśnienie,
- C/ zabezpieczeniem przed brakiem wody w kotłach,
- D/ aparaturą zabezpieczającą pracę kotła, którą stanowi fabryczne jego wyposażenie.

8.4 Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

8.4.1 Pomiar ciśnienia i temperatury.

Miejscowe pomiary ciśnienia realizowane będą za pomocą manometrów technicznych tarczowych i zaworów manometrycznych. Zakres pomiarowy manometrów 0-0,6 MPa. Pomiary miejscowe temperatury będą realizowane termometrami przemysłowymi o różnych zakresach temperatur. Rozmieszczenie punktów pomiarowych przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

8.4.2 Automatyczna stabilizacja ciśnienia w instalacji.

Utrzymywanie stałego ciśnienia w całej instalacji grzewczej spełni naczynie wyrównawcze.

8.4.3 Wentylacja kotłowni.

Wentylacja w kotłowni musi zapewnić dopływ świeżego powietrza dla procesu spalania oraz dla wentylacji ogólnej kotłowni.

Nawiew powietrza do kotłowni.

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy kW mocy cieplnej lecz nie mniej niż 300 cm².

$$V_n = 5 \text{ cm}^2 \times 110,6 = 553 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny żetowy o wymiarach 25x25cm – schodzący po ścianie wewnętrznej doprowadzony do wysokości 30 cm od posadzki pomieszczenia kotłowni osiatkowany. Na ścianie zewnętrznej należy zamontować czerpnię ścienną.

Wywiew powietrza do kotłowni.

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia otworów wywiewnych powinna wynosić połowę powierzchni otworów nawiewnych lecz nie mniej niż 200 cm².

Minimalna powierzchnia kanału wywiewnego 276,5 cm².

Przyjęto kanał wywiewny o wymiarach 200x150mm zakończony wyrzutnią na dachu (dla ogólnej wentylacji kotłowni) oraz kanał o wymiarach 200x200mm jako awaryjny kanał wywiewny LPG.

Powietrze do spalania dostarczane będzie bezpośrednio do komory spalania poprzez koncentryczny komin powietrzno-spalinowy $\phi 100/150$ osobny dla każdego kotła.

8.4.4 Maksymalne obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.

Zgodnie z obowiązującym Dziennik Ustaw nr 75 z dnia 15.06.2002r poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami dotyczący warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, maksymalne obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni nieprzeznaczonego na stały pobyt ludzi, kubatury pomieszczenia pochodzące od urządzeń gazowych pobierających powietrze do spalania z tego pomieszczenia, nie może przekraczać wartości $Q_c = 4650 \text{ W/m}^3$.

Wydajność kotłowni $Q = 110,6 \text{ kW}$.

Kubatura pomieszczenia $V_k = 11,46 \times 2,52 = 28,87 \text{ m}^3$.

$$Q_c = \frac{110600 \text{ W}}{28,87 \text{ m}^3} = 3831 \frac{\text{W}}{\text{m}^3} < 4650 \frac{\text{W}}{\text{m}^3} \quad \rightarrow \text{Warunek ten został spełniony.}$$

8.4.5 Warunki montażu.

Wszystkie urządzenia kotłowni należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

8.4.6 Pozostałe zagadnienia związane z budową i eksploatacją kotłowni

8.4.6.1 Wymogi ppoż.

Pomieszczenie kotłowni pod względem ppoż. klasyfikuje się jak niżej:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| - obciążenie ogniowe | - do 500 MJ/m^2 , |
| - klasa odporności ogniowej ścian | - EI - 60, |
| - klasa odporności drzwi | - EI - 30, |

Wyposażenie pomieszczeń kotłowni w sprzęt gaśniczy zgodnie z przepisami dla tego typu pomieszczeń - gaśnica proszkowa $6 \text{ kg} - 1 \text{ szt.}$

Zgodnie z § 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117), dla wykonywania instalacji objętych powyższym opracowaniem nie jest wymagane uzgadnianie projektu z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń p.poż.

8.4.6.2 Zagadnienia BHP.

Kotłownię zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i normami uwzględniając przy tym wszelkie wymogi BHP, a mianowicie:

- drzwi otwierane na zewnątrz pomieszczenia, posiadające od wewnątrz zamknięcia bezklamkowe otwierające się pod naciskiem,
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna,
- wymagane przejścia i dojścia do urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń i obiegów cieplnych przed wzrostem temperatury i ciśnienia,
- odpowiednie uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym,

- zabezpieczenie przed poparzeniem przez izolowanie termiczne urządzeń i rurociągów przewodzących wodę o temperaturze $> 40^{\circ}\text{C}$,
- zabezpieczenie przed niedopuszczalnym poziomem stężenia gazu ziemnego w pomieszczeniu.

Pracownicy przeznaczeni do nadzoru pracy w kotłowni muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP obowiązujących w kotłowniach gazowych.

8.4.6.3 Uciążliwość kotłowni dla naturalnego środowiska.

Kotłownia opalana paliwem w postaci gazu ziemnego jest przyjazna dla naturalnego środowiska.

8.4.6.4 Obsługa eksploatacyjna kotłowni.

Projektowana kotłownia jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi, jedynie ograniczonego nadzoru przez odpowiednio przeszkolonych pracowników.

8.5 Warunki techniczne wykonania i montażu

8.5.1 Rurociągi i armatura.

W projektowanej kotłowni występują rurociągi przewodzące następujące media:

- wodę grzewczą niskotemperaturową,
- wodę zmiękczoną,
- wodę zimną,
- kondensat,
- kanalizację sanitarną.

Przewody wody grzewczej wykonać z rur stalowych ocynkowanych lub rur stalowych łączonych przez spawanie. Przewody wody zmiękczonej i wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint. Jako armaturę zastosować kurki kulowe oraz mufowe. Podparcia i zawieszenia rurociągów wykonać wg norm branżowych, własnej technologii wykonawcy orurowania względnie. Maksymalne odległości między podparciami w zależności od średnicy nominalnej rurociągów wynoszą:

DN 15 - 1,50m

DN 20 - 1,8 m

DN 25 - 2,10 m

DN 32 - 2,40 m

DN 40 - 2,60 m

DN 50 - 3,00 m

8.5.2 Warunki montażu.

Wszystkie urządzenia kotłowni należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

9. INSTALACJA GAZU

9.1 Urządzenia zasilane gazem

Gaz dostarczony będzie dla zaopatrzenia 2 kotłów o mocy 55,3kW każdy. Kotły zamontowane będą w kotłowni zlokalizowanej na ostatniej kondygnacji.

9.2 Opis projektowanej instalacji gazowej

Do budynku należy doprowadzić instalację LPG. Instalacja LPG prowadzona na zewnątrz została ujęta w opracowaniu instalacji zewnętrznych. Przyłącze należy doprowadzić do wolnostojącej szafki gazowej. Lokalizacja szafki gazowej pokazano w części graficznej opracowania. W szafkach gazowej należy zamontować szafka gazowa z kurkiem głównym, reduktorem II stopnia i gazomierzem. Na elewacji budynku należy zabudować dodatkową szafkę na zawór elektromagnetyczny MAG-3 wraz z zaworem odcinającym. Instalację w kotłowni prowadzić nad posadzką ok. 0,5m, a następnie doprowadzić do kotłów gazowych. Przebieg trasy instalacji oraz lokalizacja skrzynek pokazana jest w części graficznej opracowania. Przy dojściu do kotłów należy zamontować filtr i zawór do gazu.

9.3 System bezpieczeństwa gazowego

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

- moduł alarmowy, współpraca z 1 detektorem, wyjście sterujące zaworem, 230V z podtrzymaniem zasilania,
- rozłącznik instalacyjny do systemów opartych o moduły alarmowe
- detektor LPG, sensor półprzewodnikowy; kalibracja 10/30% DGW
- sygnalizator optyczno-akustyczny, wyciszenie 105-70dB/1m, IP54, zasilanie 12V
- zawór elektromagnetyczny kłapowy kołnierzykowy, wersja [WEx], przyłącze DN50, korpus DN50, ciśnienie nominalne 0,5MPa, Ex

Czujnik gazu LPG należy umieścić po stronie wywiewnej wentylacji nad podłogą, tak aby powierzchnia wlotu gazu do czujnika znajdowała się na wysokości 15-30cm od podłogi, a czujnik w odległości 1m od boku kotła. W momencie stwierdzenia przez czujniki wypływu gazu do pomieszczenia kotłowni, system automatycznie odetnie instalację gazową zamykając elektrozawór w skrzynce gazowej i zasygnalizuje to sygnalizatorem optyczno-akustycznym umieszczony nad drzwiami kotłowni. Dla ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie zaworu.

9.4 Wykonanie instalacji gazowej.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu gat. R lub R35 łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-80/H-74219). Przewody instalacji wewnętrznej należy prowadzić po powierzchni ścian. Przy przejściu przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 20mm. Przewody poziome i pionowe zaprojektowano w odległości 0.2 m od ścian i stropów. Mocowanie rurociągów uchwytami metalowymi. Odległość uchwytów maksymalnie 1,5 m dla rur poziomych i 2,5 m dla rur pionowych. Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie

zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Każde podejście do urządzenia gazowego winno być zakończone kurkiem odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwo dostępnym.

10. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ WYWIEWNEJ NISKOCIŚNIENIOWEJ

10.1 Opis techniczny projektowanych rozwiązań

10.1.1 Pomieszczenia mieszkalne.

Dopływ powietrza zewnętrznego do mieszkań odbywać będzie się poprzez okienne nawiewniki okienne (o przepływie 7-28m³/h) przy różnicy ciśnień 10Pa. Zaleca się, aby przepływ powietrza z pokoi do pozostałych pomieszczeń realizowany był poprzez szczelinę między dolną krawędzią drzwi a podłogą. Przekrój netto szczelin powinien wynosić co najmniej 80 cm². Drzwi do kuchni oraz łazienek w dolnej części powinny posiadać otwory o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 220 cm² netto każde dla dopływu powietrza. Wyciąg powietrza z kuchni, łazienek realizowany będzie za pomocą kratki wyciągowej. Na dachu na wyprowadzonym należy zamontować wentylatory wyciągowe dla wentylacji niskociśnieniowej. Przed wentylatorami zamontować tłumiki akustyczne. W pomieszczeniach kuchni przewidziano możliwość podłączenia okapów do wspólnych pionów wentylacyjnych. Podłączenia muszą być wyposażone w klapy zwrotne oraz regulatory przepływu o maksymalnej wydajności 190 m³.h . Wyrzut powietrza realizowany będzie poprzez wyrzutnie dachowe.

Zestawienia urządzeń wchodzących w skład systemu wentylacji:

Pion Ø 125mm - „Wyciąg z kuchni”

Kratka wyciągowa

Tłumik akustyczny

Wentylator kanałowy

Tłumik akustyczny pod wentylatorem

Pion Ø125 mm - „Wyciąg z WC”

Kratka wyciągowa

Tłumik akustyczny

Wentylator kanałowy

Tłumik akustyczny pod wentylatorem

Pion Ø 160mm - Pion „Okapowy”

Klapa zwrotna szczelna

Regulator przepływu

Producent urządzeń został podany jako przykładowe rozwiązanie. Sugeruję się zastosowanie proponowanego systemu lub równoważnego systemu o parametrach nie odbiegających od zaproponowanych urządzeń.

Szacht windowy będzie wentylowany przez grawitacyjny wywiewnik dachowy.

Pomieszczenia klatki schodowej oraz korytarze komunikacyjne będą wentylowane przez wentylizatory dachowe oraz otwory transferowe na zasadzie wentylacji grawitacyjnej.

11. ZASTOSOWANE MATERIAŁY I ARMATURA, SZCZEGÓŁY MONTAŻOWE ORAZ ZABEZPIECZENIA

11.1 Materiał

Instalacje zaprojektowano z następujących materiałów

- dla instalacji wody socjalnej
 - ✓ przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropem parteru i w szachcie – rury stalowe nierdzewne zaciskowe
 - ✓ przewody prowadzone w posadzce – rury polietylenowe PE-XC/AL/PE-XC łączonych na zacisk
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej
 - ✓ rury do kanalizacji wewnętrznej PP-HT
 - ✓ rury do kanalizacji zewnętrznej PVC-U SN8 SDR34
- dla instalacji gazowej:
 - ✓ rury stalowe czarne bez szwu
- dla instalacji centralnego ogrzewania:
 - ✓ dla instalacji CO, przewody prowadzone pod stropem – rury stalowe ocynkowane zewnętrznie łączone metodą zaciskową
 - ✓ dla instalacji CO, przewody prowadzone w posadzce – rury wielowarstwowe polietylenowe PERT/AL/PERT
- dla instalacji wentylacji mechanicznej:
 - ✓ dla instalacji wentylacji mechanicznej – kanały z blachy stalowej ocynkowanej (wg PN-B-03434:1999) w klasie N;

11.2 Armatura

Jako armaturę instalacji wodociągowej zaprojektowano:

- zawory odcinające
- zawór antyskażeniowy typu EA,
- termostatyczne zawory regulacyjne,
- filtry do wody,
- wodomierze do wody zimnej i ciepłej z możliwością zdalnego odczytu,

Jako armaturę / elementy instalacji kanalizacji sanitarnej zaprojektowano:

- rewizje (czyszczaki),
- syfony,
- wywiewki.

Jako armaturę / elementy instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano:

- rewizje (czyszczaki),

- wpusty dachowe.

Jako armaturę / elementy instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano:

- zawory regulacji hydraulicznej,
- zawory kulowe,
- automatyczne odpowietrzniki proste z zaworem stopowym,
- filtry,
- ciepłomierze z możliwością zdalnego odczytu

Jako armaturę instalacji wentylacji mechanicznej należy zastosować:

- kratki wentylacyjne mieszkaniowe,
- klapy zwrotne,
- regulator przepływu
- zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne,
- przepustnice powietrza,
- tłumiki akustyczne,

11.3 Prowadzenie przewodów

Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz instalację grzewczą zaprojektowano jako prowadzone:

- w brzdach ściennych,
- po wierzchu ścian
- w warstwach posadzkowych,
- pod stropem parteru
- w szachtach instalacyjnych

Przewody będą mocowane do ścian i sufitu przy pomocy typowych obejm montażowych zgodnie z wytycznymi wybranego producenta i sztuką budowlaną.

Przewody kanalizacji sanitarnej zaprojektowano jako prowadzone w szachtach, po wierzchu ścian i pod posadzką parteru. Przewody kanalizacji sanitarnej mocowane będą do ścian i stropu za pomocą typowych obejm stosowanych dla tego typu rur. Podwieszanie rur według należy wykonać wg wytycznych ich producenta. Przewody kanalizacyjne należy układać ze spadkiem $i = 1,5-5\%$.

Przewody instalacji wentylacji mechanicznej zaprojektowano jako prowadzone:

- pod stropem,
- w szachcie,

Kanały będą podwieszane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą typowych zawiesi systemowych. Kanały instalacji bytowej ogólnodostępnej wewnątrz budynku należy izolować matami z wełny mineralnej w otulinie aluminiowej o grubości 40 mm. Kanały wywiewne Kanały wywiewne instalacji bytowej ogólnodostępnej pozostawić bez izolacji. Kanały instalacji mieszkaniowej w sztach wewnątrz budynku należy izolować matami z wełny mineralnej w otulinie aluminiowej o grubości 20 mm.

11.4 Kompensacja

Instalacje wody, gazu oraz centralnego ogrzewania należy poprowadzić w sposób umożliwiający samokompensację rur, wykorzystując naturalne załamania trasy. Instalacja kanalizacji sanitarnej nie wymaga kompensacji.

11.5 Przejścia przez fundament i ściany

W miejscach przejścia przewodów instalacji wodnej oraz kanalizacji sanitarnej przez przegrody budowlane (tj. ściany i stropy) należy osadzić je w tulejach ochronnych z PVC, PP, PE lub stali. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2cm. Przejścia przez ściany zewnętrzne i dylatacyjne wykonać jako gazo- i wodoszczelne stosując rozwiązania systemowe.

11.6 Przejście przez przegrody p.poż

W przypadku przejścia projektowanych przewodów przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy na rurach wykonanych ze stali do średnicy wykonać uszczelnienie masą elastyczną ognioochronną, zaprawą ognioochronną oraz wełną mineralną.

W miejscach przejść przewodów kanalizacyjnych przez przegrody odporności ogniowej rury należy zabezpieczyć opaskami i obejmami ognioochronnymi do rur kanalizacyjnych.

Przejścia przewodów instalacji przez ścianę oddzielenia pożarowego należy:

- rury z tworzyw sztucznych o średnicy do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120
- rury z tworzyw sztucznych o średnicach od 32 do 250 mm zabezpieczyć opaską zaciskającą.
- rury niepalne uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobach technicznej materiału.

11.7 Płukanie instalacji i próby szczelności

INSTALACJA WODNA

Przed włączeniem zamontowanej instalacji do sieci należy poddać ją w całości próbie ciśnieniowej na szczelność zgodnie z wytycznymi Cobrti Instal, zawartymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" - Zeszyt 7.

Następnie sprawdzoną instalację poddać płukaniu wodą, aż do uzyskania pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego. Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,0 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalną ilość wody potrzebnej do płukania należy przyjąć 3,5 – krotną objętość płukanego odcinka. Całość należy poddać dezynfekcji. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia zgodnie z normą PN-C-04607:1993.

KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA

Po wykonaniu instalacji kanalizacji sanitarnej, należy poddać ją w całości próbie szczelności. Badanie to należy przeprowadzić wodą, jeszcze przed zakryciem przewodów, z wyszczególnieniem następujących czynności:

- Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe należy zbadać obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych.

- Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać je obserwacji.

Badanie szczelności odcinka tłocznego wykonać jak dla instalacji wody.

Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Po pozytywnie przeprowadzonym badaniu szczelności instalację kanalizacji sanitarnej należy poddać płukaniu.

INSTALACJA CO

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia całej instalacji zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - zeszyt nr 6 - COBRTI Instal 2003. Dla wszystkich odcinków należy przeprowadzić badania szczelności. Płukanie instalacji i badanie szczelności wykonać zgodnie z PN-/B-10400. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji, przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia instalacji, należy przeprowadzić badanie szczelności części instalacji podlegającej zakryciu (roboty zanikające) w ramach odbioru robót częściowych. Badanie szczelności należy wykonać wodą w dwóch etapach:

- Badanie szczelności wodą zimną

Po wykonaniu robót montażowych instalację napełnić wodą uzdatnioną wg normy PN-C-04607. Instalacja musi zostać odpowietrzona. Ciśnienie próby szczelności równe 8 bar. Po podniesieniu ciśnienia do wartości docelowej (próbnej) należy sprawdzić połączenia i pozostawić instalację do momentu gdy przestanie występować rosenie na przewodach i połączeniach. Nie mogą wystąpić przecieki. Po ustabilizowaniu temperatur wody i otoczenia wynik próby uznaje się za pozytywny jeżeli w przeciągu 30 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Przy połączeniach gwintowanych dopuszcza się spadek ciśnienia w ciągu 30 min. o maksymalnie 2%. W przypadku negatywnego wyniku próby należy usunąć przyczynę negatywnego skutku i ponownie przeprowadzić próbę. Każdorazowo po wykonanej próbie niezależnie od wyniku należy sporządzić protokół z próby ciśnienia.

- Badanie szczelności wodą ciepłą

Próbie szczelności na gorąco wykonuje się po zakończeniu robót montażowych, po uruchomieniu źródła ciepła. Parametry fizyczne i chemiczne wody muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-C-04607. Próbę należy wykonać przy najwyższych parametrach roboczych nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania budynek powinien być ogrzewany przez co najmniej 3 doby. Podczas badania należy dokonać oględzin wszystkich połączeń i zdolność wydłużania kompensatorów. Wynik uznaje się za pozytywny jeżeli nie stwierdzono wycieków, a po ochłodzeniu instalacji nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych i trwałych odkształceń instalacji. W czasie przeprowadzania prób szczelności i płukania zładu wszystkie zawory grzejnikowe i regulacyjne muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia

INSTALACJA GAZOWA

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń kurków należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na

sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian wg zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

11.8 Zabezpieczenia antykorozyjne

Zastosowane rury z tworzyw sztucznych nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia. Pozostałe rury i urządzenia będą zabezpieczone przez producenta.

INSTALACJA GAZOWA

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

12. IZOLACJA PRZEWODÓW

Wszystkie przewody projektowanych instalacji należy zaizolować. Przewody instalacji wody zimnej należy poprowadzić w izolacji antyroszeniowej o grubości 6 mm lub 9 mm. Przewody wody ciepłej i ogrzewania należy zaizolować izolacją o grubościach, w zależności od średnicy:

Lp.	Średnica przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m ² ·K))
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm,	20 mm,
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm,	30 mm,
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm,	równa średnicy wewnętrznej rury,
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm,	100 mm
5.	Przewody i armatura wg pozycji 1÷4 przechodzące przez ściany lub stropy oraz skrzyżowania przewodów,	50% wymagań grubości izolacji z pozycji 1÷4,
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7.	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4

11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją o grubości 6mm.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Rury kanalizacji sanitarnej prowadzone wewnątrz budynków nie wymagają zastosowania izolacji cieplochronnej.

13. WYTYCZNI MIĘDZYBRANŻOWE

13.1 Branża elektryczna

W obiekcie należy doprowadzić instalację elektryczną do zaprojektowanych urządzeń.

- Należy doprowadzić energię elektryczną do:
 - kotłowni gazowej
 - wentylatorów wentylacji niskociśnieniowej
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z przepisami wykonawczymi PIP i BHP.

13.2 Branża budowlana

- Wykonać otwory w stropach i ścianach dla:
 - rur instalacji co
 - rur instalacji gazu
 - rur instalacji wod-kan
 - kanałów wentylacyjnych
- Wykonać wykopy pod:
 - kanalizację podposadzkową

14. OCHRONA ŚRODOWISKA

Projektowane rurociągi nie wpłyną negatywnie na istniejące warunki środowiskowe.

15. ZAGADNIENIA BHP

- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”)
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- Montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

16. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

- „Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 1)”,
- „Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 3)”,
- Na przewodach instalacji wentylacji w przejściach przez przegrody ppoż. należy montować klapy ppoż.
- Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,

17. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późn. zm.
- Dziennikiem Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych”)
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami

18. UWAGI KOŃCOWE

- Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi branżami,
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce,
- Dokładna lokalizacja przyborów sanitarnych według projektu architektonicznego,

Rysunki powinny być rozpatrywane łącznie z opisem technicznym i specyfikacją materiałów. Informacje zawarte na rysunkach, w opisie technicznym i w specyfikacji materiałów umożliwiają zapoznanie się ze specyfiką budynków i zastosowanych w nich rozwiązaniach instalacyjnych oraz wymaganymi standardami. Zakres ilościowy robót podano w specyfikacji materiałów. Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami powołanymi w obowiązujących przepisach, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie Przetargowym, Wymaganiami technicznymi COBRTI Instal oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych Aprobat Technicznych i/lub Certyfikatów Zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE lub znakiem budowlanym – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, i innych. Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się wymaganymi uprawnieniami. Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.