



## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>I. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1.1. INWESTOR.....	3
1.2. ZESPÓŁ PROJEKTOWY .....	3
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>II. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. UWAGI OGÓLNE O BUDOWIE I FUNKCJI OBIEKTU ORAZ ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....</b>	<b>4</b>
5.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE I WYNIKI PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO.....	4
5.2. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	5
5.3. INSTALACJA GRZEJNIKOWA.....	5
5.4. ARMATURA.....	5
<b>6. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
<b>7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW I ARMATURY .....</b>	<b>5</b>
7.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE PRZEWODÓW .....	7
7.2. PODPORY PRZESUWNE I STAŁE .....	7
7.3. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW.....	7
<b>8. WYTYCZNE BRANŻOWE .....</b>	<b>8</b>
8.1. BRANŻA KONSTRUKCYJNA.....	8
8.2. ZABEZPIECZENIE PPOŻ. ....	8
<b>9. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>8</b>
<b>10. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA .....</b>	<b>8</b>
10.1. CHARAKTERYSTYKA SPRAWNOŚCI SYSTEMU GRZEWCZEGO.....	8
<b>11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>9</b>
<b>III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>13</b>
1. INSTALACJA C.O. - RZUT PIWNIC, skala 1:50	rys. nr CO-01
2. INSTALACJA C.O.- RZUT PARTERU, skala 1:50	rys. nr CO-02
3. INSTALACJA C.O. - RZUT PIĘTRA, skala 1:50	rys. nr CO-03
4. INSTALACJA C.O. - ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. I/IV , skala -	rys. nr CO-04
5. INSTALACJA C.O. - ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. II/IV , skala -	rys. nr CO-05
6. INSTALACJA C.O. - ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. III/IV , skala -	rys. nr CO-06
7. INSTALACJA C.O. - ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. IV/IV , skala -	rys. nr CO-07

# I. WSTĘP

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. INWESTOR

Inwestorem modernizacji instalacji centralnego ogrzewania w budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących jest:

ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ul. Jagiellońska 2, 32-400 Myślenice.

### 1.2. ZESPÓŁ PROJEKTOWY

*Firma Handlowo - Usługowa*

*„MiG” Grzegorz Funek*

32-400 Myślenice, ul. Spacerowa 24

NIP 681-180-06-60 REGON 356741137

Tel. : (+48). 502 638 548 ; email: biuro.funek@gmail.com

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

- Umowa z Inwestorem;
- Uzgodnienia techniczne z Inwestorem;
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy w projektowaniu;
- Wytyczne projektowania inst. C.0. – COBRTI Instal
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1133 );
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002 Nr 75 poz. 690 ) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1126 );
- PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo, Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-76/B-02151.02 - Akustyka budowlana Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach,
- PN-EN 12831 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Niniejszy projekt wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą inżynierską.

## 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji instalacji centralnego ogrzewania dla zadania pn. **‘Modernizacja Budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących, ul. Jagiellońska 2, 32-400, Myślenice’**.

Projekt obejmuje:

- obliczenia projektowego obciążenia cieplnego budynku
- rozwiązanie układu centralnego ogrzewania,
- rozmieszczenie grzejników,
- określenie tras prowadzenia instalacji.

Pozostałe opracowania zawarte są w oddzielnych tomach.

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz. 1133) oraz w Ustawie z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity (Dz.U.2006 Nr 156 poz. 1118) z późniejszymi zmianami.

## II. OPIS TECHNICZNY

### 4. UWAGI OGÓLNE O BUDOWIE I FUNKCJI OBIEKTU ORAZ ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Budynek ZSO przy ul. Jagiellońskiej 2 w Myślenicach jest budynkiem podpiwniczonym, dwupiętrowym. Znajdują się w nim sale lekcyjne, gabinet dyrektora, stołówka szkolna oraz kuchnia wraz zapleczem. Ściany budynku są zbudowane z cegły ceramicznej, budynek jest nieocieplony. W budynku zostały wymienione okna. Na budynku będzie wymieniane pokrycie dachowe.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania składa się z kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku oraz grzejników żeliwnych żeberkowych połączonych rurami stalowymi czarnymi. Źródłem ciepła jest kocioł gazowy Vitodenss 200 firmy Viessmann. Modernizacja instalacji CO będzie polegała na wymianie istniejących grzejników oraz rur. Kotłownia nie podlega modernizacji.

Wartości współczynników przenikania ciepła wykorzystanych w obliczeniach projektowego obciążenia cieplnego:

Zestawienie przegród wykorzystanych w obliczeniach projektowego obciążenia cieplnego			
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Opis
P1	PG	2,31	Podłoga na gruncie
P2	StW	2,4	Strop wewnętrzny
D1	SD	0,25	Strop nad piętrem
SG1	SZ	0,93	Ściana przy gruncie
SZ	SZ	0,89-1,72	Ściany zewnętrzne
SW	SW	0,82-2,41	Ściany wewnętrzne
OZ	OZ	1,4	Okno zewnętrzne
DZ	DZ	1,5	Drzwi zewnętrzne

### 5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

#### 5.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE I WYNIKI PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO

Instalację projektuje się jako pompową, dwururową wodną instalację. Przyjęte temperatury pracy instalacji  $t_z/t_p = 80^\circ/60^\circ \text{ C}$ .

Wartości projektowej temperatury zewnętrznej i wewnętrznej zgodnie z normą PN-EN 12831 dla lokalizacji budynku w III strefie klimatycznej temperatury wynoszą:

Projektowa temperatura zewnętrzna	-20,0 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	7,6 °C

Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831. Poniżej przedstawione wyniki obliczeń:

ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO DLA BUDYNKU
--

Projektowa strata ciepła przez przenikanie	43103 W
Projektowa strata ciepła na wentylację	22136 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku	65239 W
Powierzchnia ogrzewana budynku	517,0 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku	2098 m <sup>3</sup>
Obciążenie cieplne budynku/pow. budynku	126,0 W/m <sup>2</sup>
Obciążenie cieplne budynku/kubatura budynku	31,1 W/m <sup>3</sup>

## 5.2. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła instalacji będzie istniejący kocioł gazowy Vitodenss 200 firmy Viessmann o mocy do 66,3 kW. Kocioł jest zlokalizowany w piwnicy budynku. Znajduje się tam również naczynie przeponowe. Te elementy nie podlegają modernizacji. Dodatkowo projektuje się sterowanie pogodowe oraz wymianę pompy obiegowej. W tym celu należy wyposażyć kocioł w regulator pogodowy Vitotronic 200 typ HO1B oraz czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizowany w zacienionym miejscu na północnej ścianie budynku.

## 5.3. INSTALACJA GRZEJNIKOWA

Projektowana instalacja C.O. zasilająca grzejniki w projektowanym budynku wykonana zostanie z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych. Przewody rozdzielcze prowadzić pod stropem piwnicy. Piony zaprojektowano w miejscach istniejących pionów, tak by uniknąć wykonywania dodatkowych przebiegów instalacyjnych. Wyjątkiem są miejsca, gdzie wcześniej nie było zamontowanych grzejników (wiatrołap 0/1 i 0/13).

Zaprojektowano grzejniki żeberkowe aluminiowe zasilane bocznie o rozstawie przyłączy 500 mm, w wiatrołapie 0/13 zaprojektowano grzejnik zasilany bocznie o rozstawie przyłączy 350 mm. Na każdym grzejniku na zasilaniu należy zamontować zawór termostatyczny RA-N wraz z głowicą termostatyczną, a na powrocie zawór powrotny odcinający RLV.

Utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniach - automatyczne, poprzez ustawienie wartości temperatury na termostatach.

Odpowietrzenie instalacji następuje poprzez odpowietrzniki będące na wyposażeniu kotła oraz zawory odpowietrzające na grzejnikach.

Instalację rozprowadzającą odwadniać przez zawory odcinająco-spustowe zlokalizowane pod pionami, oraz przy źródle ciepła, w najniższym punkcie instalacji, oraz armatury przyłączeniowej grzejników.

## 5.4. ARMATURA

Projektuje się zastosowanie armatury instalacyjnej Danfoss lub równoważnej. Na zasilaniu grzejników należy zamontować zawory termostatyczne RA-N wraz z głowicą termostatyczną, a na powrocie zawory odcinające RLV. Pod pionami należy zamontować zawory odcinająco-spustowe.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

- Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.
- Wykonawca w harmonogramie ustali kolejność wykonywania robót z uwzględnieniem ciągów instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji wodno – kanalizacyjnej.

## 7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW I ARMATURY

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome stalowe należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów rozmieszczonych w zależności od średnicy przewodu, przy czym na każdej kondygnacji muszą być zastosowane co najmniej dwa uchwyty. Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody po zaizolowaniu należy oznaczyć w sposób określający jednoznacznie kierunek przepływu i temperaturę czynnika grzewczego.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację ich wydłużeń cieplnych.

Rury stalowe należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (zaznacznika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

## 7.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE PRZEWODÓW

Badania szczelności instalacji powinny zostać wykonane przed wykonaniem izolacji. Próba ciśnieniowa instalacji grzewczej może być przeprowadzona wodą, powietrzem lub gazem obojętnym. Ze względów higienicznych i antykorozyjnych wskazane jest przeprowadzanie wodnej próby ciśnieniowej bezpośrednio przed uruchomieniem instalacji. Jeśli po przeprowadzonej próbie instalacja ma zostać opróżniona lub nie w pełni napełniona, zaleca się przeprowadzenie próby powietrzem.

### • Badanie szczelności wodą

Wodne próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru zalecanymi przez Ministerstwo Infrastruktury.

### • Badanie szczelności powietrzem

Ze względów bezpieczeństwa ciśnienie próbne, analogicznie jak w instalacjach gazu, określa się na 3 bary. Badanie przeprowadza się dwustopniowo przy zachowaniu następujących warunków:

#### 1. Próba szczelności

– ciśnienie próbne wynosi 110 mbar

– czas trwania próby wynosi co najmniej 30 min dla przewodów o pojemności do 100 l; na każde kolejne 100 l pojemności przewodów przedłuża się czas trwania próby o 10 min

#### 2. Próba wytrzymałości

– ciśnienie próbne wynosi maksymalnie 3 bary dla przewodów o średnicy do

DN 50, a dla przewodów DN 50 – DN 100 maksymalnie 1 bar

– czas trwania próby wynosi 10 min.

Płukanie przewodów rurowych dokonywane jest przed rozruchem. Płukanie wykonywane jest wodą pitną lub mieszanką powietrza sprężonego i wody o nieciągłym przepływie.

## 7.2. PODPORY PRZESUWNE I STAŁE

Dla prostych odcinków instalacji o długości powyżej 12m wymagane jest kompensowanie wydłużeń. Przewody układane pod stropem powinny być izolowane, tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne.

Rozstaw obejm rurowych wynosi maksymalnie:

DN	C-Stahl	Pionowo	Poziomo
[mm]	[mm]	[m]	[m]
DN 10	12,00	2,00	1,50
DN 12	15,00	2,00	1,50
DN 15	18,00	2,00	1,50
DN 20	22,00	2,60	2,00
DN 25	28,00	2,90	2,25
DN 32	35,00	3,50	2,75
DN 40	42,00	3,90	3,00

## 7.3. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi wody grzewczej prowadzone pod stropem w piwnicy oraz w przejściach przez przegrody budowlane należy zaizolować izolacją z pianki PU o współczynniku  $\lambda=0,035$  W/(m\*K). Grubość izolacji zależy od średnicy rury. Należy zastosować następujące grubości materiału:

- średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm

- średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm – 30 mm

- średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, a połączenia sekcji izolacji zabezpieczone zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

W miejscach skrzyżowań instalacji wewnątrz budynku dopuszcza się zmniejszenie grubości stosowanej izolacji o połowę.

## 8. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 8.1. BRANŻA KONSTRUKCYJNA

- Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych.
- Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W miejscach gdzie nie ma otworów instalacyjnych należy je wykonać dla prowadzenia przewodów instalacji.
- Przewidzieć mocowanie przewodów i armatury instalacji c.o. za pomocą typowych podpór lub podwieszń.
- Projekty instalacyjne należy odczytywać łącznie z projektem architektury.

### 8.2. ZABEZPIECZENIE PPOŻ.

Wszystkie przejścia rur przez oddzielenia pożarowe muszą być uszczelnione w sposób gwarantujący zachowanie wymaganej klasy odporności ogniowej i zapobiegający przenoszeniu drgań mogących spowodować rozszczelnienie przepustu instalacyjnego.

Przejście przewodów przez strop i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych o dwie dymensje większych od średnicy rury przewodowej. Wolne przestrzenie powstałe w wyniku przejść przewodów przez przegrody budowlane wypełnić masą ognioszczelną i gazoszczelną. Przejścia rur przez ściany i stropy będące oddzieleniem pożarowym należy wypełnić ogniochronną silikonową masą uszczelniającą firmy Hilti.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”;

W czasie wykonywania robót należy zachować warunki BHP – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych Dz.U.2003 Nr47, poz.401 oraz p.poż;

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

Wszelkie nazwy własne produktów (materiałów i urządzeń) przywołane w projekcie (w tym w poniższym zestawieniu), służą określeniu pożądanego standardu wykonania oraz określeniu właściwości i wymogów technicznych, założonych w dokumentacji projektowej, dla danych rozwiązań. Dopuszcza się rozwiązania zamiennie - równoważne - w oparciu o wyroby innych producentów, pod warunkiem spełnienia tych samych właściwości technicznych, nie gorszych niż przyjęte w projekcie i po konsultacji z projektantem i Inwestorem.

## 10. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

### 10.1. CHARAKTERYSTYKA SPRAWNOŚCI SYSTEMU GRZEWczego

Sprawności instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego		
Sprawność wytwarzania ciepła	0,98	Kocioł gazowy Vitodenss 200
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym	1,00	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła	0,90	Ogrzewanie centralne wodne z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych
Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła	0,88	Ogrzewanie wodne z grzejnikami z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową



Sprawność całkowita systemu grzewczego	0,78
--	------

## 11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 350 C 14 el	430	1120	89	1	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 7 el	580	560	89	2	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 8 el	580	640	89	2	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 9 el	580	720	89	2	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 10 el	580	800	89	2	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 11 el	580	880	89	7	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 12 el	580	960	89	3	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 13 el	580	1040	89	3	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					

G 500 C 15 el	580	1200	89	1	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 17 el	580	1360	89	9	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 18 el	580	1440	89	3	szt.
<b>KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - KFA - ogniwa aluminiowe</b>					
G 500 C 19 el	580	1520	89	2	szt.
Pompa obiegowa Stratos 30/1-4 PN10				1	Szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>Rury stalowe</b>			
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0034	15 x 1,2	247	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0035	18 x 1,2	60	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0036	22 x 1,5	33	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0037	28 x 1,5	39	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0038	35 x 1,5	38	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0039	42 x 1,5	31	m
<b>Kształtki</b>			
kolano 90°	15 - 15	11	szt.
kolano 90°	35 - 35	2	szt.
kolano 90°	42 - 42	3	szt.
kolano przejściowe 90° z GZ	15 - ½"z	1	szt.
kolano przejściowe 90° z GZ	42 - 1½"z	1	szt.
mufa	15 - 15	47	szt.
mufa	18 - 18	18	szt.
mufa	22 - 22	10	szt.
mufa	28 - 28	2	szt.
mufa	35 - 35	2	szt.
mufa	42 - 42	5	szt.
redukcja	18 - 15	19	szt.
redukcja	22 - 18	8	szt.

redukcja	28 - 22	4	szt.
redukcja	35 - 18	2	szt.
redukcja	35 - 28	2	szt.
redukcja	42 - 18	1	szt.
redukcja	42 - 35	2	szt.
śrubunek przejściowy z GZ	15 - ½"z	74	szt.
trójnik	15 - 15 - 15	19	szt.
trójnik	35 - 35 - 35	2	szt.
trójnik	15 - 18 - 15	3	szt.
trójnik	18 - 15 - 18	21	szt.
trójnik	22 - 15 - 22	6	szt.
trójnik	22 - 18 - 22	4	szt.
trójnik	28 - 18 - 28	4	szt.
trójnik	28 - 22 - 28	2	szt.
trójnik	35 - 15 - 35	2	szt.
trójnik	35 - 18 - 35	2	szt.
trójnik	35 - 22 - 35	2	szt.
trójnik	35 - 28 - 35	2	szt.
trójnik	42 - 18 - 42	2	szt.
trójnik przejściowy z GW	15 - ½"w - 15	1	szt.
złączka przejściowa z GW i końcówką wsuwaną	18 - ¾"w	1	szt.
złączka przejściowa z GW	42 - 1½"w	1	szt.
złączka przejściowa z GZ	15 - ½"z	18	szt.
złączka przejściowa z GZ	42 - 1½"z	5	szt.
kolano przejściowe 90° z GZ	15 - ½"z	1	szt.
złączka przejściowa z GZ i końc.ws.	15 - ½"z	17	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
Nypel calowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1½"z - ¾"w	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>			
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	1	szt.

<b>zawory termostatyczne i podpionowe</b>			
Zawór odcinający RLV prosty	15	37	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem Leno MSV-S GW	15	16	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem Leno MSV-S GW	20	8	szt.
Zawór RA-N prosty	15	37	szt.
STEROWANIE POGODOWE VITOTRONIC 200 H01B		1	szt.
Czujnik temperatury zewnętrznej		1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
<b>Otuliny - Katalog izolacji standardowych</b>			
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	34	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	14	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	33	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	39	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	38	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	31	m

opracował:  
mgr inż. Grzegorz Funek

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**