

Egzemplarz

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Nazwa obiektu budowlanego:

**Projekt modernizacji instalacji grzewczej  
budynku Ochotniczej Straży Pożarnej przy ul. Rynek 9 w Będkowicach**

Lokalizacja obiektu budowlanego:

**ul. Rynek 9  
32-089 Będkowice**

Inwestor:

**Gmina Wielka Wieś**

Adres Inwestora:

**ul. Plac Wspólnoty 1, 32-085 Szyce**

Kategoria obiektu budowlanego:

**Kategoria XVII**

<i>Lp.</i>	<i>Projektant</i>	<i>Branża</i>	<i>Uprawnienia</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
1	mgr inż. Maciej Klusek	instalacje sanitarne	MAP/0626/PWBS/15	09-2025 r.	

**INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WODY UŻYTKOWEJ**



I. Opis techniczny do projektu

**SPIS TREŚCI**

<b>1.</b>	<b>INFORMACJE WSTĘPNE .....</b>	<b>5</b>
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
1.2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.3.	STAN OBECNY ORAZ ZAKRES MODERNIZACJI W ZAKRESIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WODY UŻYTKOWEJ	5
<b>2.</b>	<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....</b>	<b>5</b>
2.1.	ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	5
2.2.	GRZEJNIKI .....	5
2.3.	RUROCIĄGI .....	6
2.4.	ARMATURA .....	6
2.5.	ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO, CHARAKTERYSTYKA OBIEGU GRZEWczego.....	6
2.6.	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA I WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA „U” .....	7
2.7.	WYTYCZNE WYKONANIA .....	7
<b>3.</b>	<b>INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....</b>	<b>8</b>
3.1.	ŹRÓDŁO ZASILANIA C.W.U. ....	8
3.2.	RUROCIĄGI I WYTYCZNE WYKONANIA.....	8
<b>4.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ILOŚCI MATERIAŁÓW C.W.U I ZIMNEJ.....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ILOŚCI MATERIAŁÓW C.O.....</b>	<b>9</b>

II. Część rysunkowa, załączniki

**SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW**

numer	nazwa	skala
IS-01	Modernizacja instalacji grzewczej – rzut parteru	1:100
IS-02	Modernizacja instalacji grzewczej – rzut 1 piętra	1:100
IS-03	Modernizacja instalacji grzewczej – rzut poddasza	1:100
IS-04	Modernizacja instalacji grzewczej – rozwinięcie instalacji c.o.	-
IS-05	Schemat źródła ciepła	-
IS-06	Modernizacja instalacji wody użytkowej – rzut parteru	1:100
IS-07	Modernizacja instalacji wody użytkowej – rzut 1 piętra	1:100
IS-08	Modernizacja instalacji wody użytkowej – rzut poddasza	1:100
załącznik 1.	Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta	
załącznik 2.	Kopia zaświadczenia o przynależności do OIIB projektanta	
załącznik 3.	Oświadczenie projektanta o wykonaniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej	

## **1. INFORMACJE WSTĘPNE**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Projekt sporządzono w oparciu o:

- ustalenia z Inwestorem;
- podkłady architektoniczne;
- obowiązujące normy i przepisy.
- wizję lokalną

### **1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania projektu jest modernizacja instalacji c.o. oraz c.w.u. budynku Ochotniczej Straży Pożarnej przy ul. Rynek 9 w Będkowicach.

### **1.3. STAN OBECNY ORAZ ZAKRES MODERNIZACJI W ZAKRESIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WODY UŻYTKOWEJ**

Budynek obecnie ogrzewany z kotła gazowego kondensacyjnego, nadmuchowego (c.o.) Goodman o mocy wyjściowej 23,5 kW zlokalizowanym na parterze w pomieszczeniu technicznym. Instalacja rozprowadzająca ciepło z kształtek wentylacyjnych stalowych. W sklepie nagrzewnica lokalna gazowa zasilana gazem LPG z butli 11 kg.

Projektuje się modernizację polegającą na demontażu kotła gazowego z nadmuchowego, likwidacji dotychczasowego ogrzewania gazowego w sklepie, likwidacji instalacji nadmuchowej. Projektuje się ogrzewanie wodne grzejnikowe i montaż pompy ciepła powietrze woda jako źródło ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Zaplecze kuchenne zasilane w c.w.u. jest obecnie z bojera gazowego znajdującego się w zapleczu kuchennym. W sklepie podgrzewacz elektryczny przepływowy. Projektuje się jego demontaż i doprowadzenie wody do przyborów z projektowanego zasobnika ciepłej wody użytkowej, zasilanego z projektowanej pompy ciepła powietrze-woda. Projektuje się wykonanie kompletnego systemu wody ciepłej, cyrkulacji

## **2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **2.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Czynnikiem grzewczym dla instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego będzie woda o temperaturze 50/40°C. Układ ogrzewania jest układem dwururowym, pompowym.

Czynnikiem Woda grzewcza przygotowywana przez pompę ciepła o mocy 30,0 kW (np. MHC-V30W/D2RN8) zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym. Zasobnik buforowy 260L. Należy zastosować pompę podaną lub równoważną technicznie będącą na liście Zielonych Urządzeń i Materiałów Instytutu Ochrony Środowiska.

### **2.2. GRZEJNIKI**

Dla pokrycia strat ciepła zastosowano grzejniki stalowe płytowe. Podłączenia grzejników oddolne (grzejniki płytowe), rozprowadzenie czynnika w systemie trójnikowym w warstwach posadzkowych, bruzdach ściennych lub naściennie, podsufitowo, gdzie nie ma możliwości odtworzenia posadzki.

Grzejniki płytowe wyposażone są fabrycznie we wkładkę termostatyczną z regulacją wstępną. Wszystkie grzejniki wyposażone są w odpowietrznik mechaniczny. Grzejniki dodatkowo należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Temperaturowe obliczeniowe w pomieszczeniach, typy oraz wielkości dobranych grzejników zostały opisane w części rysunkowej niniejszego opracowania.

## 2.3. RUROCIĄGI

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania rozprowadzające, piony i gałęzki grzejnikowe prowadzić w warstwach posadzkowych, bruzdach ściennych lub naściennie, podsufitowo gdzie nie ma możliwości odtworzenia posadzki. Instalację c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych PERT-AL-PERT i kształtek systemowych, łączonych przy użyciu złąbek zaprasowywanych np. Geberit Mepla. Rury wielowarstwowe odznaczają się absolutną szczelnością dyfuzyjną. Łączenie rur poprzez złączki zaprasowywane. Przy docinaniu rur należy pamiętać o wygładzeniu końców za pomocą kalibratora - rozwiertaka. Dla średnic od 16 do 32 mm zmiany kierunku prowadzenia rurociągów można kształtować przez wyginanie rur. Do wyginania stosować sprężyny i giętarki. Rurociągi montować wg instrukcji montażu producenta systemu.

Przed przykryciem i izolowaniem przewody należy poddać próbie ciśnieniowej. Przewody prowadzić na typowych wspornikach i podwieszeniach kotwionych w ścianach. Instalacje c.o. izolować termicznie typowymi otulinami. Dla przewodów rozprowadzających centralnego ogrzewania należy stosować izolację instalacyjną o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  oraz grubości minimalnej wg poniższych wytycznych:

- dla rurociągów o średnicy wewnętrznej do 22 mm (dn15, dn20) – 20mm;
- dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm (dn25) – 30mm;
- dla rurociągów o średnicy wewnętrznej większej niż 35 mm (dn32 i większych) – równa średnicy wewnętrznej rury przewodowej.

Izolacja np. typu otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem z folii PCV na odcinkach prostych oraz elastyczna otulina wraz z gotowymi osłonami kolan z folii PCV, połączenia zabezpieczone taśmami PCV.

Instalacje grzewcze za układami pomiarowymi prowadzone w warstwach posadzkowych lub w bruzdach ściennych izolować termicznie izolacją o współczynniku  $\lambda = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  i grubości 6 mm. Powierzchnia przewodów powinna być czysta, sucha i nieuszkodzona. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na rurociągach zanieczyszczonych powierzchniowo ziemią, cementem bądź smarami itp. Nie należy używać izolacji zawilgoconych bądź uszkodzonych. Po zakończeniu montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wszystkie przebicia przez ściany i stropy należy wypełnić i zatynkować ewentualne bruzdy z ułożonymi w izolacji przewodami.

Przy przejściach przez stropy i ściany oddzielenia ppoż. stosować przepusty instalacyjne o klasie odporności ogniowej takiej jak przebijana przegroda odpowiednie dla materiału rur np. PROMASTOP-Coating (rury stalowe) firmy PROMAT lub równoważne.

## 2.4. ARMATURA

Połączenie grzejników płytowych z instalacją c.o. wykonać poprzez montaż zespolonych zaworów przyłączeniowych z rozstawem 50mm. Przy tych typach grzejników montować, na zaworach termostatycznych grzejnikowych, głowice termostatyczne o zakresie nastaw 16-28°C. Odpowietrzenie grzejników przy pomocy odpowietrzników indywidualnych montowanych przy każdym grzejniku. Zawory odcinające (PN10) powinny posiadać przyłącza gwintowane i być przeznaczone do wody gorącej o temperaturze do 120°C.

Na odejściu instalacji centralnego ogrzewania na piętro na zasilaniu będzie zainstalowany zawór równoważący z nastawą wstępną, a na powrocie regulator różnicy ciśnień. W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki. Należy zapewnić dostęp do odpowietrzników.

## 2.5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO, CHARAKTERYSTYKA OBIEGU GRZEWczego

Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej dla budynku wynosi:		
Obieg 1	instalacja centralnego ogrzewania (suma projektowanych mocy cieplnych urządzeń - łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{konw,H}$	25,4
SUMA		25,4 kW

### Charakterystyka poszczególnych obiegów grzewczych:

1. Obieg 1 – instalacja centralnego ogrzewania:

- |   |  |
|---|--|
| – łączna deklarowana strata pom. $\Phi_H$ : | Q= 25 kW                                   |
| – Ciśnienie dyspozycyjne obiegu:            | H <sub>dys.</sub> = 23,5 kPa               |
| – Przepływ czynnika:                        | G= 0,62 dm <sup>3</sup> /s                 |
| – Parametry czynnika:                       | T <sub>z</sub> /T <sub>p</sub> = 50°C/40°C |

### 2.6. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA I WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA „U”

Obliczenia wykonano w programie obliczeniowym Instal-Therm 5.0. Przedmiotowa inwestycja znajduje się w III strefie klimatycznej. Dla pomieszczeń sal i miejsc stałego przebywania ludzi założono temperaturę obliczeniową wewnętrzną 20°C; korytarza 16°C; garażu, magazynu 16 °C. W budynku jest istniejąca wentylacja grawitacyjna.

### 2.7. WYTYCZNE WYKONANIA

Przewidzieć konieczność wykonania bruzd oraz przebić w ścianach oraz płytach. Odtworzenia posadzek, uzupełnienia bruzd, malowania. Doprowadzenia zasilania elektrycznego

Zapewnić odprowadzenie wody z zaworu bezpieczeństwa do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej.

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania wg. krzywej grzewczej. Miejscowa regulacja przy pomocy zaworów termostatycznych z nastawą wstępną montowanych na zasilaniu. Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnej z projektowaną. Następnie należy przedłożyć protokół z regulacji i dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy, poświadczonego podpisem przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Po zmontowaniu instalacji c.o. należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta i pozbawiona zabrudzenia.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 - 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą. Rurociągi napełnić wodą na 24 godziny przed planowaną próbą szczelności. Temperatura wody powinna wynosić od 10 do 40°C. Rurociągi dokładnie odpowietrzyć. Próbę należy przeprowadzić odcinkami. Zmiana ciśnienia podczas próby powinna się odbywać w sposób jednostajny z prędkością nie przekraczającą przyrostu 0,05 MPa na minutę. Podczas trwania próby zabrania się prowadzenia prac mających na celu usunięcie usterek. Po próbie szczelności na elementach rurociągów oraz złączach nie powinno być widocznych odkształceń plastycznych, rozerwania, pęknięć, rys oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Próbie szczelności „na zimno” przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym o 2 bary wyższym od ciśnienia roboczego (nie mniej niż 4 bary). Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone trzykrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności i rosenia. Bezpośrednio po próbach wstępnych, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. Próbie szczelności „na gorąco” należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła na najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego. Przed próbą instalacja powinna pracować w warunkach normalnych przez minimum 72 godziny. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Należy przeprowadzić oględziny połączeń oraz uszczelnień. Próbę na gorąco należy przeprowadzić po odłączeniu armatury oraz wszystkich elementów, które przy ciśnieniu próby mogłyby ją zakłócić (np. zawory bezpieczeństwa,

źródło ciepła) lub ulec uszkodzeniu (np. zawory regulacyjne czy czujniki). Wszystkie elementy odłączane zastąpić zaślepkami. Instalację odpowietrzyć. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1 bar. Zakres wskazań manometru powinien być większy o 50% od ciśnienia próby. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji. Próba „na gorąco” przebiega w taki sam sposób jak „na zimno” przy czym ciśnienie ma wynosić półtora krotność wartości maksymalnego ciśnienia roboczego nie mniej niż 10 bar. Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności rurociągi należy zaizolować.

Stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6 COBRTI INSTAL.

Po przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach normalnych przy możliwie pełnym obciążeniu.

Stosować materiały posiadające stosowne atesty oraz spełniające obowiązujące przepisy. Do zakresu pracy wykonawcy wchodzi przeprowadzenie prób urządzeń i instalacji zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz przekazanie ich do użytkowania zgodnie z obowiązującą procedurą.

Badania przewodów spalinowych i wentylacyjnych powinien wykonać uprawniony rejonowy Zakład Kominarski.

### **3. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

#### **3.1. ŹRÓDŁO ZASILANIA C.W.U.**

Projektuje się modernizację polegającą na zmianie systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w strefie obecnie zasilanej z „bojlery” Vailant zlokalizowanego w zapleczu kuchennym i podgrzewacza elektrycznego w sklepie, na centralne, zasilane z pompy ciepła i magazynowane w zasobniku c.w.u. 300l.

#### **3.2. RUROCIĄGI I WYTYPY WYKONANIA**

Instalację wody zimnej, wody ciepłej, cyrkulacji w budynku zaprojektowano z rur tworzywowych, wielowarstwowych PERT-Al-PERT i kształtek systemowych (np. Geberit Mepla), łączonych przy użyciu złączek zaprasowywanych. Rury wielowarstwowe odznaczają się absolutną szczelnością dyfuzyjną. Łączenie rur poprzez złączki zaprasowywane. Przy docinaniu rur należy pamiętać o wygładzeniu końców za pomocą kalibratora - rozwiertaka. Dla średnic od 16 do 32 mm zmiany kierunku prowadzenia rurociągów można kształtować przez wyginanie rur. Do wyginania stosować sprężyny i giętarki. Rurociągi montować wg instrukcji montażu producenta systemu. Przed przykryciem i izolowaniem przewody należy poddać próbie ciśnieniowej.

Rurociągi rozprowadzające należy układać w bruzdach ściennych i warstwach posadzkowych lub na ścianach. Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności przy ciśnieniu próbnym 1,5 ciśnienia roboczego (ok. 9 bar) wszystkie rurociągi izolować typowymi otulinami instalacyjnymi. Instalację wody zimnej prowadzoną obok rurociągów c.w.u w pomieszczeniach / nad sufitem podwieszonym izolować 20 mm izolacji termicznej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ), pozostałe rurociągi zgodne z WT2024. Rurociągi prowadzone w warstwach posadzkowych oraz w bruzdach ściennych izolować otuliną instalacyjną grubości 6mm z przeznaczeniem dla tak prowadzonej instalacji. W przypadku zastosowania izolacji o innym współczynniku przenikania, grubość izolacji termicznej należy przeliczyć.



Rurociągi prowadzić w zabudowie, warstwach wykończeniowych posadzki i w bruzdach ściennych pod tynkiem (podejścia do punktów czerpalnych) w izolacji z typowych otulin z pianki polietylenowej. Do mocowania rurociągów używać typowych zamocowań dla instalacji wod-kan.

#### 4. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót, a w tym: prace montażowe, próby ciśnieniowe oraz odbiory, wykonać pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z zasadami i wymogami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690), z późniejszymi zmianami.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych, instalacji kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych, gazowych.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
- Instrukcją montażu producentów rur i urządzeń,
- Instalacje C.O. należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Przestrzegać warunków ppoż. i bhp.

Ewentualne wskazania znaków towarowych lub pochodzenia materiałów czy urządzeń w projekcie określają minimalny standard jakości materiałów lub urządzeń przyjętych do obliczeń, uzyskania danych, parametrów oraz umożliwienia wykonania wycen i kosztorysów. Dopuszcza się zastosowanie produktu innego producenta o parametrach równoważnych, lecz nie gorszych niż przyjęto w dokumentacji technicznej.

#### 5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ILOŚCI MATERIAŁÓW C.W.U I ZIMNEJ

Rurociąg pert al pert 16x2,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 120 mb

Rurociąg pert al pert 20x2,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 36 mb

Rurociąg pert al pert 25x2,5 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 46 mb

Zawór odcinający prosty, dn20 - 12 szt.

Zawór odcinający prosty, dn15 - 16 szt.

Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej 300l – 1 kpl.

Pompa cyrkulacji c.w.u. – 1 kpl.

Filtr dn15: 1 szt.

Zawór zwrotny dn15: 2 szt, zawór trójdrożny dn20: 1 szt.

Zawór zwrotny dn20: 2szt, naczyniem wzbiorcze: 1 szt. , zawór bezpieczeństwa, zawór redukcyjny dn20: 1szt.

#### 6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ILOŚCI MATERIAŁÓW C.O

Rurociąg pert al pert 16x2,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 140 mb

Rurociąg pert al pert 20x2,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 72 mb

Rurociąg pert al pert 25x2,5 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 36 mb

Rurociąg pert al pert 32x3,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 22 mb

Rurociąg pert al pert 40x4,0 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 2 mb

Rurociąg pert al pert 50x4,5 wraz z kolanami, trójnikami złączkami w izolacji termicznej - 2 mb

STAD z odw. - zawór równoważący gwintowany PN25 dn 20 - 1szt.

STAP 5-25 kPa - regulator różn.ciś.dn 20 - 1szt.

Zawór przyłączeniowy grzejnikowy dn15 – 28 szt.

Głowica termost. 28 szt.

Grzejniki płytowe RADSON Integra - Podłączenie - lewe

INT 11/600	400	600	61	1	szt.
------------	-----	-----	----	---	------

INT 11/600	720	600	61	1	szt.
INT 11/600	800	600	61	1	szt.
INT 21/600	800	600	80	2	szt.
INT 22/600	720	600	105	1	szt.
INT 22/600	800	600	105	1	szt.
INT 22/600	920	600	105	1	szt.
INT 22/600	1000	600	105	1	szt.
INT 33/600	800	600	166	5	szt.
INT 33/600	920	600	166	1	szt.
INT 33/600	1320	600	166	2	szt.
INT 33/600	1600	600	166	1	szt.
INT 33/600	2400	600	166	3	szt.
Grzejniki płytowe RADSON Integra - Podłączenie - prawe					
INT 11/600	600	600	61	1	szt.
INT 11/600	720	600	61	1	szt.
INT 21/900	920	900	80	1	szt.
INT 22/600	920	600	105	1	szt.
INT 22/600	1120	600	105	1	szt.
INT 33/600	920	600	166	1	szt.
INT 33/600	1000	600	166	1	szt.

Elementy źródła ciepła zgodnie z rys. IS-05.