

44-200 Rybnik, ul. Jankowicka 23/25, tel. 32/ 755-94-72, fax. 32/ 423-86-60
www.energosystemrybnik.pl, e-mail: biuro@energosystemrybnik.pl

TYTUŁ
OPRACOWANIA: **Projekt Budowlano-Wykonawczy wewnętrznej
instalacji centralnego ogrzewania**

NAZWA
I ADRES
OBIEKTU: **Budynek mieszkalno-usługowy
ul. Chorzowska 38, 40, 44-100 Gliwice**

**dz. nr: 127,
jedn. ew.: 246601_1 Gliwice,
obręb: 0025, Kolej, 0063 Żorek**

NAZWA
INWESTORA: **Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości**

ADRES
INWESTORA: **ul. Chorzowska 38, 40, 44-100 Gliwice**

KATEGORIA
OBIEKTU: **XIII, XVII**

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Leszek Cygan	SLK/2089/ POOS/08	

Maj 2021 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.
2. Temat i zakres opracowania.
3. Opis obiektu.
4. Projektowe obciążenie cieplne.
5. Opis projektowanej instalacji c.o.
6. Izolacja termiczna i antykorozyjna.
7. Pomieszczenie węzła wymiennikowego.
8. Uwagi końcowe.
9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
10. Obszar oddziaływania obiektu.
11. Zestawienie materiałów.

II. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny
2. Rzut piwnic
3. Rzut parteru
4. Rzut I piętra
5. Rzut II piętra
6. Rzut III piętra
7. Rzut poddasza
8. Rozwinięcie instalacji c.o. - sekcja 1
9. Rozwinięcie instalacji c.o. - sekcja 2
10. Rozwinięcie instalacji c.o. - sekcja 3
11. Podłączenie zaworów w węźle cieplnym

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń projektowego obciążenia cieplnego.
2. Oświadczenie projektanta.
3. Zaświadczenia o członkostwie w Śląskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa oraz decyzja o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta.
4. Warunki nr TCD/82/2020 przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła cieplnego.

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Umowa z Inwestorem;
- „Inwentaryzacja architektoniczno - budowlana budynku mieszkalnego przy ul. Chorzowskiej 38-40 w Gliwicach”, wykonana przez Techno Serwis, Katowice;
- „Projekt Budowlano-Wykonawczy zmiany sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego w piwnicy na pomieszczenie węzła c.o.” w budynku mieszkalno-usługowym przy ul. Chorzowska 38-40 w Gliwicach, wykonany przez Energosystem Rybnik, 2021;
- Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku wspólnoty mieszkaniowej przy ul. Chorzowskiej 38-40 w Gliwicach, 2020;
- Oględziny budynku;
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi;
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydane przez COBRTI Instal, 2001;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydane przez COBRTI Instal, 2003.

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest montaż instalacji c.o. w budynku mieszkalno-usługowym przy ul. Chorzowskiej 38-40 w Gliwicach.

W zakres opracowania wchodzi:

- obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń,
- dobór rurociągów dla instalacji c.o.,
- dobór grzejników wraz z niezbędną armaturą,
- regulacja hydrauliczna instalacji c.o..

UWAGA:

Niniejszy projekt może być wykorzystany wyłącznie do przeprowadzenia montażu instalacji c.o. w budynku mieszkalnym przy ul. Chorzowskiej 38-40 w Gliwicach.

Zastrzeżone są prawa autorskie w odniesieniu tak do całości jak i fragmentów projektu.

3. OPIS OBIEKTU

Przedmiotowy budynek jest budynkiem całkowicie podpiwniczonym. Budynek posiada 5 kondygnacji nadziemnych. Rok budowy 1905. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej ściany murowane z cegły. Elewacje budynku tynkowane i z cegły klinkierowej. Stolarka okienna drewniana, PCV oraz stalowa. Drzwi zewnętrzne wejściowe drewniane i stalowe. Strop piwnic odcinkowy – belki stalowe ze sklepieniem kolebkowym z cegły, nad pozostałymi kondygnacjami drewniany. Dach drewniany, kryty dachówką, w części płaskiej kryty papą.

W budynku brak jest centralnego ogrzewania. Mieszkania posiadają indywidualne ogrzewanie. Wentylacja w budynku jest grawitacyjna.

4. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE

Projektowe obciążenie cieplne budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm, tj.:

- PN-EN-12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

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

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
Ściana zewnętrzna	1,15; 1,43; 1,88
Ściana zewnętrzna ocieplona	0,179; 0,184; 0,190
Strop nad piwnicą	1,154
Strop pod poddaszem	0,802
Dach	0,635; 0,652; 0,883
Drzwi zewnętrzne	2,600
Okna zewnętrzne	1,3; 1,7; 5,1

Projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi.....**146 kW**

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Kan OZC 7.0 Basic.

UWAGA:

Zestawienie współczynników przenikania ciepła oraz obliczenia strat ciepła znajdują się w archiwum firmy „Energosystem Rybnik”.

5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Projektowana instalacja c.o. będzie wykonana jako etażowa. Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie kompaktowy węzeł wymiennikowy zlokalizowany w piwnicy budynku.

UWAGA:

Dobór oraz montaż kompaktowego węzła wymiennikowego oraz układu pomiarowego zużycia ciepła znajduje się poza zakresem opracowania i zostanie wykonany przez dostawcę ciepła na podstawie odrębnego opracowania.

5.1. Przewody rozprowadzające

Instalację c.o. należy wykonać z rur stalowych cienkościennych ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie. Rury spawane wzdłużnie, szczelne, cienkościennie i ocynkowane galwanicznie, grubość powłoki w zakresie 7-15µm, precyzyjne rury ze stali niestopowej E195 o nr materiału 1.0034, zgodnie z PN-EN 10305-3. Wymiary rur według PN-EN 10312. Złączki zaciskowe ocynkowane ze stali węglowej do ocynkowanych rur ze stali węglowej zgodnie z PN-EN 10305-3 dla instalacji grzewczych gwarantują nierozłączne, stałe połączenie z rurami poprzez zacisk promieniowy. O-ring z EPDM. Ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza -30°C do +120°C. Zakres zastosowanych średnic przewodów wynosi dz18÷dz54. Z pomieszczenia węzła wymiennikowego w piwnicy budynku do pionu na klatce schodowej instalacja doprowadzona zostanie przewodami poziomymi prowadzonymi po ścianie budynku, ułożonymi jak na rys. nr 2. Piony na klatkach schodowych prowadzone będą po wierzchu ścian jak na rys. Nr 2÷10.

Rurociągi prowadzone po wierzchu ścian na klatkach schodowych należy obudować płytami gipsowo-kartonowymi na konstrukcji wykonanej z profili.

Przewody w lokalach prowadzone będą po wierzchu ścian nad posadzką oraz częściowo pod stropem. W przypadku kolizji trasy rurociągów z otworami drzwiowymi należy instalację prowadzić nad otworem drzwiowym.

Podejścia do grzejników należy tak ukształtować, aby po połączeniu z grzejnikami nie następowały żadne naprężenia. Przewody rozprowadzające, należy układać ze spadkiem w kierunkach zaznaczonych na rys.8 - 10.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje ochronne należy wykonać z rur o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez ścianę i o co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleje ochronne powinny być dłuższe niż grubość ściany o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wyloty ze ściany należy osłonić tarczkami ochronnymi. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewnić ich samokompensację oraz samoczynne odpowietrzenie.

W miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować punkty stałe oraz zastosować kompensację wydłużeń liniowych przewodów. Podpory przesuwne na rurociągach należy montować zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica rury [mm]	Max. odległość między uchwytami [m] poziome	Max. odległość między uchwytami [m] pionowe
15	1,2	1,8
18	1,2	1,8
22	1,8	2,4
28	1,8	2,4
35	2,4	3,0
42	2,4	3,0
54	2,7	3,6
76,1	3,0	3,6

Przy układaniu przewodów instalacji c.o. należy bezwzględnie zapewnić równoległe prowadzenie rurociągów zasilających i powrotnych.

Do montażu należy używać wyłącznie oryginalnych złączek i narzędzi. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją producenta.

UWAGA:

- 1. Należy bezwzględnie unikać bezpośredniego kontaktu rur i złączek z zaprawą tynkarską, cementem itp.**
- 2. Wszelkie prace związane z przekuciami przez przegrody budowlane należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego elektryka.**
- 3. Ostateczne miejsce usytuowania grzejników oraz trasa prowadzenia przewodów w lokalach wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z inwestorem oraz z lokatorami.**
- 4. Przejścia instalacyjne przez ściany i strop pomieszczenia węzła c.o. powinny posiadać klasy odporności ogniowej EI 60. Należy przyjąć rozwiązania systemowe danego producenta zabezpieczeń.**

5.2. Grzejniki, armatura regulacyjna i odpowietrzenie

Jako elementy grzejne w pomieszczeniach mieszkalnych zastosowano grzejniki stalowe płytowe. W łazienkach należy zastosować grzejniki łazienkowe. Na gałązkach grzejnikowych zasilających grzejniki w mieszkaniach projektuje się montaż zaworów termostatycznych.

Grzejniki w mieszkaniach należy wyposażać w cieczowe głowice termostatyczne z ograniczeniem minimalnej temperatury regulacji do 16°C. Na gałązkach grzejnikowych powrotnych projektuje się zamontowanie zaworów grzejnikowych odcinających.

Na gałązkach grzejnikowych zasilających grzejniki na klatkach schodowych projektuje się montaż zaworów termostatycznych z regulatorem przepływu DN15, z głowicą cieczową z blokadą nastawy, zabezpieczeniem antykradzieżowym i podwyższoną wytrzymałością oraz na powrocie zaworu grzejnikowe odcinające.

Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników. Grzejniki należy montować w miejscach zaznaczonych na rysunkach zachowując następujące minimalne odległości od przegród budowlanych: 0,10 m od podłogi, 0,10 m od parapetu oraz 0,15 m od ścian bocznych i 25 cm od ściany bocznej dla grzejników z zamontowaną armaturą.

Instalacja c.o. będzie odpowietrzana w najwyższych punktach instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki oraz odpowietrzniki miejscowe zamontowane na grzejnikach. Przed automatycznymi odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe. Automatyczne odpowietrzniki należy montować pod stropem pomieszczeń z uwzględnieniem możliwości konserwacji tych urządzeń. Dodatkowo grzejniki łazienkowe należy wyposażać w odpowietrzniki automatyczne. Dostęp do automatycznych odpowietrzników zamontowanych na pionach na klatkach schodowych należy zapewnić poprzez drzwiczki rewizyjne zabudowane w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych.

Stabilizację różnicy ciśnienia dla instalacji c.o. z zaworami termostatycznymi zapewnią regulatory różnicy ciśnienia, zamontowane na przewodach powrotnych poszczególnych sekcji oraz zawory regulacyjne zamontowane na przewodzie zasilającym poszczególne sekcje. Regulator różnicy ciśnienia połączyć rurką impulsową z zaworem regulacyjnym zgodnie z rys. Nr 11.

Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników i armatury.

UWAGA:

1. Ostateczne miejsce usytuowania grzejników oraz trasa prowadzenia przewodów w lokalach wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z inwestorem lub w przypadku zgody inwestora z lokatorami. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

2. Przed zamówieniem grzejników, w celu potwierdzenia możliwości ich montażu, należy przeprowadzić wizję lokalną w mieszkaniach. W przypadku stwierdzenia braku możliwości montażu zaprojektowanych grzejników dopuszcza się zastosowanie innych grzejników tego samego producenta o mocy nie mniejszej niż wymagana moc grzejnika.

5.3. Układy pomiarowo-regulacyjne

Celem rozliczenia kosztów ogrzewania projektuje się dla każdego lokalu montaż ciepłomierza kompaktowego ultradźwiękowego o parametrach dla montażu w pozycji poziomej i pionowej:

	Mieszkania oraz lokal 1 i lokal 3	Lokal 2
Przepływ nominalny q_n	0,6 m ³ /h	1,5 m ³ /h
Przepływ maksymalny q_s	1,2 m ³ /h	3,0 m ³ /h
Przepływ minimalny q_i	6 dm ³ /h	15 dm ³ /h
Przepływ rozruchowy	3 dm ³ /h	3 dm ³ /h
Zakres temperatury	2÷130°C	2÷130°C

W celu zrównoważenia instalacji, dla każdego lokalu projektuje się montaż zaworu regulacyjnego, montowanego na powrocie oraz zaworu kulowego montowanego na zasilaniu. Układy pomiarowo-regulacyjne należy umieścić w szafkach naściennych usytuowanych jak na rys. nr 2÷10. Szafki powinny zawierać drzwiczki o wielkości umożliwiającej serwis

zamontowanych w nich urządzeń. Schemat układów pomiarowo-regulacyjnych pokazano na rys. nr 2÷10. Należy zwrócić szczególną uwagę na wyraźne oznakowanie przynależności ciepłomierza do danego lokalu.

5.4. Regulacja instalacji c.o.

Regulacja instalacji wewnętrznej c.o. w budynku będzie realizowana poprzez:

- ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych,
- ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych dla każdego mieszkania,
- ustawienie nastawy na regulatorach różnicy ciśnienia.

Sekcja 1, Chorzowska 38 - mieszkania

- przepływ obliczeniowy – **2,65 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla pionu instalacji c.o. – **25 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

- regulator różnicy ciśnienia **dn 25** nast. **250 mbar**
- zawór regulacyjny **dn 25** nast. **7**, $\Delta p = 8,5$ kPa

Sekcja 2, Chorzowska 40 - mieszkania

- przepływ obliczeniowy – **2,81 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla pionu instalacji c.o. – **24 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

- regulator różnicy ciśnienia **dn 32** nast. **240 mbar**
- zawór regulacyjny **dn 32** nast. **10**, $\Delta p = 2$ kPa

Sekcja 3, Chorzowska 38-40 - lokale

- przepływ obliczeniowy – **2,04 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla pionu instalacji c.o. – **24 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

- regulator różnicy ciśnienia **dn 25** nast. **240 mbar**
- zawór regulacyjny **dn 25** nast. **7**, $\Delta p = 5$ kPa

Parametry pracy instalacji c.o.

1. Temperatura zasilania i powrotu: **80/60°C**
2. Przepływ obliczeniowy: **2,02 kg/s**
3. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.: **$\Delta p_d = 40$ kPa**
4. Pojemność wodna instalacji c.o.: **$V = 1,6$ m³**

UWAGA:

1. Opracowanie obejmuje jedynie regulację montażową instalacji c.o. opierającą się na dobraniu wstępnych nastaw zaworów regulacyjnych i termostatycznych w jakie wyposażona zostanie instalacja c.o.. Warunkiem pozytywnego odbioru końcowego regulacji instalacji c.o. jest wykonanie regulacji eksploatacyjnej na gorąco po podłączeniu do źródła ciepła. Regulację na gorąco należy wykonać w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

2. Napełnianie instalacji c.o. należy rozpocząć od przewodów powrotnych, na których zamontowany jest regulator różnicy ciśnienia, a następnie napełnić przewody zasilające. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie uderzeń ciśnienia.

Niestosowanie się do instrukcji obsługi urządzeń, zwłaszcza regulatora różnicy ciśnienia oraz wskazówek montażowych producenta może spowodować nieodwracalne uszkodzenia elementów instalacji.

3. Podane wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. nie uwzględnia oporów urządzeń kompaktowego węzła wymiennikowego.

6. ANTYKOROZYJNA ORAZ IZOLACJA TERMICZNA, OBUDOWA RUROCIĄGÓW

Rozdzielacze oraz przewody stalowe przed rozdzielaczami od strony wymienników c.o. należy starannie oczyścić szczotkami stalowymi i papierem ściernym do drugiego stopnia czystości oraz odtłuścić. Oczyszczone przewody należy dwukrotnie zagruntować farbą miniową 60 % o odporności termicznej do 200°C, a następnie jednokrotnie pomalować emalią o odporności termicznej do 200°C. Malowanie wykonać zgodnie z instrukcją KOR - 3A.

Przewody prowadzone w piwnicy oraz na klatce schodowej należy zabezpieczyć termicznie poprzez wykonanie izolacji z materiału termoizolacyjnego o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Średnica zew. rury [mm]	Grubość izolacji [mm]
15	20
18	20
22	20
28	30
35	30
42	40
54	50
76,1	70

Przewody i armaturę przechodzącą przez przegrody budowlane, a także skrzyżowania przewodów należy izolować stosując izolację o grubości równej połowie grubości wynikającej z powyższej tabeli dla danych średnic.

W przypadku materiału o innym współczynniku λ należy skorygować grubości izolacji.

Na izolacji przewodów należy wykonać oznaczenie kierunku przepływu mediów strzałkami o odpowiednim kolorze.

Rurociągi prowadzone po wierzchu ścian na klatkach schodowych należy obudować płytami gipsowo-kartonowymi na konstrukcji wykonanej z profili.

7. POMIESZCZENIE WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO

Przygotowanie pomieszczenia na węzeł wymiennikowy wykonać zgodnie z „Projektem Budowlano-Wykonawczym zmiany sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego w piwnicy na pomieszczenie węzła c.o. w budynku mieszkalno-usługowym przy ul. Chorzowska 38-40 w Gliwicach”.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI Instal oraz instrukcjami montażu rur, grzejników i armatury.
- Po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać.

- Instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” wydanych przez COBRTI Instal.
- W czasie napełniania instalacji oraz późniejszej eksploatacji należy zapewnić jakość wody zgodną z PN -93/C-04607.
- Należy bezwzględnie unikać bezpośredniego kontaktu rur i złączy z zaprawą tynkarską, cementem itp.
- Podczas wykonywania prac należy przestrzegać przepisów BHP i p. poż.
- Przed każdym sezonem grzewczym wymagana jest konserwacja zamontowanych urządzeń.
- Eksploatację urządzeń, a w szczególności regulatorów różnicy ciśnienia wykonać w oparciu o ich DTR. Niestosowanie się do instrukcji obsługi zaworu oraz wskazówek montażowych producenta może spowodować jego nieodwracalne uszkodzenia.
- Napełnianie instalacji c.o. należy rozpocząć od przewodów powrotnych, na których zamontowany jest regulator różnicy ciśnienia, a następnie napełnić przewody zasilające. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie uderzeń ciśnienia.
- Przy doborze grzejników uwzględniono dodatkowe czynniki mające wpływ na prawidłową pracę instalacji c.o., a tym samym pozwalające zapewnić prawidłowy komfort cieplny w pomieszczeniach mieszkalnych:
 - skompensowanie strat ciepła przez przegrody wewnętrzne do sąsiednich lokali,
 - skompensowanie skutków osłabienia lub przerw w ogrzewaniu pomieszczeń, np. Po obniżeniu temperatury w trakcie nieobecności w lokalu,
 - skompensowanie osłonięcia grzejników np. meblami lub zasłonami.

9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Roboty instalacyjno – technologiczne objęte niniejszym opracowaniem, zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, nie wymagają wykonania Informacji BIOZ.

10. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania nie wykracza poza granicę działki objętej inwestycją i ogranicza się do przedmiotowego budynku.

Obszar oddziaływania został określony na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA INSTALACJI C.O.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
1	Stalowy grzejnik płytowy wraz z zawieszacami i odpowietrznikami	
	11-40-0,52 (o wymiarach 400 mm na 500 mm, o mocy 368W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	11-40-0,72 (o wymiarach 400 mm na 720 mm, o mocy 510W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	11-40-0,92 (o wymiarach 400 mm na 920 mm, o mocy 651W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	22-40-0,72 (o wymiarach 400 mm na 720 mm, o mocy 977W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	22-40-0,92 (o wymiarach 400 mm na 920 mm, o mocy 1248W dla parametrów 75/65/20°C)	9 kpl.
	22-40-1,60 (o wymiarach 400 mm na 1600 mm, o mocy 2171W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	22-40-1,80 (o wymiarach 400 mm na 1800 mm, o mocy 2443W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	33-40-0,72 (o wymiarach 400 mm na 720 mm, o mocy 1394W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	33-40-0,92 (o wymiarach 400 mm na 920 mm, o mocy 1781W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
	33-40-1,20 (o wymiarach 400 mm na 920 mm, o mocy 2323W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	33-40-1,32 (o wymiarach 400 mm na 1320 mm, o mocy 2556W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	11-50-0,40 (o wymiarach 500 mm na 400 mm, o mocy 337W dla parametrów 75/65/20°C)	8 kpl.
	11-50-0,52 (o wymiarach 500 mm na 520 mm, o mocy 438W dla parametrów 75/65/20°C)	4 kpl.
	11-50-0,60 (o wymiarach 500 mm na 600 mm, o mocy 2556W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	11-50-0,72 (o wymiarach 500 mm na 720 mm, o mocy 607W dla parametrów 75/65/20°C)	6 kpl.
	11-50-0,92 (o wymiarach 500 mm na 920 mm, o mocy 776W dla parametrów 75/65/20°C)	8 kpl.
	11-50-1,60 (o wymiarach 500 mm na 1600 mm, o mocy 1349W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	21s-50-0,72 (o wymiarach 500 mm na 720 mm, o mocy 883W dla parametrów 75/65/20°C)	9 kpl.
	21s-50-0,80 (o wymiarach 500 mm na 800 mm, o mocy 982W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	21s-50-0,92 (o wymiarach 500 mm na 920 mm, o mocy 1129W dla parametrów 75/65/20°C)	6 kpl.
	21s-50-1,00 (o wymiarach 500 mm na 1000 mm, o mocy 1227W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	21s-50-1,40 (o wymiarach 500 mm na 1400 mm, o mocy 1718W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	21s-50-1,60 (o wymiarach 500 mm na 1600 mm, o mocy 1963W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	22-50-0,80 (o wymiarach 500 mm na 800 mm, o mocy 1234W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	22-50-0,92 (o wymiarach 500 mm na 920 mm, o mocy 1420W dla parametrów 75/65/20°C)	6 kpl.
	22-50-1,20 (o wymiarach 500 mm na 1200 mm, o mocy 1852W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	22-50-1,40 (o wymiarach 500 mm na 1400 mm, o mocy 2160W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	22-50-1,60 (o wymiarach 500 mm na 1600 mm, o mocy 2469W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	22-50-1,80 (o wymiarach 500 mm na 1800 mm, o mocy 2777W dla parametrów 75/65/20°C)	2 kpl.
	33-50-0,72 (o wymiarach 500 mm na 720 mm, o mocy 1604W dla parametrów 75/65/20°C)	4 kpl.
	33-50-0,80 (o wymiarach 500 mm na 800 mm, o mocy 1782W dla parametrów 75/65/20°C)	5 kpl.
	33-50-1,00 (o wymiarach 500 mm na 1000 mm, o mocy 2228W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl.
	33-50-1,12 (o wymiarach 500 mm na 1120 mm, o mocy 2495W dla parametrów 75/65/20°C)	5 kpl.
	33-50-1,32 (o wymiarach 500 mm na 1320 mm, o mocy 2941W dla parametrów 75/65/20°C)	6 kpl.
	33-50-1,60 (o wymiarach 500 mm na 1600 mm, o mocy 3565W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
	33-50-2,00 (o wymiarach 500 mm na 2000 mm, o mocy 4456W dla parametrów 75/65/20°C)	1 kpl.
2	Grzejniki stalowe płytowe dodatkowo zabezpieczone warstwą antykorozyjną, wraz z zawieszzeniami, odpowietrznikami i korkami *11-50-0,50 (o wymiarach 500 mm na 500 mm, o mocy 434W dla parametrów 75/65/20°C) *22-50-0,60 (o wymiarach 500 mm na 600 mm, o mocy 882W dla parametrów 75/65/20°C) *33-60-0,80 (o wymiarach 600 mm na 800 mm, o mocy 1885W dla parametrów 75/65/20°C)	3 kpl. 1 kpl. 1 kpl.
3	Grzejnik łazienkowy wraz z zawieszzeniami, odpowietrznikami automatycznymi i korkami zaślepiającymi STD-30/1,20 (o wymiarach 300 mm na 1173 mm, o mocy 605W dla parametrów 75/65/20°C) STD-40/1,20 (o wymiarach 400 mm na 1173 mm, o mocy 762W dla parametrów 75/65/20°C) STD-50/1,20 (o wymiarach 500 mm na 1173 mm, o mocy 910W dla parametrów 75/65/20°C)	7 szt. 5 szt. 7 szt.
4	Zawór termostatyczny DN 15, głowica cieczowa z ogranicznikiem minimalnej temperatury do 16 °C i maksymalnej do 24 °C	143 kpl.
5	Zawór termostatyczny z regulatorem przepływu DN15, z głowicą cieczową z blokadą nastawy 8°C, zabezpieczeniem antykradzieżowym i podwyższoną wytrzymałością	6 kpl.
6	Zawór grzejnikowy powrotny ze spustem DN 15	149 szt.
7	Odpowietrzniki automatyczne DN 15 wraz z zaworem kulowym piony lokale piony mieszkania	6 kpl. 9 kpl. 42 kpl.
8	Zawór kulowy DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40 DN 50 DN 65	24 szt. 42 szt. 6 szt. 3 szt. 8 szt. 4 szt. 2 szt.
9	Zawór kulowy spustowy DN 15	8 szt.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
10	Zawór regulacyjny DN 15 kvs=3,88 DN 20 kvs=5,71 DN 25 kvs=8,89 DN 32 kvs=19,45	8 szt. 14 szt. 4 szt. 2 szt.
11	Regulator różnicy ciśnienia 50-300 mbar DN 25 kvs=7,5 DN 32 kvs=10,0	2 szt. 1 szt.
12	Ciepłomierz kompaktowy z przepływomierzem ultradźwiękowym DN15, wraz z czujnikiem i elementami montażowymi $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$ $Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$	24 kpl. 1 kpl.
13	Filtr siatkowy DN 15 DN 20 DN 25 DN 32	8 szt. 14 szt. 2 szt. 1 szt.
14	Rury stalowe zgodnie z PN-EN 10305-3 DZ 15x1,5 DZ 18x1,2 DZ 22x1,5 DZ 28x1,5 DZ 35x1,5 DZ 42x1,5 DZ 54x1,5	1120 m.b. 328 m.b. 460 m.b. 133 m.b. 95 m.b. 64 m.b. 26 m.b.
15	Otulina izolacyjna o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ i średnicy wewnętrznej: $\varnothing 15$ grubość 20 mm $\varnothing 18$ grubość 20 mm $\varnothing 22$ grubość 20 mm $\varnothing 28$ grubość 30 mm $\varnothing 35$ grubość 30 mm $\varnothing 42$ grubość 40 mm $\varnothing 54$ grubość 50 mm DN65 grubość 70 mm	44 m.b. 45 m.b. 93 m.b. 113 m.b. 87 m.b. 64 m.b. 26 m.b. 14 mb.
16	Termometry o zakresie od 0 do 100°C	6 szt.
17	Manometry o średnicy tarczy $\varnothing 100 \text{ mm}$ i zakresie od 0 do 0,6 MPa	6 szt.
18	Szafki stalowe z drzwiczkami i zamkiem dla układów pomiarowo-regulacyjnych	25 szt.
19	Rozdzielacze z rur stalowych wg PN-EN 10217 „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych” lub PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe, średnica DN80, z denkami, króćcami gwintowanymi: DN40 x2, DN50 x1, DN65 x1, długości 1,0 m	2 kpl.
20	Rura stalowa wg PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe, DN65	14 mb
21	Przejście ppoż EI60 dla rurociągu 2x DN65	1 kpl.

- * **Przed zamówieniem grzejników, w celu potwierdzenia możliwości ich montażu, należy przeprowadzić wizję lokalną w mieszkaniach. W przypadku stwierdzenia braku możliwości montażu zaprojektowanych grzejników dopuszcza się zastosowanie innych grzejników o mocy nie mniejszej niż wymagana moc grzejnika.**