



Pracownia Projektowa AiM Arkadiusz Miśkiewicz
40-170 Katowice, ul. Brzozowa 13a, www.aimarchitekci.pl
tel. 602 108 246, 32 765 41 19, biuro@aimarchitekci.pl

PROJEKT :

**PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO Z GARAŻEM PODZIEMNYM**

ADRES:

**WARSZAWA, UL. T. KORZONA
DZIAŁKI NR EW. 29,31, 33, 34, 35, 37 Z OBR. 4-10-05**

INWESTOR:

**TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO WARSZAWA PÓŁNOC SP. Z O.O.
WARSZAWA, UL. L. PEŁCZYŃSKIEGO 30**

ZAKRES:

INSTALACJA CO

BRANŻA:

SANITARNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

BRANŻA SANITARNA :

projektował: mgr inż. PIOTR HENC nr upr.SLK/IS/2544/POWS/09	
sprawdził: mgr inż. RAFAŁ CYRUS nr upr.SLK/3272/POOS/10	

Spis treści

1	USTALENIA FORMALNO PRAWNE	4
2	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
3	WYMAGANIA OGÓLNE.....	5
4	INSTALACJA CO.....	6
4.1	ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
4.2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	6
4.3	ROZWIĄZANIE INSTALACJI C.O.	6
4.3.1	<i>Sposób zasilania budynku w ciepło</i>	<i>6</i>
4.3.2	<i>Węzeł ciepła CO.....</i>	<i>7</i>
4.3.3	<i>Zabezpieczenie instalacji.....</i>	<i>7</i>
4.3.4	<i>Ogrzewanie grzejnikowe.....</i>	<i>7</i>
4.3.1	<i>Rozdzielacz co.....</i>	<i>7</i>
4.3.2	<i>Przewody rozdzielcze</i>	<i>7</i>
4.3.3	<i>Kompensacje wydłużeń cieplnych</i>	<i>8</i>
4.3.1	<i>Liczniki ciepła.....</i>	<i>9</i>
4.3.2	<i>Armatura</i>	<i>9</i>
4.3.3	<i>Zawory termostatyczne i regulujące</i>	<i>9</i>
4.3.4	<i>Sterowanie i AKPiA.....</i>	<i>10</i>
4.3.5	<i>Odpowietrzenie instalacji.....</i>	<i>10</i>
4.4	PRÓBA INSTALACJI	10
4.5	ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE.....	10
4.6	IZOLACJA TERMICZNA	10
4.7	WYTYCZNE BRANŻOWE	11
4.7.1	<i>Wytyczne budowlane</i>	<i>11</i>
4.7.2	<i>Wytyczne elektryczne</i>	<i>11</i>
4.8	WYTYCZNE EKSPLOATACJI	11
5	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	12
6	UWAGI KOŃCOWE	12
7	O B L I C Z E N I A C O C T	15
7.1	ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA I CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI.....	15
7.2	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	15
7.3	SPOSÓB WYKONANIA OBLICZEŃ	15
7.4	ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA	15
7.5	ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ OGRZEWANYCH	16
8	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW CO.....	21
8.1	ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW	21
8.2	ZESTAWIENIE POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW	24

Spis rysunków:

1.	INSTALACJA CO– RZUT PODZIEMIA	IS/CO1
2.	INSTALACJA CO– RZUT PARTERU	IS/CO2
3.	INSTALACJA CO– RZUT I PIĘTRA	IS/CO3
4.	INSTALACJA CO– RZUT II PIĘTRA	IS/CO4
5.	INSTALACJA CO– RZUT III PIĘTRA	IS/CO5
6.	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CO	IS/CO6

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Branża sanitarna

INSTALACJA CO

1 USTALENIA FORMALNO PRAWNE

Projekt opracowano odpowiednio do obowiązujących uzgodnień i warunków realizacji aktualnych w dniu oddania projektu Zamawiającemu. Realizacja projektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania opracowania Zamawiającemu, wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań aktualnych Polskich Norm i innych przepisów, oraz do aktualnych warunków wykonawstwa i dostaw.

Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu służy.

2 PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Podkłady architektoniczne oraz wytyczne Pracowni Architektonicznej AiM Architekti Arkadiusz Miśkiewicz
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690)wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Dz. U. nr 120 poz. 1133 z 10.07.2003 r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, 1997)
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja. cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania. Odbiorcze
- PN-EN ISO 12241 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczeń.
- PN-EN ISO 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN ISO 6946 Elementy budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Sposób obliczeń
- PN-82/B-02402 – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-EN ISO 6946:2004 Komponenty budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania.

- PN-89/B-10425 – Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B – 02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – wymagania.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – Zeszyt 2 – COBRTI INSTAL 2001.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – Zeszyt 6 – COBRTI INSTAL 2003.
- Przepisy szczegółowe i Normy Polskie odnoszące się do zakresu opracowania.

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji co dla budynku Mieszkalnego Wielorodzinnego z Garażem Podziemnym Warszawa ul. T.Korzona.

Inwestor: TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO WARSZAWA
PÓŁNOC SP. Z O.O. WARSZAWA, UL. L. PEŁCZYŃSKIEGO 30

Obiekt: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY Z GARAŻEM
PODZIEMNYM WARSZAWA, UL. T. KORZONA DZIAŁKI NR EW.
29,31, 33, 34, 35, 37 Z OBR. 4-10-05

3 WYMAGANIA OGÓLNE

- a) W doborze urządzeń i materiałów podano parametry charakterystyczne dla umożliwienia Inwestorowi przeprowadzenia przetargu. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o takich samych lub wyższych parametrach technicznych po uzgodnieniu zamiany z Inwestorem, głównym projektantem i projektantami branżowymi.
- b) Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:
 - Prawem Budowlanym;
 - „Warunkami Technicznymi Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”;
 - „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
 - Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji;
 - Polskimi Normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- c) Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Do obowiązku wykonawcy należy dostarczenie kompletu rysunków budowlano-wykonawczych instalacji sanitarnych, opracowanych w skali umożliwiającej bezkolizyjne rozwiązanie instalacji oraz przeprowadzenie koordynacji międzybranżowej.

4 INSTALACJA CO

4.1 Zakres opracowania

Projekt obejmuje opracowanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz od miejsca włączenia instalacji do projektowanego węzła ciepła (poza zakresem opracowania) w pomieszczeniu węzła cieplnego zlokalizowanego w pom. wymiennikowni - na podziemiu budynku, poprzez instalację rozprowadzenia ciepła do poszczególnych rozdzielaczy mieszkaniowych a następnie do odbiorników (grzejniki,).

4.2 Założenia projektowe

Przewiduje się instalację grzewczą wodno-pompową, dwururową. Woda grzewcza dla instalacji c.o. dostarczana będzie z projektowanego węzła ciepła, poprzez kolektor rozdzielczy. Główną Instalację c.o. rozprowadzaną pod stropem kondygnacji podziemnej i piony grzewcze projektuje się z rur stalowych łączonych poprzez zacisk w oparciu o systemowe rozwiązania, natomiast instalację prowadzoną od głównych pionów do poszczególnych rozdzielaczy mieszkaniowych i grzejników ukrytych w warstwach posadzkowych i bruzdach ściennych z rur polietylenowych PE-RT stabilizowanych w oparciu o systemowe rozwiązania. Przy podziale systemu ogrzewania na poszczególne układy przestrzegano zasady, aby pomieszczenia o różnym przeznaczeniu funkcjonalnym, różnych parametrach pracy i sposobie oraz czasie wykorzystywania, znajdowały się w oddzielnych obiegach.

Przewiduje się zabudowę jednego obiegu grzewczego c.o z wymiennikowni ciepła zlokalizowanego na podziemiu w pom. technicznym.

I obieg CO - grzejniki c.o.

Jako urządzenia grzewcze przyjęto stalowe grzejniki płytowe i łazienkowe

4.3 Rozwiązanie instalacji c.o.

4.3.1 Sposób zasilania budynku w ciepło

- Wymiennikownia wewnątrz budynku w pomieszczeniu technicznym,
- Ciśnienie maksymalne w instalacji: 0,3 MPa
- Parametry czynnika grzewczego: woda 70°/50°C dla wymiennikowni,
- Strefa klimatyczna: 3
- Czas pracy instalacji: bez przerwy, z obniżeniem nocnym
- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna: $t_e = -20^{\circ}\text{C}$
- Obliczeniowa temperatura wewnętrzna: wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych: wg PN-EN ISO 6946: Elementy budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Sposób obliczeń
- Rodzaj ogrzewania: dwururowy
- System ogrzewania: wodny, pompowy

obieg CO

- 128 kW

4.3.2 Węzeł ciepła CO

Jako źródło ciepła przyjęto projektowany węzeł ciepła CO wyposażony w wymiennik, stosowną armaturę regulacyjną i zaporową, pompę oraz automatykę zabezpieczającą sterującą. (osobne opracowanie)

4.3.3 Zabezpieczenie instalacji

Węzeł CO zabezpieczony będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa typu SYR 1915 N 3,0 bar.

Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą zestawu stabilizacji uzupełniania z naczyniem wzbiorczym.

4.3.4 Ogrzewanie grzejnikowe

Jako urządzenia grzewcze przyjęto stalowe grzejniki płytowe i łazienkowe wyposażone w zawory z głowicami termostatycznymi. Zawory z głowicami termostatycznymi zamontowane na grzejnikach zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych pomieszczeń, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenia zgodnie z normą PN-91/B-02420, a w najniższych punktach odwodnienie.

Przewiduje się zasilanie grzejników znajdujących się na poszczególnych kondygnacjach przewodami poziomymi prowadzonymi w warstwach izolacyjnych posadzek od rozdzielaczy mieszkaniowych umieszczonych w ścianach w szafkach podtynkowych systemowych. Przewidziano grzejniki z podejściem środkowym z dołu.

4.3.1 Rozdzielacz co

Rozdział czynnika grzewczego do poszczególnych grzejników odbywać się będzie w rozdzielaczach c.o.. Rozdzielacze wykonane są z mosiądzu. W komplecie posiadają uchwyt tłumiący hałas, zawory odpowietrzające i zawór odwadniający oraz nypie przyłączeniowe. Na przyłączach do pionów na instalacji powrotnej z poszczególnych rozdzielaczy mieszkaniowych zaprojektowano zawory równoważące przepływ zlokalizowane w głównych szafkach na klatce schodowej. Rozdzielacze mocować do ścian przy pomocy kołków rozporowych. Rozdzielacze zaprojektowano w skrzynkach podtynkowych w oparciu o systemowe rozwiązania. Każdy rozdzielacz będzie wyposażony w zawory odcinające dla poszczególnych obiegów grzewczych zasilających poszczególne pomieszczenia oraz odpowietrzniki.

4.3.2 Przewody rozdzielcze

Przewody C.O. rozprowadzane pod stropem oraz główne piony zlokalizowane w szachtach na klatce schodowej projektuje się z rur stalowych łączonych poprzez zacisk w oparciu o systemowe rozwiązania, natomiast instalację prowadzoną w warstwach podłogowych od głównych pionów do rozdzielaczy systemowych i grzejników z rur PE stabilizowanych wkładką metalową..

Wszystkie przewody doprowadzające ciepło do pomieszczeń ogrzewanych zaizolować. W niektórych pomieszczeniach ogrzewanych instalacja układana będzie w warstwach podłogowych i w bruzdach ściennych w rurze osłonowej typu peszel. Połączenia wykonać

nierozłączne poprzez zaprasowywanie, zaciskanie lub skręcanie zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzone pod stropem zaizolować i układać ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła. W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki do węża i korka.

Wszystkie otwory i przepusty instalacyjne gdzie występuje zmiana klasy odporności ogniowej (przez ściany oddzielenia pożarowych) należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektu „Ochrony Przeciwpowodziowej”, a więc rurociągi przy przejściu przez ściany oddzielenia p.poż. należy wykonać jako kompleksowe przejścia p.poż. o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany, zgodnie z aprobatą techniczną ITB.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными dla przewodu stalowego:

Średnica przewodu [mm]	Maksymalna odległość
DN15÷20	150 cm
DN25÷32	200 cm
DN40÷50	250 cm
DN65÷DN80	300 cm
DN80÷DN100	350 cm

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными dla przewodu z rur PE

Średnica przewodu [mm]	Maksymalna odległość
Ø 16	125 cm
Ø 20	135 cm
Ø 25	145 cm
Ø 32	170 cm
Ø 40	185 cm
Ø 50	210 cm
Ø 63	235 cm
Ø 75	250 cm

4.3.3 Kompensacje wydłużeń cieplnych

W instalacjach C.O.wykonywanych z rur wielowarstwowych oraz z rur stalowych następują wydłużenia liniowe występujące na skutek wpływu zmieniających się temperatur. Kompensacja wydłużeń przewodów realizowana będzie za pomocą naturalnych kompensacji w postaci łuków i załamów. Dla rur, które są układane w warstwach podłogowych, zakłada się, że przyrost długości przejmowany jest przez rurę osłonową typu peszel lub izolację. Podpory przesuwne projektuje się zgodnie z punktem 4.3.2 i wytycznymi producenta. Wszystkie konstrukcje wsporcze, mocowania oraz prowadzenie rurociągów wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania.

4.3.1 Liczniki ciepła

Na instalacji CO doprowadzającej ciepło do każdego rozdzielacza zabudowanego w danym lokalu będzie zamontowany ciepłomierz przeznaczony do pomiaru zużycia energii cieplnej. Ciepłomierz zlokalizowany będzie w systemowych skrzynkach na klatce schodowej, montowany na powrocie. Ciepłomierz jako komplet składać się będzie z przetwornika przepływu, pary czujników temperatury wraz z osłonami i elektronicznego przelicznika wskazującego. Ciepłomierze będą współpracować z interfejsami zdalnego odczytu. Przewiduje się ciepłomierze DN15 o strumieniu przepływu $q_{nom} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.3.2 Armatura

— armatura odcinająca

stalowa, tj. zawory kulowe stalowe kołnierzowe i gwintowane, dobrane na ciśnienie 1,0 MPa i temp. pracy do 150°C. Wszystkie zawory odcinające w zakresie średnic od DN 15 – DN 50 gwintowane, a w powyżej DN 50 kołnierzowe.

— armatura regulacyjna

Przewiduje się zabudowę zaworów równoważących (montowane na zasilaniu) i regulatory ciśnienia różnicowego (montowane na powrocie) pod każdym głównym pionem w zakresie średnic DN 15-40 dobranych na ciśnienie 1,6 MPa i temp. pracy do 120°C dobrane na ciśnienie 1,6 MPa i temp. pracy do 120°C.

Grzejniki płytowe i łazienkowe będą wyposażone w zawory termostatyczne, wraz z głowicami termostatycznymi z czujnikiem wbudowanym. Grzejniki płytowe, które będą podłączone od dołu będą posiadały zestaw przyłączeniowy dzięki któremu będzie istniała możliwość indywidualnego odcinania i opróżniania grzejników.

4.3.3 Zawory termostatyczne i regulujące

Grzejniki będą wyposażone w zawory termostatyczne wraz z głowicami termostatycznymi. W grzejnikach płytowych zawór stanowi wyposażenie grzejnika. Grzejniki łazienkowe drabinkowe należy doposażyć w zawór termostatyczny wraz z głowicą termostatyczną oraz zawory odcinające powrotne.

W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami płytowymi i łazienkowymi przewidujemy głowice termostatyczne.

Regulacja hydrauliczna instalacji C.O.

- grzejniki zasilane dołem - regulacja odbywa się za pomocą zaworów termostatycznych. Regulacje przepływów czynnika grzewczego przez grzejniki zaprojektowano przez wykonanie nastaw na zaworach przygrzejnikowych. (rysunek IS/CO6)
- regulacje poszczególnych obiegów poprzez automatyczne zawory regulacji ciśnienia stosowany razem z ręcznym zaworem regulacyjno pomiarowym. (rysunek IS/CO1 oraz IS/CO6)

Równoważenie całej instalacji realizujemy za pomocą zaworów regulacji ciśnienia dopasowujących przepływ do warunków obliczeniowych z króćcami pomiarowymi i odwadniającymi.

4.3.4 Sterowanie i AKPiA

4.3.5 Odpowietrzenie instalacji

W projektowanej instalacji przewiduje się zabudowę odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji zgodnie z normą PN-91/B-02420. Wszystkie grzejniki będą wyposażone we własne odpowietrzniki. Rolę centralnego odpowietrzania po stronie instalacji co będzie spełniał zestaw stabilizacji, uzupełnienia i odpowietrzania.

4.4 Próba instalacji

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,9 MPa.

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,9 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

4.5 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Malowanie konstrukcji stalowych, jak podwieszenia i podparcia, wykonać farbą podkładową do gruntowania przed montażem, malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone ręcznie szczotkami. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być pozbawiona smarów, olejów, soli, kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub stosowany do rozcieńczania wyrobów lakierniczych rozpuszczalnik. Konstrukcje stalowe malować farbą podkładową, a następnie emalią ftalową lub inną nawierzchniową stosowaną do metali.

Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5°C, a powierzchnia malowana nie może mieć temperatury wyższej niż +40°C. Warstwa farby powinna być równa, gładka i bez zacieków.

4.6 Izolacja termiczna

Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

Przewody zaizolować cieplnie izolacją termiczną o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda = 0,035 \text{ W/m K}$

Wykonanie i odbiór termoizolacji wg PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000

Minimalne grubości warstwy izolacji właściwej na przewodach ciepłowniczych przedstawiono w poniższej tabeli. (wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury oraz wymagań Warunków technicznych z dnia 6.11.2008)

Lp.	Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej (materiał 0,035 W/(m*K))
	mm	mm
1	Średnica wewnętrzna Do 22	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze	6
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z poz. 1-4

4.7 Wytyczne branżowe

4.7.1 Wytyczne budowlane

- wykonać przejścia i przebiegi w przegrodach budowlanych
- w miejscach przejścia rurociągów przez ściany wewnętrzne należy zabudować tuleje ochronne
- przejścia oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi w oparciu o systemowe rozwiązania

4.7.2 Wytyczne elektryczne

Należy zasilić i zabezpieczyć wszystkie urządzenia zgodnie z dokumentacją oraz wytycznymi poszczególnych producentów

4.8 Wytyczne eksploatacji

- Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.
- Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.
- Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizykochemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.
- Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.
- Okresowo czyścić wkłady filtrów siatkowych, raz w miesiącu lub częściej w miarę potrzeb, szczególnie przy wzroście oporów przepływu.
- Kontrolować ciśnienie i temperaturę wody w instalacji.

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zakres Stosowanie do zapisów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) informuje się, że w trakcie prac montażowych przy realizacji instalacji wystąpić mogą następujące rodzaje prac określone w § 6 ww Rozporządzenia:

1. Roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m. W trakcie montażu elementów instalacji ogrzewania (centrale wentylacyjne, aparaty grzewcze) w obiekcie, występować może niebezpieczeństwo upadku z wysokości ponad 5,0 m.
2. Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów oraz roboty budowlane prowadzone przy montażu ciężkich elementów, których masa przekracza 1,0 t. Podczas montażu urządzeń wentylacyjnych występować będą prace związane z koniecznością wykorzystania w ich trakcie urządzeń dźwigowych. Dotyczy to transportu, posadowienia i instalacji central wentylacyjnych montowanych na dachu.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy poinstruować pracowników o występujących niebezpieczeństwach związanych z rodzajem wykonywanych prac oraz o koniecznych środkach bezpieczeństwa, takich jak: stosowanie pasów bezpieczeństwa przy pracach na wysokości, usunięciu z obszaru wykonywania prac osób niezaangażowanych w realizację danego zakresu prac, sprawdzenia elementów wykorzystywanych do transportu ciężkich przedmiotów (jakość i naciąg pasów transportowych) unikania poruszania się pod elementami przemieszczanymi przy użyciu urządzeń dźwigowych.

6 UWAGI KOŃCOWE

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Zeszyt 6. COBRTI – Instal, Warszawa, maj 2003 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Prace przy wykonywaniu instalacji z rur PE-RT powinny prowadzić osoby posiadające udokumentowane przeszkolenie.

Niezbędne do wykonania projektu analizy i obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym projektu. Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 04.02.1997 (Dz. U. Nr 24 z dnia 23.02.2003).

Elementy oraz rurociągi wodne winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji i ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości średnic rurociągów. Dla urządzeń cięższych należy przewidzieć konstrukcje wsporcze.

Automatyka i sterowanie winno być wykonane zgodnie z wytycznymi Inwestora i według wytycznych projektu automatyki. Układ automatycznej regulacji ma za zadanie utrzymywanie odpowiedniej temperatury, utrzymywanie wymaganych ilości powietrza oraz spełniać funkcje zabezpieczające i alarmowe.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie RP i stosowania w budownictwie.

Wszystkie otwory i przepusty instalacyjne gdzie występuje zmiana klasy odporności ogniowej (przez ściany oddzielenia pożarowych) należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektu „Ochrony Przeciwpowodziowej”, a więc rurociągi przy przejściu przez ściany oddzielenia p. poż. należy wykonać jako kompleksowe przejścia p.poż. o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany, zgodnie z aprobatą techniczną ITB np.firmy „Hilti” lub Promat.

Rurociągi wodne należy odpowiednio izolować termicznie zgodnie z warunkami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

Całość prac należy wykonać wg: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” Zeszyt 6.

Po zakończeniu czynności montażowych i rozruchowych należy sporządzić protokół w obecności osoby upoważnionej przez Inwestora do odbioru instalacji. Protokół przekazać Inwestorowi.

Do czasu zakończenia prac montażowych i robót budowlanych siłowniki na zaworach grzejnikowych powinny być zastąpione przez fabryczne kapturki ochronne.

W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

W trakcie eksploatacji prowadzić stały serwis oraz przeglądy techniczne zgodnie z wymogami producenta.

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów przewidzieć typowe

Przy przejściach przez ściany oraz strefy p. poż. należy stosować rury ochronne i przejścia p, poż.

Na rurociągach zastosować kompensację naturalną oraz kompensatory mieszkowe.

Kompensacje naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu $R > 3D$;

Na podejściach do urządzeń stosować łuki hamburskie.

Przed oddaniem budynku do użytkowania należy wyczyścić lub wymienić wkłady wszystkich filtrów zastosowanych na instalacjach grzewczych.

Wykonać naciąg wstępny rurociągów wynoszący 50 % wydłużeń liniowych.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji oraz płukania zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Należy wykonać system połączeń wyrównawczych (ekwipotencjalizacje miejscową) instalacji metalowych.

Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu opracowaniach.

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu, a według wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji, nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

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

Wszystkie urządzenia i elementy montować zgodnie z DTR.

Wszystkie roboty budowlano-konstrukcyjne winny być wykonane przy użyciu materiałów odpowiadających Polskiej Normie i posiadających aktualne atesty, pod kierunkiem osoby uprawnionej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji projektowej możliwe są jedynie po uzgodnieniu z projektantem potwierdzonym nadzorem autorskim lub wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

7 OBLICZENIA CO CT

7.1 Zapotrzebowanie ciepła i charakterystyka instalacji

Wymiennikownia pomieszczenie techniczne

Strata ciepła przez przenikanie:	Q = 54,0 kW
Strata ciepła na wentylację	Q = 53,0 kW
Sumaryczna strata ciepła budynku:	Q = 107 kW
Wskaźnik cieplny budynku	43,0 W/m ²

Grzejniki	107 kW
Łączna dekl. moc odb. Na pokrycie strat ciepła	107 kW
Projektowana moc wymiennikowni	107 kW

7.2 Założenia do obliczeń

Wymiennikownia:

- Wymiennikownia wewnątrz budynku w pomieszczeniu technicznym
- ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiornego $P_{st} = 14 \text{ mH}_2\text{O} = 0,14 \text{ MPa}$
- maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji $P_{max} = 0,3 \text{ MPa}$
- Parametry czynnika grzewczego: woda 70°/50°C
- Strefa klimatyczna: 3
- Czas pracy instalacji: bez przerwy, z obniżeniem nocnym
- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna: $t_e = -20^\circ\text{C}$
- Obliczeniowa temperatura wewnętrzna: wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych: wg. wytycznych architekta projektu
- System ogrzewania: wodny, pompowy

7.3 Sposób wykonania obliczeń

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń wykonano zgodnie z normą wg PN-EN 12831 przy użyciu programu Instal Soft HCR.

7.4 Zestawienie współczynników przenikania ciepła

– Podłoga na gruncie	U = 1,20 W/m ² K
– Dach	U = 0,15 W/ m ² K
– Ściana zewnętrzna	U = 0,19 W/m ² K
– Ściana wewnętrzna	U = 1,00 W/m ² K
– Okna	U = 0,90 W/m ² K
– Strop nad przejazdem	U = 0,15 W/m ² K
– Ściana przy gruncie	U = 0,25 W/m ² K
– Drzwi zewnętrzne	U = 0,9 W/ m ² K
– Strop wewnętrzny 1 nad garażem	U = 0,24 W/ m ² K
– Strop wewnętrzny 2 nad piwnicą	U = 0,57 W/ m ² K

7.5 Zestawienie pomieszczeń ogrzewanych

PARTER POZIOM 0.00

Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dobr} [W]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
A1.1-01	20	204		11/300	520	300	61
A1.1-02	20	503		11/400	1120	400	61
A1.1-02	20	503		21/400	720	400	80
A1.1-03	20	484		21/400	720	400	80
A1.1-04	24	250		1100	400	1130	64
A1.2-01	20	173		11/300	400	300	61
A1.2-02	20	1022		22/500	920	500	105
A1.2-03	20	451		21/400	600	400	80
A1.2-04	20	908		22/400	1000	400	105
A1.2-04	24	179		700	400	710	64
A1.3-01	20	189		11/300	520	300	61
A1.3-02	20	794		21/900	600	900	80
A1.3-03	24	145		700	400	710	64
A1.4-01	20	171		11/300	400	300	61
A1.4-02	20	863		21/500	1000	500	80
A1.4-03	24	214		1100	400	1130	64
B1.1-01	20	173		11/300	400	300	61
B1.1-02	20	870		21/500	1000	500	80
B1.1-03	24	214		1100	400	1130	64
B1.2-01	20	189		11/300	520	300	61
B1.2-02	20	806		21/900	600	900	80
B1.2-03	24	145		700	400	710	64
B1.3-01	20	166		11/300	400	300	61
B1.3-02	20	759		21/900	600	900	80
B1.3-03	24	151		700	400	710	64
B1.4-01	20	156		11/300	400	300	61
B1.4-02	20	836		21/500	1000	500	80
B1.4-03	24	205		1100	400	1130	64
C1.1-01	20	158		11/300	400	300	61
C1.1-02	20	838		21/500	1000	500	80
C1.1-03	24	207		1100	400	1130	64
C1.2-01	20	169		11/300	400	300	61
C1.2-02	20	761		21/900	600	900	80
C1.2-03	24	153		700	400	710	64
C1.3-01	20	193		11/300	520	300	61
C1.3-02	20	795		21/900	600	900	80
C1.3-03	24	200		1100	400	1130	64
C1.4-01	20	173		11/300	400	300	61
C1.4-02	20	848		21/500	1000	500	80
C1.4-03	24	209		1100	400	1130	64
D1.1-01	20	174		11/300	520	300	61
D1.1-02	20	888		22/400	1000	400	105
D1.1-03	24	213		1100	400	1130	64

D1.2-01	20	191	11/300	520	300	61
D1.2-02	20	807	22/900	520	900	105
D1.2-03	24	144	700	400	710	64
D1.3-01	20	306	11/500	520	500	61
D1.3-02	20	785	22/900	520	900	105
D1.3-03	20	609	22/500	600	500	105
D1.3-04	20	359	11/400	800	400	61
D1.3-05	20	353	11/500	600	500	61
D1.3-06	20	266	11/400	600	400	61
D1.3-07	24	240	1100	400	1130	64
D1.4-01	20	202	11/300	520	300	61
D1.4-02	20	1064	33/500	720	500	166
D1.4-03	20	482	21/400	720	400	80
D1.4-04	24	238	1100	400	1130	64

PIĘTRO 1 POZIOM +3.06

Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dopr} [W]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
A2.1-02	20	825		22/500	800	500	105
A2.1-03	20	416		21/400	600	400	80
A2.1-04	24	250		1100	400	1130	64
A2.2-02	20	894		21/500	1000	500	80
A2.2-03	20	812		21/500	920	500	80
A2.2-04	20	323		11/500	520	500	61
A2.2-05	24	250		1100	400	1130	64
A2.3-02	20	526		21/400	720	400	80
A2.3-03	20	510		21/500	600	500	80
A2.3-04	20	265		11/400	520	400	61
A2.3-05	24	250		1100	400	1130	64
A2.4-02	20	744		22/600	600	600	105
A2.4-03	24	250		1100	400	1130	64
B2.1-02	20	733		22/600	600	600	105
B2.1-03	24	250		1100	400	1130	64
B2.2-02	20	536		11/600	800	600	61
B2.2-03	20	526		11/600	800	600	61
B2.2-04	20	266		11/300	720	300	61
B2.2-05	24	250		1100	400	1130	64
B2.3-02	20	544		11/600	800	600	61
B2.3-03	20	232		11/300	600	300	61
B2.3-04	24	250		1100	400	1130	64
B2.4-02	20	704		22/600	600	600	105
B2.4-03	24	250		1100	400	1130	64
C2.1-02	20	710		22/600	600	600	105
C2.1-03	24	250		1100	400	1130	64
C2.2-02	20	546		11/600	800	600	61
C2.2-03	20	236		11/300	600	300	61
C2.2-04	24	250		1100	400	1130	64
C2.3-02	20	521		11/600	800	600	61

C2.3-03	20	265		11/300	720	300	61
C2.3-04	20	512		21/500	600	500	80
C2.3-05	24	250		1100	400	1130	64
C2.4-02	20	736		22/600	600	600	105
C2.4-03	24	250		1100	400	1130	64
D2.1-02	20	726		22/600	600	600	105
D2.1-03	24	250		1100	400	1130	64
D2.2-02	20	529		11/600	800	600	61
D2.2-03	20	262		11/300	720	300	61
D2.2-04	20	524		21/500	600	500	80
D2.2-05	24	250		1100	400	1130	64
D2.3-01	20	247		11/400	520	400	61
D2.3-02	20	706		21/600	800	600	80
D2.3-03	20	557		21/400	800	400	80
D2.3-04	20	331		11/500	600	500	61
D2.3-05	20	350		11/500	600	500	61
D2.3-06	20	300		11/400	600	400	61
D2.3-07	24	250		1100	400	1130	64
D2.4-02	20	880		22/500	800	500	105
D2.4-03	20	416		11/600	600	600	61
D2.4-04	24	250		1100	400	1130	64

PIĘTRO 2 POZIOM +6.12

Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dobr} [W]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
A3.1-02	20	825		22/500	800	500	105
A3.1-03	20	416		21/400	600	400	80
A3.1-04	24	250		1100	400	1130	64
A3.2-02	20	894		21/600	920	600	80
A3.2-03	20	827		21/600	920	600	80
A3.2-04	20	323		11/600	520	600	61
A3.2-05	24	250		1100	400	1130	64
A3.3-02	20	483		21/500	600	500	80
A3.3-03	20	443		21/500	520	500	80
A3.3-04	20	265		11/400	600	400	61
A3.3-05	24	250		1100	400	1130	64
A3.4-02	20	744		22/600	600	600	105
A3.4-03	24	250		1100	400	1130	64
B3.1-02	20	733		22/600	600	600	105
B3.1-03	24	250		1100	400	1130	64
B3.2-02	20	492		11/600	800	600	61
B3.2-02	20	266		11/300	720	300	61
B3.2-03	20	454		11/500	800	500	61
B3.2-05	24	250		1100	400	1130	64
B3.3-02	20	499		11/600	800	600	61
B3.3-03	20	232		11/300	600	300	61
B3.3-04	24	250		1100	400	1130	64
B3.4-02	20	705		22/600	600	600	105

B3.4-03	24	250	1100	400	1130	64	100
C3.1-02	20	695	22/600	600	600	105	100
C3.1-03	24	250	1100	400	1130	64	100
C3.2-02	20	500	11/600	800	600	61	100
C3.2-03	20	236	11/300	600	300	61	100
C3.2-04	24	250	1100	400	1130	64	100
C3.3-02	20	478	11/500	800	500	61	100
C3.3-03	20	266	11/300	720	300	61	100
C3.3-04	20	441	21/500	520	500	80	100
C3.3-05	24	250	1100	400	1130	64	100
C3.4-02	20	737	22/600	600	600	105	100
C3.4-03	24	250	1100	400	1130	64	100
D3.1-02	20	741	22/600	600	600	105	100
D3.1-03	24	250	1100	400	1130	64	100
D3.2-02	20	486	11/600	800	600	61	100
D3.2-03	20	262	11/300	720	300	61	100
D3.2-04	20	454	21/500	520	500	80	100
D3.2-05	24	250	1100	400	1130	64	100
D3.3-01	20	248	11/400	520	400	61	100
D3.3-02	20	706	21/600	800	600	80	100
D3.3-03	20	557	21/500	720	500	80	100
D3.3-04	20	331	11/500	600	500	61	100
D3.3-05	20	350	11/500	600	500	61	100
D3.3-06	20	238	11/400	520	400	61	100
D3.3-07	24	250	1100	400	1130	64	100
D3.4-02	20	880	22/600	800	600	105	100
D3.4-03	20	416	21/400	600	400	80	100
D3.4-04	24	250	1100	400	1130	64	100

PIĘTRO 3 POZIOM +9.18

Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	$\Phi_{dобр}$ [W]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	
A4.1-01	20	217		11/400	400	400	61	100
A4.1-02	20	1033		21/900	800	900	80	100
A4.1-03	20	504		21/500	600	500	80	100
A4.1-04	24	250		1100	400	1130	64	100
A4.2-01	20	131		11/300	400	300	61	100
A4.2-02	20	1162		33/600	720	600	166	100
A4.2-03	20	1014		33/500	720	500	166	100
A4.2-04	20	417		21/500	520	500	80	100
A4.2-05	24	250		1100	400	1130	64	100
A4.3-02	20	1651		33/900	720	900	166	100
A4.3-03	20	551		22/400	600	400	105	100
A4.3-04	20	328		11/500	600	500	61	100
A4.3-05	24	250		1100	400	1130	64	100
A4.4-02	20	2239		33/600	1320	600	166	100
A4.4-03	24	250		1100	400	1130	64	100

B4.2	20	1626	33/900	720	900	166	100
B4.1-02	20	2127	33/600	1200	600	166	100
B4.1-03	24	250	1100	400	1130	64	100
B4.2-03	20	332	11/500	600	500	61	100
B4.2-04	20	567	22/400	600	400	105	100
B4.2-05	24	250	1100	400	1130	64	100
B4.3-02	20	1607	33/900	720	900	166	100
B4.3-03	20	282	11/400	600	400	61	100
B4.3-04	24	250	1100	400	1130	64	100
B4.4-02	20	2037	33/600	1120	600	166	100
B4.4-03	24	250	1100	400	1130	64	100
C4.1-02	20	2048	33/600	1200	600	166	100
C4.1-03	24	250	1100	400	1130	64	100
C4.2-02	20	1638	33/900	720	900	166	100
C4.2-02	20	409	21/400	600	400	80	100
C4.2-04	24	250	1100	400	1130	64	100
C4.3-02	20	1636	33/900	720	900	166	100
C4.3-03	20	330	11/500	600	500	61	100
C4.3-04	20	549	22/400	600	400	105	100
C4.3-05	24	250	1100	400	1130	64	100
C4.4-02	20	2093	33/600	1200	600	166	100
C4.4-03	24	250	1100	400	1130	64	100
D.4.2	20	1627	33/900	720	900	166	100
D4.1-02	20	2169	33/600	1200	600	166	100
D4.1-03	24	250	1100	400	1130	64	100
D4.2-03	20	334	11/500	600	500	61	100
D4.2-04	20	567	22/400	600	400	105	100
D4.2-05	24	250	1100	400	1130	64	100
D4.3-01	20	380	22/400	400	400	105	100
D4.3-02	20	851	22/600	720	600	105	100
D4.3-03	20	694	22/600	600	600	105	100
D4.3-04	20	416	21/500	520	500	80	100
D4.3-05	20	304	11/500	520	500	61	100
D4.3-06	20	308	21/400	520	400	80	100
D4.3-08	24	250	1100	400	1130	64	100
D4.4-01	20	202	11/300	520	300	61	100
D4.4-02	20	1110	22/500	1000	500	105	100
D4.4-03	20	490	21/500	600	500	80	100
D4.4-04	24	250	1100	400	1130	64	100

8 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW CO

8.1 Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
Grzejniki lewe zintegrowane					
11/300	300	400	61	4	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
11/300	300	520	61	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
11/300	300	600	61	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
11/300	300	720	61	4	szt.
11/500	500	600	61	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
11/500	500	800	61	1	szt.
11/600	600	800	61	7	szt.
21/400	400	600	80	1	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
21/400	400	720	80	1	szt.
21/500	500	520	80	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
21/500	500	600	80	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
21/500	500	1000	80	2	szt.
21/900	900	600	80	3	szt.
22/400	400	600	105	3	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
22/400	400	1000	105	1	szt.
22/500	500	600	105	1	szt.
22/600	600	600	105	6	szt.
22/900	900	520	105	1	szt.
33/600	600	1200	166	3	szt.
33/900	900	720	166	3	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane						
11/300	300	400	61	5	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/300	300	520	61	6	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/300	300	600	61	2	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/300	300	720	61	2	szt.	
11/400	400	400	61	1	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/400	400	520	61	4	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/400	400	600	61	4	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/400	400	800	61	1	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/400	400	1120	61	1	szt.	
11/500	500	520	61	3	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/500	500	600	61	7	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/500	500	800	61	1	szt.	
11/600	600	520	61	1	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/600	600	600	61	1	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
11/600	600	800	61	3	szt.	
21/400	400	520	80	1	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						
21/400	400	600	80	4	szt.	
Grzejniki prawe zintegrowane						

21/400	400	720	80	3	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/400	400	800	80	1	szt.
21/500	500	520	80	3	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/500	500	600	80	4	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/500	500	720	80	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/500	500	920	80	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/500	500	1000	80	4	szt.
21/600	600	800	80	2	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/600	600	920	80	2	szt.
21/900	900	600	80	2	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
21/900	900	800	80	1	szt.
22/400	400	400	105	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22/400	400	600	105	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22/400	400	1000	105	1	szt.
22/500	500	800	105	3	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22/500	500	920	105	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22/500	500	1000	105	1	szt.
22/600	600	600	105	7	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22/600	600	720	105	1	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane					
22/600	600	800	105	1	szt.
22/900	900	520	105	1	szt.
33/500	500	720	166	2	szt.
33/600	600	720	166	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
33/600	600	1120	166	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
33/600	600	1200	166	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
33/600	600	1320	166	1	szt.
33/900	900	720	166	3	szt.
Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
Grzejniki lewe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
1100	1130	400	64	26	szt.
700	710	400	64	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
1100	1130	400	64	32	szt.
700	710	400	64	4	szt.

8.2 Zestawienie pozostałych materiałów

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rury - PE-RT			
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT (PN12) w zwoju	16 x 2,0	3599	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT (PN12) w zwoju	20 x 2,0	43	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT (PN12) w zwoju	25 x 2,5	6	m
Kształtki - PE-RT			
Kolanko z pierścieniem zaprasowywanym z gwintem zewnętrznym	16 - 1/2"z	2	szt.
Kolano zaprasowywane	16 - 16	316	szt.
Kolano zaprasowywane	20 - 20	4	szt.
Kolano zaprasowywane	25 - 25	2	szt.
Łącznik z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16	431	szt.
Łącznik z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16	2	szt.
Przyłączka do rur wielowarstw.	16 - 1/2"w	128	szt.

Przylączka do rur wielowarstw.	16 - 3/4"w	298	szt.
Redukcja	1"z - 1/2"w	127	szt.
Trójnik zaprasowywany	16 - 16 - 16	30	szt.
Trójnik zaprasowywany	16 - 20 - 16	4	szt.
Trójnik zaprasowywany	20 - 16 - 16	28	szt.
Trójnik zaprasowywany	20 - 20 - 16	10	szt.
Trójnik zaprasowywany	20 - 16 - 20	14	szt.
Trójnik zaprasowywany	20 - 25 - 20	2	szt.
Trójnik zaprasowywany	25 - 16 - 20	4	szt.
Trójnik zaprasowywany	25 - 20 - 16	2	szt.
Trójnik zaprasowywany	25 - 25 - 25	2	szt.
Złączka przejściowa	20 - 22	10	szt.
Złączka przejściowa	25 - 28	8	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	16 - 1/2"w	17	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	20 - 3/4"w	427	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	16 - 1/2"z	286	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	20 - 3/4"z	16	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	25 - 1/2"z	1	szt.
Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	25 - 1"z	1	szt.

Rura stalowa zaprasowana

Rury - Rura stalowa zaprasowana

Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	20	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	69	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	42 x 1,5	37	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	54 x 1,5	48	m

Kształtki - Rura stalowa zaprasowana

Kolano 90°	28	8	szt.
Kolano 90°	35	38	szt.
Kolano 90°	42	8	szt.
Kolano 90°	54	12	szt.
Mufa	35	2	szt.
Mufa	42	2	szt.
Mufa	54	2	szt.
Półrubunek GW	18	12	szt.
Redukcja nyplowa	35 - 28	8	szt.
Redukcja nyplowa	42 - 35	2	szt.
Redukcja nyplowa	54 - 42	3	szt.

Śrubunek GW	54	1	szt.
Trójnik red.	28 - 18 - 28	4	szt.
Trójnik red.	28 - 22 - 28	2	szt.
Trójnik red.	35 - 18 - 35	8	szt.
Trójnik red.	35 - 22 - 35	8	szt.
Trójnik red.	42 - 35 - 42	2	szt.
Trójnik red.	54 - 35 - 54	4	szt.
Trójnik z GW	35 - ¾" w - 35	2	szt.
Złączka z GZ	35 - 1" z	16	szt.
Złączka z GZ	35 - 1¼" z	16	szt.
Złączka z GZ	42 - 1½" z	1	szt.
Złączka z GZ	54 - 2" z	6	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kolano w/z równoprzelotowe	½" w - ½" z	17	szt.
Mufa calowa redukcyjna	¾" w - ½" w	2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	¾" z - ½" z	1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½" z - ½" z	132	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	392	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	8	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	2	szt.

Inne - Armatura różna dowolnego producenta

Filtr siatkowy	¾" w	64	szt.
Wodomierzowy licznik ciepła, gwintowane	¾" z, Qnom: 0,6 m³/h	64	szt.
Zawór odcinający powrotny kątowy do grzejników łazienkowych (kvs) - zawór powrotny	15	64	szt.
Zestaw przyłączeniowy do grzejników płytowych ze spustem, kątowy Rp1/2	15	149	szt.
Zawór termostatyczny do grzejników łazienkowych kątowy – zawór termostatyczny	15	64	szt.

Głowice/Siłowniki

Głowica term., czujnik wbud. Do grzejników łazienkowych		64	szt.
Głowica term., czujnik wbud. Do grzejników płytowych		149	szt.

Zawory

Zawory odcinające	50	2	szt.
-------------------	----	---	------

Równoważenie i regulacja

Zawór z odw. - zawór równoważący gwintowany	15	64	szt.
Zawór z odw. - zawór równoważący gwintowany podpionowe montowany na zasilaniu	25	4	szt.
regulator różn.ciś. – zawór podpionowy montowany na powrocie	25	4	szt.

Elementy spoza katalogów**Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów**

Automatyczny odpowietrznik prosty z zaworkiem		15	szt.
Odwodnienie		15	szt.

Zestawienie rozdzielaczy i szafek podtynkowych**Rozdzielacze**

Rozdzielacz 1" z nyplami G3/4 z zaworami odcinającymi na obiegach	L.wyjść: 2, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	18	szt.
Rozdzielacz 1" z nyplami G3/4 z zaworami odcinającymi na obiegach	L.wyjść: 3, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	22	szt.
Rozdzielacz 1" z nyplami G3/4 z zaworami odcinającymi na obiegach	L.wyjść: 4, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	17	szt.
Rozdzielacz 1" z nyplami G3/4 z zaworami odcinającymi na obiegach	L.wyjść: 5, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	3	szt.
Rozdzielacz 1" z nyplami G3/4 z zaworami odcinającymi na obiegach	L.wyjść: 7, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	4	szt.
Szafka podtynkowa	wys.710/szer.580/gł.110	64	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie izolacji**Katalog izolacji standardowych****Otuliny - Katalog izolacji standardowych**

Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	3599	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	43	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	6	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	20	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	69	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	37	m
Otulina , $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	60 mm	48	m