

 4BLUE Wojciech Rylowski 41-605 Świętochłowice, ul. Emanuela Imieli, nr 13,		<i>Egzemplarz</i>		
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY INSTALACJI C.O. I C.W.U. NIERUCHOMOŚCI PRZY UL. LIBELTA 1-3 W GLIWICACH				
<i>Nazwa obiektu budowlanego:</i> Budynek wielorodzinny przy ul. Libelta 1-3 w Gliwicach				
Lokalizacja obiektu budowlanego: ul. Libelta 1-3 44-100 Gliwice				
Inwestor: Wspólnota Mieszkaniowa w Gliwicach przy ul. Libelta 1-3				
Adres Inwestora: ul. Libelta 1-3; 44-100 Gliwice				
Kategoria obiektu: XIII				
Projekt budowlano-wykonawczy - instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej				
Projektował:				
Imię i nazwisko:	Opracował:	Specj., nr upr.bud..	Data:	Podpis:
mgr inż. Wojciech Rylowski	PROJEKT INSTALACJE SANITARNE	Upr. bud. bez ograniczeń w spec. instalacji sanitarnych SLK/5450/PWOS/14	Marzec 2021	
Sprawdził:				
inż. Stanisław Boduszek	PROJEKT INSTALACJE SANITARNE	Upr. bud. bez ograniczeń w spec. instalacji sanitarnych 586/93	Marzec 2021	

I. SPIS TREŚCI

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	7
2. Przedmiot, cel i zakres opracowania	7
3. Opis techniczny stanu istniejącego	7
4. Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.....	7
5. Opis projektowanej instalacji c.w.u.	12
6. Zakres prac wykonawczych.....	13
7. Opis stanu technicznego istniejących instalacji grzewczych w poszczególnych lokalach mieszkalnych.....	13
8. Zakres prac wyburzeniowych	14
9. Próba szczelności.....	14
10. Ochrona środowiska	15
11. Wpis do rejestru zabytków i ochrona konserwatorska	15
12. Uwagi końcowe.....	15
13. Uwagi końcowe.....	17

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TEMAT OPRACOWANIA	<i>Projekt budowlano-wykonawczy instalacji c.o. i c.w.u. nieruchomości przy ul. Libelta 1-3 w Gliwicach</i>
INWESTOR ZAMAWIAJĄCY	Wspólnota Mieszkaniowa w Gliwicach przy ul. Libelta 1-3

INSTALACJE SANITARNE

SPECJALNOŚĆ I ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ PROJEKTANTÓW	DATA	PODPIS I PIECZĘĆ
<u>INSTALACJE SANITARNE</u>				
Projektant	Wojciech Ryłowski	SLK/5450/PWOS/14		
Sprawdzający	Stanisław Boduszek	586/93		

II. SPIS RYSUNKÓW

Nazwa rysunku	Skala	Nr rysunku
Rzut piwnic - instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS-01
Rzut parteru - instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS-02
Rzut I piętra - instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS-03
Rzut II piętra - instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS-04
Rzut poddasza - instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS-05
Rozwiniecie instalacji centralnego ogrzewania cz. 1	-----	IS-06
Rozwiniecie instalacji centralnego ogrzewania cz. 2	-----	IS-07
Rzut piwnic - instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	1:100	IS-08
Rzut parteru - instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	1:100	IS-09
Rzut I piętra - instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	1:100	IS-10
Rzut II piętra - instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	1:100	IS-11
Rzut poddasza - instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	1:100	IS-12
Rozwiniecie instalacji wody ciepłej i cyrkulacji	-----	IS-13

III. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Lp.	Treść załącznika
1.	Kserokopia uprawnień projektanta
2.	Aktualne zaświadczenie wpisu do Izby Inżynierów projektanta
3.	Kserokopia uprawnień sprawdzającego
4.	Aktualne zaświadczenie wpisu do Izby Inżynierów sprawdzającego

Świątchówce, marzec 2021

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 – ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam jako osoba projektująca projekt branży sanitarnej mgr inż. Wojciech Rykowski nr upr. SLK/5450/PWOS/14, że:

Oświadczam jako osoba sprawdzająca projekt branży sanitarnej inż. Stanisław Boduszek nr upr. 586/93, że:

PROJEKT BUDOWLANY

*Projekt budowlano-wykonawczy instalacji c.o. i c.w.u. nieruchomości przy ul. Libelta 1-3
w Gliwicach*

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

podpis i pieczęć

.....

podpis i pieczęć

WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM I AKTÓW PRAWNYCH

- Dziennik Ustaw Nr 75/2002 r. poz.690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi uaktualnieniami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne;
- PN-B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania;
- PN-91/B-02416 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego, przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
- BN-64/0330-1 Ciśnienie nominalne, robocze i próbne w sieciach ciepłych oraz warunki wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- PN-EN-ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania;
- PN-99/8864-46 Węzły ciepłownicze, klasyfikacja, wymagania przy odbiorze.
- PN-EN-ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania;
- PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania;
- PN-EN 442-1:1999/A1:2005 Grzejniki - wymagania i warunki techniczne;
- PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania przy odbiorze.
- PN-B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania;

1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie następujących materiałów:

- Umowa i uzgodnienia z inwestorem;
- Obowiązujące normy i rozporządzenia;
- Podkłady budowlane otrzymane od inwestora;
- Inwentaryzacja architektoniczna obiektu otrzymana od inwestora;
- Warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalnego.

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania projekt budowy instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Zakres opracowania uwzględnia:

- obliczenia współczynników przenikania ciepła U [W/m²K];
- obliczenia strat ciepła;
- obliczenie bilansu cieplnego pomieszczeń oraz trasowanie i ustalenie średnic instalacji i dobór grzejników;
- ustalenie rozmieszczenia grzejników;
- dobór armatury, regulacja hydrauliczna;
- rozbiórka istniejących pieców węglowych i kotłów węglowych.

Przystosowanie pomieszczenie piwnicznego dla potrzeb stacji wymienników ciepła zgodnie z odrębnym opracowaniem.

3. Opis techniczny stanu istniejącego

Przedmiotowy budynek mieszkalny wielorodzinny składa się z dwu segmentów budowlanych z których każdy posiada oddzielne wejście i klatkę schodową. W każdym segmencie budynku mieści się 6 lokali mieszkalnych. Obiekt wybudowany na początku XX wieku - nie wpisany do rejestru zabytków. Budynek został wzniesiony w technologii tradycyjnej. Ściany fundamentowe nośne oraz działowe - wykonano z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Stropy nad piwnicą murowany łukowy na belkach stalowych, nad pozostałymi mieszkaniami strop belkowy ze ślepym pułapem oraz podsufitką otynkowaną. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej pokryty papą. Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, instalację gazową, instalację wody zimnej, kanalizację sanitarną i deszczową. Mieszkania wyposażone są w kuchnie gazowe. Ciepła woda użytkowa w mieszkaniach podgrzewana jest poprzez elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody i kotły gazowe oraz węglowe. Mieszkania ogrzewane są poprzez kotły gazowe i węglowe, piece węglowe oraz piece akumulacyjne.

4. Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania

4.1 Dane ogólne

Założenia obliczeniowe

- strefa klimatyczna zimowa: III
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą: -20 °C
- bilans ciepła pomieszczeń ustalono na podstawie obliczeń w oparciu o dane na temat konstrukcji wynikające z opracowanych podkładów budowlanych oraz projektu modernizacji cieplnej budynku

Parametry ochrony termicznej:

- PN-EN-ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku inwentaryzacja budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

- PN-EN-12831 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Założenia dotyczące instalacji cieplnej:

- źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. jest projektowany wymiennik ciepła;
- przewody rozprowadzone będą w piwnicy do projektowanego pionu za pomocą rur wykonanych ze stali węglowej ocynkowanej;
- przewody rozprowadzone w mieszkaniach wykonane będą nad posadzką za pomocą rur wykonanych ze stali węglowej ocynkowanej;

Współczynniki przenikania ciepła

Tabela 1

RODZAJ PRZEGRODY	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K];
Ściana zewnętrzna	0,26
Strop na piwnicę	1,30
Stropodach	1,10; 0,63
Strop wewnętrzny	1,30
Ściany wewnętrzne	1,14; 1,46; 2,04
Okno zewnętrzne	1,70
Drzwi zewnętrzne	1,70
Drzwi wewnętrzne	4,50

Obliczeń dokonano przy pomocy programów komputerowych oraz w oparciu o katalogi producentów.

4.2 Dane ogólne

- parametry instalacji: 80 / 60 °C
- straty ciepła budynku: 42,9 kW (część ogrzewana)
- przepływ dla instalacji c.o.: $m = 1840$ kg/h
- ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji: $\Delta p = 23,5$ kPa
- pojemność instalacji: $V = 476$ dm³

4.3 Zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych mieszkań i pomieszczeń ogrzewanych

Libelta 1		Libelta 3	
Mieszkanie nr 1	3308 W	Mieszkanie nr 1	3164 W
Mieszkanie nr 2	3125 W	Mieszkanie nr 2	3401 W
Mieszkanie nr 3	2911 W	Mieszkanie nr 3	2605 W
Mieszkanie nr 4	2764 W	Mieszkanie nr 4	3000 W
Mieszkanie nr 5	4054 W	Mieszkanie nr 5	7699 W
Mieszkanie nr 6	3861 W	Mieszkanie nr 6	2975 W
SUMA	20,0kW	SUMA	22,8 kW

4.4 Prowadzenie i posadowienie przewodów

- Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została jako wodna z rozdziałem etażowym, o parametrach czynnika grzewczego 80/60 °C;
- Instalację w poszczególnych mieszkaniach zaprojektowano z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych, łączonych za pomocą kształtek zaciskowych;
- Przewody poziome rozprowadzić nad posadzką - jak w części rysunkowej. Spust wody z instalacji grzewczej projektuje się poprzez zawory kulowe ze spustem;

- Przewody rozprowadzające w piwnicy oraz na klatce schodowej zaizolować (zgodnie w wymogami zamawiającego)cieplnie otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o grubości jak w poniższej tabeli - **tabela 3**;
- Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicy większej o dwie dymensje od średnicy rury przewodowej. Bezwzględnie należy stosować tuleje ochronne w następujących wypadkach:
 - o Przy przejściu przez strop tuleja ochronna musi wystawać minimum 1,5cm ponad poziom wykończonej posadzki;
 - o Przy przejściu przez ściany konstrukcyjne (grubości nie mniejszej niż 24cm) tuleja ochronna musi wystawać minimum 1,5cm na każdą stronę;
 - o Przy przejściu przez ściany działowe dopuszcza się stosowanie tulei z tworzyw sztucznych.
- Przejścia przez przegrody pomieszczeń stanowiących odrębne strefy pożarowe należy wykonać w klasie odporności ogniowej danej przegrody za pomocą mas ognioochronnych;
- Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰;
- Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.
- Połączenia pionów z poziomami należy wykonać poprzez ramiona samo kompensujące wydłużenia cieplne. Podpory stałe zamontować w połowie wysokości pionów oraz na przewodach poziomych.
- Wydłużenia cieplne przewodów powinny być w miarę możliwości kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów, rozmieszczeniem punktów stałych i przesuwnych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć montaż podpór wg katalogu producenta;

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych instalacji centralnego ogrzewania

Tabela 2

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany pionowo ¹⁾	Przewód montowany inaczej
		[m]	[m]
Stal nierostowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
1) Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

4.5 Izolacja termiczna przewodów instalacji centralnego ogrzewania

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Tabela 3

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,037[W/(m \cdot K)]$
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewn.rury
4	Przewody ułożone w posadzce	6 mm

4.6 Urządzenia

Projektuje się zastosowanie grzejników stalowych płytowych zaworowych z podłączeniem dolnym. W łazienkach zaprojektowano grzejniki łazienkowe - drabinkowe. Projektowane grzejniki należy wyposażyć w zawory termostatyczne. Dla zaworów dobrano głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem cieczowym i **ogranicznikiem temp. w zakresie 16-28°C**. Grzejniki z podłączeniem dolnym należy łączyć przy użyciu zaworów podwójnych odcinających. Grzejniki mocować do ściany nie niżej niż 15 cm od podłogi oraz w odległości 10 cm od grzejnika do lica ściany. Do grzejników dobrano głowice termostatyczne. Zapotrzebowanie cieplne poszczególnych pomieszczeń i wymiary grzejników podano w części rysunkowej. W celu odpowietrzenia instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki Dn 15 mm (z wbudowanym zaworem stopowym). Przed odpowietrznikiem należy założyć zawór kulowy odcinający. Poszczególne grzejniki odpowietrzane będą poprzez fabrycznie zabudowany zawór odpowietrzający- ręczny. W celu regulacji hydraulicznej projektowanej instalacji w szafkach rozdzielaczy zaprojektowano zawory równoważące montowane na powrocie instalacji centralnego ogrzewania.

Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać certyfikat zgodności PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Zastosowano w projekcie stalowe grzejniki płytowe o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność cieplna:

Zgodnie z normą EN 442-2 potwierdzona badaniami przez uznane instytuty europejskie standardy jakościowe, proces produkcji poparty certyfikatem ISO. Wydajność grzejników nie mniejsza niż grzejników pokazanych w rozwinięciach instalacji.

- Materiał:

Walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1 oraz estetyczne przetłoczenia z krokiem co 40 mm.

- Wykonanie:

Wyposażenie grzejnika zawiera górną pokrywę i osłony boczne, korek spustowy, zaślepkę i odpowietrznik ręczny. Pokrywa górna grzejnika z wyraźnie zaokrąglonymi narożnikami montowana klipsami, które umożliwiają zdjęcie tej pokrywy i wyczyszczenie grzejnika wewnątrz, bez potrzeby jego

demontażu – grzejnik montowany za zawieszkę na tylnej ścianie grzejnika a nie płytę i pokrywę grzejnika (niewidoczne u góry grzejnika szyny montażowe).

- Malowanie:

Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2. Kolor grzejnika biały - RAL 9016.

Możliwość wykonania grzejnika ocynkowanego w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (pralnia i łazienka).

4.7 Regulacja hydrauliczna projektowanej instalacji

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy:

- nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych;
- zaworów równoważących zabudowanych w szafkach z ciepłomierzami

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostatycznych oraz na zaworach regulacyjnych (wartości nastaw podano na rozwinięciu). W przypadku zastosowania armatury regulacyjnej innego producenta należy przeprowadzić obliczenia nastaw.

4.8 Regulacja temperatury

Regulacja parametrów czynnika grzewczego do grzejników realizowana będzie dwustopniowo:

- centralna regulacja „pogodowa” temperatury wody grzejnej w węźle cieplnym
- miejscowa przez zawory termostatyczne przygrzejnikowe.

4.9 Pomiar ciepła

Ilość ciepła dostarczona do ogrzewania i wentylacji budynku mierzona będzie przez liczniki ciepła instalacji centralnego ogrzewania zlokalizowane w węźle cieplnym oraz skrzynkach z ciepłomierzami na korytarzach.

4.10 Odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania

W celu odpowietrzenia instalacji na poszczególnych grzejnikach należy zamontować automatyczne odpowietrzniki kątowe Dn 15 mm. Indywidualne odpowietrzanie grzejników odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane z boku grzejników.

Grzejniki posiadają wbudowane odpowietrzniki ręczne.

4.11 Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania

Opróżnianie instalacji z wody nastąpi przez spust z najniższych miejsc w piwnicy do studzienki schładzającej, zlokalizowanej w pomieszczeniu węzła cieplnego. (wg projektu dostosowania pomieszczenia piwnicznego na potrzeby stacji wymienników ciepła wg. wytycznych PEC Gliwice). Studzienka schładzająca w węźle cieplnym posiada odpływ do kanalizacji. Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku węzła.

Jeśli zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów, należy opróżnić je z wody przedmuchując sprężonym powietrzem po uprzednim odtęczeniu grzejników.

4.12 Napelnienie instalacji centralnego ogrzewania

Według technologii węzła z powrotu wysokich parametrów.

4.13 Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania

Instalacja c.o. będzie zabezpieczona naczyniem wzbiórczym zamkniętym zamontowanym w węźle cieplnym (wg projektu węzła cieplnego).

5. Opis projektowanej instalacji c.w.u.

W ramach inwestycji zaprojektowano podłączenie lokali mieszkalnych do nowej instalacji c.w.u. Równolegle do projektowanej instalacji wody ciepłej zaprojektowano instalację cyrkulacji. Instalację należy włączyć do istniejących instalacji wewnętrznych w miejscu istniejących pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczy wody lub gazowych.

Dane wyjściowe:

M = 12 - ilość mieszkańców;

u = 3 – ilość mieszkańców na mieszkanie;

U = 36 - liczba użytkowników zaopatrywanych z węzła c.w.u.

q_c = 120 dm³ – dobowe zużycie wody przez mieszkańca

t = 18 h - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby

c_w = 4,186 kJ/kg · K – ciepło właściwe wody

r = 0,986 kg/dm³ – gęstość wody dla 55°C

t_c = 55°C – obliczeniowa temperatura c.w.u.

t_z = 5°C – obliczeniowa temperatura wody zimnej

Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.

$$N_h = 9,34 \times U^{-0,244} \quad N_h = 3,9$$

Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$$q_{dśr} = U \times q_c \quad q_{dśr} = 4320 \text{ dm}^3/\text{doba}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.

$$q_{hśr} = q_{dśr} / t \quad q_{hśr} = 240 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.

$$q_{hmax} = q_{hśr} \times N_h \quad q_{hmax} = 934 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy strumień objętości wody cyrkulacyjnej

$$Q_c = 0,25 \times q_{hmax} \quad q_c = 234 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa pojemność zasobnika – 45,0 kW

$$V_z = 90 \times \phi \times U \times I_g(N_h) \quad V_z = 669 \text{ dm}^3$$

Dobrano 2 zasobniki o pojemności 400dm³

Moc obliczeniowa – 28,5 kW

5.1 Prowadzenie i posadowienie przewodów

Przewiduje się wykonanie projektowanych instalacji wodociągowych z rur i kształtek PP PN16 łączonych przez zgrzewanie z zastosowaniem połączeń gwintowanych (łącznie przejściowych) do przyłączenia armatury. Montaż rur i kształtek z PP należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta w temperaturze nie niższej niż 5°C. Fragmenty instalacji prowadzone w bruzdach należy zabezpieczyć otuliną z pianki poliuretanowej. Bruzdy zakryć po przeprowadzeniu prób hydraulicznych. W miejscach przejść przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne z PVC. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału, z którego wykonane są rury. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rurociągów. Mocowanie przewodów oraz rozmieszczenie uchwytów mocujących należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami technicznymi. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 0,1% w kierunku miejsca wpięcia do węzła cieplnego. Opróżnianie instalacji wody ciepłej i cyrkulacji odbywać się będzie przez zawory odcinające ze spustem w miejscu wpięcia do węzła. Rozprowadzające przewody poziome instalacji c.w.u. i cyrkulacji będą prowadzone pod stropem parteru. Przewody należy zaizolować

termicznie otulinami zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Minimalne grubości dla izolacji o $\lambda=0,035$ W/mK to 15mm. W przypadku mieszkań wyposażonych w gazowe lub elektryczne źródło ciepłej wody, można rozważyć wpięcie nowego przewodu zasilającego w miejsce tego źródła. Przewód cyrkulacyjny należy doprowadzić możliwie blisko tego źródła. Decyzja taka musi być poprzedzona dokładnym sprawdzeniem stanu istniejącej instalacji ciepłej wody.

6. Zakres prac wykonawczych

W ramach wykonania instalacji centralnego ogrzewania należy:

- zdemontować istniejące grzejniki;
- wykonać przewierty w stropie i przez ściany;
- przygotować miejsca przeznaczone na montaż grzejników
- wyburzyć istniejące piece węglowe, otwory po zdemontowanych czopuchach zamurować;
- zamontować grzejniki zaworowe wg projektu;
- rozprorowadzić przewody c.o. wg projektu;
- wykonać płukanie instalacji;
- wykonać próbę szczelności;
- wykonać izolację termiczną przewodów;
- przeprowadzić regulację instalacji c.o.;
- zamontować głowice termostaticzne;
- wykonać prace wykończeniowe.

7. Opis stanu technicznego istniejących instalacji grzewczych w poszczególnych lokalach mieszkalnych

Mieszkanie nr 1/1

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła węglowego zlokalizowanego w przedpokoju. Lokal wyposażony w grzejniki:

- K22/400x1000 – 1 szt.;
- K22/400x1200 – 1 szt.;
- K22/500x400 – 1 szt.;
- żeberkowy – ilość żeber 10szt.

Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

Mieszkanie nr 1/2

Lokal ogrzewany za pomocą pieca kaflowego na paliwo stałe. Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

Mieszkanie nr 1/3

Lokal ogrzewany za pomocą piecy akumulacyjnych. Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

Mieszkanie nr 1/4

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła gazowego, brak zgody na inwentaryzację mieszkania.

Mieszkanie nr 1/5

Brak inwentaryzacji mieszkania.

Mieszkanie nr 1/6

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła gazowego. Lokal wyposażony w grzejniki:

- K22/600x600 – 2szt.;
- K22/600x1200 – 1szt.;
- drabinkę w łazience.

Mieszkanie nr 3/1

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła węglowego zlokalizowanego w piwnicy. Lokal wyposażony w grzejniki płytowe - 4szt.

Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

Mieszkanie nr 3/2

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła węglowego. Lokal wyposażony w grzejniki płytowe:

- K22/600x400 -2szt.;

- K22/600x800 – 2szt.

Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny został zdemonstowany.

Mieszkanie nr 3/3

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania przygotowaną do podłączenia, rury zostały wyprowadzone zgodnie z częścią graficzną opracowania. Lokal ogrzewany za pomocą ogrzewania elektrycznego.

Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych.

Mieszkanie nr 3/4

Lokal wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła węglowego zlokalizowanego w łożenie. Lokal wyposażony w grzejniki płytowe - 4szt.

Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

Mieszkanie nr 3/5

Lokal ogrzewany za pomocą piecy akumulacyjnych oraz klimatyzatorów.

Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne do demontażu.

Mieszkanie nr 3/6

Lokal ogrzewany za pomocą pieca akumulacyjnego.

Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny do demontażu.

8. Zakres prac wyburzeniowych

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy wyburzyć istniejące piece węglowe znajdujące się w poszczególnych pomieszczeniach. Podczas wykonywanych prac wyburzeniowych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracowników oraz lokatorów. Przed wykonaniem prac pomieszczenia w których znajdują się piece węglowe należy starannie zabezpieczyć.

9. Próba szczelności

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby powinna być ustabilizowana na stałym poziomie,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków

wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,6 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe jest zgodne z projektem technicznym.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach nie powinno być przecieków i roszenia, spadek ciśnienia po pół godzinnej obserwacji instalacji jest mniejszy bądź równy 0,06 MPa.

Przed przystąpieniem do regulacji hydraulicznej dwukrotnie przepłukać instalację, zawory termostatyczne (bez głowic) powinny znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Po tych czynnościach poddać instalację wstępnej regulacji. Po wykonaniu wstępnej regulacji i dokonaniu próby "na gorąco" zamontować głowice termostatyczne. Wynik badania uznaje się za pozytywny jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

10. Ochrona środowiska

Projektowane zamierzenie budowlane nie wpłynie negatywnie na istniejące warunki środowiskowe.

W trakcie realizacji inwestycji nie powstaną odpady niebezpieczne. Gromadzenie selekcja, wywożenie i utylizacja pozostałych odpadów musi być prowadzona zgodnie z obowiązującymi zasadami gospodarki odpadami.

Gromadzenie odpadów w trakcie prac budowlanych na placu budowy powinno odbywać się w pojemnikach zabezpieczających.

Występujące przy produkcji elementów montażowych dla inwestycji oraz budowie zanieczyszczenia nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

11. Wpis do rejestru zabytków i ochrona konserwatorska

Teren opracowania i znajdujące się na nim obiekty budowlane i budynki nie zostały wpisane do rejestru zabytków.

Zgodnie z art. 32 Ustawy z dnia 23 lipca o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami inwestor/wykonawca jest zobowiązany w przypadku odkrycia podczas prowadzenia robót ziemnych przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem do:

- Wstrzymanie wszelkich robót mogących uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- Zabezpieczyć przy użyciu dostępnych środków przedmiot i miejsce jego odkrycia;
- Niezwłocznie powiadomić o tym fakcie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli to niemożliwe prezydenta miasta.

12. Uwagi końcowe

Całość robót instalacji centralnego ogrzewania wykonać i odebrać zgodnie z:

- niniejszym opracowaniem;
- z obowiązującymi normami i przepisami;
- zaleceniami producentów urządzeń;

- "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" COBRTI Instal - zeszyt 6
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentacji definiującej usługę do wykonania, wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Rysunki, część opisowa i przedmiar kosztorysowy i kosztorys są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy i wymagania.
- **Sposób prowadzenia instalacji oraz lokalizację grzejników należy każdorazowo konsultować z właścicielami mieszkań i projektantem. Ewentualne zmiany zgłaszać celem weryfikacji regulacji hydraulicznej projektowanej instalacji. Podczas prowadzenie pionów instalacji centralnego ogrzewania należy omijać elementy konstrukcyjne budynku.**
- **Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy ustalić z zarządcą rzeczywisty zakres prac. Na etapie projektowym założono ewentualność, iż nie wszystkie lokale mieszkalne będą podłączane do projektowanej instalacji centralnego ogrzewania. Kalkulację należy opierając się na dokumentacji projektowej i kosztorysowej oraz wizji lokalnej. Podczas prac projektowych nie było możliwości inwentaryzacji wszystkich lokali mieszkalnych. Wycenę wykonania instalacji należy oprzeć na wycenie poszczególnych lokali mieszkalnych ujętych w poszczególnych elementach kosztorysu.**
- **Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń powinny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.**
- **Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać i odebrać zgodnie z wymaganiami technicznymi CORBTI INSTAL zeszyt 6 "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" oraz pod nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP**
- **W celu dokonania pełnej wyceny robót Wykonawca jest zobowiązany przed złożeniem oferty dokonać wizji lokalnej i zapoznać się z warunkami prowadzenia robót, zweryfikować dane z przedmiaru i zestawieniem materiałów ze stanem rzeczywistym i dokumentacją projektową. Załączone przedmiary należy traktować jedynie jako materiały pomocnicze.**
- **Przekucia i przewierthy należy prowadzić w sposób nie naruszający elementów konstrukcyjnych budynku.**

W zakresie przepisów bhp i p.poż. obowiązują :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. 2010 Nr 2 poz.6).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (Dz. U. Nr 75 poz. 846 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26 poz. 313 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40 poz. 470).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138 poz. 931).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2015r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje stwarzające zagrożenie lub mieszaniny stwarzające zagrożenie (Dz. U. 2015 poz. 1368)

13. Zestawienie materiałów i elementów – instalacja C.O.

a) Zestawienie materiałów i elementów części wspólnej

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jedn.	Ilość	Producent
Rury				
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	46	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	33	RIM
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 22 x 1,5	m	29	RIM
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 28 x 1,5	m	68	RIM
5	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 35 x 1,5	m	6	RIM
6	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 42 x 1,5	m	17	RIM
Izolacje				
7	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	46	Paroc
8	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	33	Paroc
9	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 22mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	29	Paroc
10	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 28mm, gr. 30mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	68	Paroc
11	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 35mm, gr. 30mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	6	Paroc
12	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 42mm, gr. 40mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	17	Paroc
Armatura				
13	Szafka rozdzielaczowa	szt.	12	Sigma Li
14	Ciepłomierz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, modułem zliczającym i okablowaniem DN15 Q=0,6m ³ /h	szt.	12	Kamstrup
15	Zawór równoważący Sład z odw. PN25 DN15	szt.	12	IMI
16	Zawór kulowy z króćcem pomiarowym DN15 PN25	szt.	11	-
17	Zawór kulowy z króćcem pomiarowym DN20 PN25	szt.	1	-
18	Zawór kulowy spustowy DN15 PN25	szt.	11	-
19	Zawór kulowy spustowy DN20 PN25	szt.	1	-

20	Zawór odcinający kulowy z filtrem siatkowym DN15 PN25	szt.	11	-
21	Zawór odcinający kulowy z filtrem siatkowym DN20 PN25	szt.	1	-
22	Odpowietrznik automatyczny	szt.	8	Afriso
23	Zawór kulowy odcinający Globo H DN15	szt.	19	IMI
24	Zawór kulowy odcinający Globo H DN20	szt.	1	IMI
25	Zawór kulowy odcinający Globo H DN25	szt.	4	IMI
26	Zawór kulowy odcinający Globo H DN40	szt.	2	IMI
27	Śrubunek mosiężny DN15	szt.	30	-
28	Śrubunek mosiężny DN20	szt.	2	-
29	Śrubunek mosiężny DN25	szt.	4	-
30	Śrubunek mosiężny DN40	szt.	2	-
31	Przejście ogniowe	szt.	4	Hilti

b) Mieszkanie ul. Libelta 1/1

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	14	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	48	RIM
	Izolacje			
3	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
4	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x600	szt.	1	V&N
7	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x720	szt.	1	V&N
	Armatura			
8	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
9	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
10	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
11	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

c) Mieszkanie ul. Libelta 1/2

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	54	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x800	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x520	szt.	1	V&N
	Armatura			
7	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
8	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
9	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
10	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

d) Mieszkanie ul. Libelta 1/3

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	86	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	20	Paroc
	Grzejniki			

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1020	szt.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x920	szt.	2	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x800	szt.	1	V&N
	Armatura			
6	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
7	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
8	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
9	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

e) Mieszkanie ul. Libelta 1/4

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	50	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1020	szt.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x1000	szt.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x920	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x600	szt.	1	V&N
	Armatura			
7	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
8	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
9	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
10	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

f) Mieszkanie ul. Libelta 1/5

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	22	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	30	RIM
	Izolacje			
3	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
4	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x800	szt.	1	V&N
7	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1120	szt.	1	V&N
	Armatura			
8	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
9	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
10	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
11	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

g) Mieszkanie ul. Libelta 1/6

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	10	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	37	RIM
	Izolacje			
3	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Grzejniki			
4	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1200	szt.	1	V&N
7	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x720	szt.	1	V&N
	Armatura			
8	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
9	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
10	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
11	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

h) Mieszkanie ul. Libelta 3/1

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	53	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	37	Paroc
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x600	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x720	szt.	1	V&N
	Armatura			
7	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
8	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
9	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
10	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

i) Mieszkanie ul. Libelta 3/2

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	17	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	43	RIM
	Izolacje			
3	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
4	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1000	szt.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x600	szt.	1	V&N
7	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x920	szt.	1	V&N
	Armatura			
8	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	3	Trinnity
9	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
10	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	3	Trinnity
11	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

j) Mieszkanie ul. Libelta 3/3

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	50	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1020	szł.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x800	szł.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x1400	szł.	1	V&N
	Armatura			
6	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szł.	2	Trinnity
7	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szł.	1	Terma
8	Głowica termostatyczna CosmoHead	szł.	2	Trinnity
9	Odpowietrznik automatyczny	szł.	2	Ferro

k) Mieszkanie ul. Libelta 1/4

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	52	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 15mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1020	szł.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x920	szł.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x800	szł.	1	V&N
6	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 21KV-S/500x1120	szł.	1	V&N
	Armatura			
7	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szł.	3	Trinnity
8	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szł.	1	Terma
9	Głowica termostatyczna CosmoHead	szł.	3	Trinnity
10	Odpowietrznik automatyczny	szł.	2	Ferro

l) Mieszkanie ul. Libelta 1/5

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 22 x 1,5	m	3	RIM
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 18 x 1,2	m	34	RIM
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	64	RIM
	Izolacje			
4	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 22mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
5	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	6	Paroc
	Grzejniki			
6	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szł.	1	Terma
7	Grzejnik łazienkowy Alex 400 x 540	szł.	1	Terma
8	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x400	szł.	1	V&N
9	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x600	szł.	1	V&N
10	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x800	szł.	1	V&N
11	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1120	szł.	1	V&N
12	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/600x1400	szł.	1	V&N
13	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/600x1800	szł.	1	V&N
	Armatura			
8	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szł.	6	Trinnity
9	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szł.	2	Terma
10	Głowica termostatyczna CosmoHead	szł.	6	Trinnity
11	Odpowietrznik automatyczny	szł.	2	Ferro

m) Mieszkanie ul. Libelta 1/6

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz 15 x 1,2	m	40	RIM
	Izolacje			
2	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o średnicy wewnętrznej 18mm, gr. 20mm, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$	m	3	Paroc
	Grzejniki			
3	Grzejnik łazienkowy Tytus 540 x 1260	szt.	1	Terma
4	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1120	szt.	1	V&N
5	Grzejnik Cosmo zaworowy prawy 22KV/500x1000	szt.	1	V&N
	Armatura			
6	Zawór podwójny odcinający Cosmo Block	szt.	2	Trinnity
7	Zawór termostatyczny zintegrowany (zawór powrotny, zawór zasilający wraz z głowicą termostatyczną)	szt.	1	Terma
8	Głowica termostatyczna CosmoHead	szt.	2	Trinnity
9	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2	Ferro

14. Zestawienie materiałów i elementów – instalacja C.W.U.

a) Zestawienie materiałów i elementów części wspólnej

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jedn.	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz20x2,8	m	92	Wavin
2	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	34	Wavin
3	Rura tworzywowa PP PN16 Dz32x4,4	m	12	Wavin
4	Rura tworzywowa PP PN16 Dz40x5,5	m	24	Wavin
5	Rura tworzywowa PP PN16 Dz50x6,9	m	18	Wavin
6	Rura tworzywowa PP PN16 Dz63x8,6	m	8	Wavin
	Izolacje			
7	Otulina śr.wew. 20 mm gr.20 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	92	Trinity
8	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	46	Trinity
9	Otulina śr.wew. 32 mm gr.30 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	12	Trinity
10	Otulina śr.wew. 40 mm gr.30 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	24	Trinity
11	Otulina śr.wew. 50 mm gr.50 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	18	Trinity
12	Otulina śr.wew. 63 mm gr.50 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	8	Trinity
	Armatura			
13	Wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej DN15	szt.	12	Apator
14	Skrzynka wodomierzowa	szt.	12	Sigma Li
15	Zawory cyrkulacyjna MTCV DN15	szt.	4	Danfoss
16	Zawór kulowy DN15 PN25	szt.	1	-
17	Zawór kulowy DN20 PN25	szt.	24	-
18	Zawór kulowy DN32 PN25	szt.	4	-
19	Zawór kulowy DN50 PN25	szt.	1	-
20	Śrubunek mosiężny DN15	szt.	1	-
21	Śrubunek mosiężny DN20	szt.	24	-
22	Śrubunek mosiężny DN32	szt.	4	-
23	Śrubunek mosiężny DN50	szt.	1	-
24	Przejsięcie ogniowe	szt.	4	Hilti

b) Mieszkanie ul. Libelta 1/1

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm $L=0.037\text{ W/mK}$	m	3	Trinity

c) Mieszkanie ul. Libelta 1/2

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

d) Mieszkanie ul. Libelta 1/3

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

e) Mieszkanie ul. Libelta 1/4

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	5	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	5	Trinity

f) Mieszkanie ul. Libelta 1/5

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	5	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	5	Trinity

g) Mieszkanie ul. Libelta 1/6

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	5	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	5	Trinity

h) Mieszkanie ul. Libelta 3/1

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

i) Mieszkanie ul. Libelta 3/2

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

j) Mieszkanie ul. Libelta 3/3

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	5	Wavin
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	5	Trinity

k) Mieszkanie ul. Libelta 3/4

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Izolacje			
2	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

l) Mieszkanie ul. Libelta 3/5

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	8	Wavin
	Izolacje			
3	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	8	Trinity

m) Mieszkanie ul. Libelta 3/6

Lp.	Wyszczególnienie elementu	Jednostka	Ilość	Producent
	Rury			
1	Rura tworzywowa PP PN16 Dz25x3,5	m	3	Wavin
	Izolacje			
3	Otulina śr.wew. 25 mm gr.20 mm L=0.037 W/mK	m	3	Trinity

Uwagi:

1. Zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą zakupu materiałów przez wykonawcę.
2. Kształtki złączniowe dla rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie należy dobrać wg technologii robót.