



# PRZEDSIĘBIORSTWO » INWESTBUD «

SPÓŁKA Z O.O. W WAŁBRZYCHU

58-306 Wałbrzych - ul. Jaworowa 15a tel (0-74) 841-83-10, 664-92-80; fax 66 49 281

konto e- mail: inwestbud@pro.onet.pl

KRS : 0000125905

PKO BP O/Wałbrzych 72 1020 5095 0000 5102 0069 3523

NIP 886-000-58-28

|                       |                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Stadium:</i>       | <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>                                                                                                                                           |
| <i>Nazwa zadania:</i> | <b>Przebudowa instalacji elektrycznej, C.O i kotłowni w budynku<br/>Przedszkola Publicznego nr 1 w Ząbkowicach Śląskich.</b>                                        |
| <i>Adres zadania:</i> | <b>ul. Krzywa 2 57-200<br/>Ząbkowice Śląskie<br/>Dz. nr 29/3, Jedn. ewid. 022405_4, Ząbkowice Śląskie- Miasto,<br/>obręb 0001 Centrum<br/>Kategoria obiektu: IX</b> |
| <i>Inwestor :</i>     | <b>Gmina Ząbkowice Śląskie<br/>Ul. 1 Maja 15<br/>Ząbkowice Śląskie 57-200</b>                                                                                       |
| <i>Zamawiający :</i>  | <b>Przedszkole Publiczne nr 1 z grupą Żłobkową<br/>ul. Krzywa 2 57-200<br/>Ząbkowice Śląskie</b>                                                                    |
| <i>Branża:</i>        | <b>INSTALACJE SANITARNE</b>                                                                                                                                         |

*Br. instalacje sanitarne  
Projektant:*

**mgr inż. Jerzy Kaszubski**

UAN.VI-f/3/5/89

DOŚ/IS/1606/01

mgr inż. JERZY KASZUBSKI  
upr. w zakresie prac sanitarnych  
zgodnie z pkt 4 lit. a  
II - ES 464 - 22/78  
58-306 Wałbrzych, Al. Wyzwolenia 97 0

Wałbrzych -06 październik 2017 r.



## Spis treści

|        |                                                                  |    |
|--------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Informacje ogólne .....                                          | 2  |
| 1.1.   | Podstawa opracowania .....                                       | 2  |
| 1.2.   | Temat i zakres opracowania .....                                 | 2  |
| 1.3.   | Zgodność robót z dokumentacją projektową .....                   | 2  |
| 1.4.   | Warianty .....                                                   | 2  |
| 1.5.   | Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....                     | 3  |
| 1.6.   | Dokumentacja warsztatowa .....                                   | 3  |
| 1.7.   | Prowadzenie robót budowlanych .....                              | 3  |
| 2.     | Wewnętrzna instalacja wodociągowa .....                          | 3  |
| 2.1.   | Opis ogólny .....                                                | 3  |
| 2.2.   | Woda zimna, ciepła i cyrkulacja .....                            | 3  |
| 2.3.   | Montaż i zabezpieczenia instalacji wodociągowej .....            | 3  |
| 2.4.   | Izolacje instalacji wodociągowej .....                           | 4  |
| 2.5.   | Próby ciśnienia .....                                            | 4  |
| 2.6.   | Płukanie instalacji wodociągowej .....                           | 4  |
| 3.     | Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....               | 5  |
| 3.1.   | Opis ogólny .....                                                | 5  |
| 3.2.   | Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej ..... | 5  |
| 3.2.1. | Prowadzenie instalacji kanalizacji .....                         | 5  |
| 3.3.   | Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej ..... | 5  |
| 3.3.1. | Wytyczne ogólne .....                                            | 5  |
| 4.     | Kotłownia .....                                                  | 5  |
| 4.1.   | Opis ogólny .....                                                | 5  |
| 4.2.   | Armatura .....                                                   | 6  |
| 4.3.   | Prowadzenie przewodów .....                                      | 7  |
| 4.4.   | Układ odprowadzenia spalin .....                                 | 7  |
| 4.5.   | Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej .....           | 7  |
| 4.6.   | Stacja uzdatniania wody .....                                    | 7  |
| 4.7.   | Wytyczne budowlane .....                                         | 7  |
| 4.8.   | Wytyczne elektryczne .....                                       | 8  |
| 4.9.   | Wytyczne podłączenia automatyki .....                            | 8  |
| 4.10.  | Zabezpieczenia ppoż .....                                        | 8  |
| 5.     | Instalacja centralnego ogrzewania .....                          | 8  |
| 5.1.   | Opis ogólny .....                                                | 8  |
| 5.2.   | Prowadzenie przewodów .....                                      | 8  |
| 5.3.   | Grzejniki .....                                                  | 9  |
| 5.4.   | Montaż z rur stalowych cienkościennych .....                     | 9  |
| 5.5.   | Izolacje .....                                                   | 9  |
| 5.6.   | Próby ciśnienia .....                                            | 10 |
| 5.6.1. | Opis ogólny .....                                                | 10 |
| 5.6.2. | Próba dla rur stalowych .....                                    | 10 |
| 5.6.3. | Próba eksploatacyjna – na gorąco .....                           | 10 |
| 5.7.   | Zabezpieczenia p.poz .....                                       | 10 |
| 5.8.   | Obliczenia instalacji c.o. ....                                  | 11 |
| 6.     | Instalacja gazowa .....                                          | 11 |
| 7.     | Uwagi .....                                                      | 12 |
| III.   | Bilans mediów .....                                              | 13 |
| 8.     | Zapotrzebowanie na energię cieplną budynku .....                 | 13 |
| 9.     | Zestawienie elementów kotłowni .....                             | 13 |
| 10.    | Obliczenia zaworu bezpieczeństwa c.w.u. ....                     | 14 |
| 11.    | Dobór naczynia wzbiorniczego .....                               | 15 |
| 12.    | Dobór naczynia wzbiorniczego c.w.u. ....                         | 16 |
| 13.    | Dobór zaworu bezpieczeństwa KOTŁA C.O. ....                      | 17 |

### Spis rysunków:

- |                                              |                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Schemat kotłowni                          | 9. Rozwinięcie- instalacja c.o.        |
| 2. Rzut kotłowni                             | 9A. Rozwinięcie- instalacja c.o.       |
| 3. Rzut piwnicy, przyziemia- instalacja c.o. | 9B. Rozwinięcie- instalacja c.o.       |
| 4. Rzut przyziemia- instalacja c.o.          | 10. Rzut przyziemia- instalacja gazowa |
| 5. Rzut parteru- instalacja c.o.             | 11. Izometria- instalacja gazowa       |
| 6. Rzut 1 piętra- instalacja c.o.            | 12. Szafka gazowa                      |
| 7. Rzut 2 piętra- instalacja c.o.            | 13. Komin powietrzno- spalinowy        |
| 8. Rzut poddasza- instalacja c.o.            |                                        |

## II. Opis techniczny.

### 1. Informacje ogólne.

#### 1.1. Podstawa opracowania.

1. zlecenie Inwestora,
2. warunki techniczne przyłączenia mediów,
3. obowiązujące normy i przepisy,
4. uzgodnienia z Inwestorem.

#### 1.2. Temat i zakres opracowania.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych wewnętrznych dla budynku przedszkola nr 1 w Ząbkowicach.

- instalacji wody ciepłej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej
- technologii kotłowni
- instalacja gazu,
- instalacja centralnego ogrzewania,

#### 1.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem, a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich nie przewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia. Wszystkie roboty i materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Zamawiającym, a także z innymi obowiązującymi przepisami. Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

#### 1.4. Warianty.

Rysunki i doборы urządzeń wykonano w oparciu o katalogi firm Brotje, Oventrop, V&H. Wykonawca może zastosować materiały inne o nie gorszych parametrach, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inwestora, Inspektora Nadzoru i Projektanta. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard oraz będą zgodne z założeniami P.B. oraz Ch.E. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

### .1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

W procesie budowlanym należy zapewnić zabezpieczenie uzasadnionych interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń oraz zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

### .1.6. Dokumentacja warsztatowa.

Podstawą do prowadzenia robót budowlanych może być wyłącznie aktualna dokumentacja wykonawcza - „Projekt Wykonawczy” - PW. Przygotowane w projekcie rozwiązania zostały przedstawione Zamawiającemu i uznaje się je za zatwierdzone i ich zmiana wymaga zgody zarówno Zamawiającego jak i Projektanta. Na żądanie Inwestora, Inspektora nadzoru Inwestorskiego, Projektanta lub w wypadku zaistnienia konieczności wykonania dodatkowych projektów i opracowań lub ekspertyz technicznych, Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie opracować ww. opracowania np.: rysunki warsztatowe. Powyższe opracowania winny być przygotowane przez osoby posiadające wymagane uprawnienia budowlane; kompletne opracowania winny być przedłożone do akceptacji Inwestora. Proces przygotowania powyższych opracowań nie może mieć wpływu na harmonogram prowadzenia robót.

### .1.7. Prowadzenie robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Nadzór autorski. Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji. Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową. Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie. Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

## **2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa.**

### .2.1. Opis ogólny.

Budynek zasilany jest w wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego. Przyłącze wprowadzone jest do pomieszczenia kuchni.

### .2.2. Woda zimna, ciepła i cyrkulacja

W obiekcie jest istniejąca instalacja wody zimnej ciepłej, cyrkulacyjnej, zaprojektowano wpięcie do istniejącej instalacji w pomieszczeniu kotłowni. Ciepła woda przygotowywana będzie w kotłowni gazowej w pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej.

### .2.3. Montaż i zabezpieczenia instalacji wodociągowej.

Projektuje się instalację wodociągową z rur i kształtek stalowych łączonych poprzez zacisk spełniających wymagania dla wody pitnej.

#### .2.4. Izolacje instalacji wodociągowej.

Przewody wody ciepłej oraz cyrkulacji zaizolować otulinami z PE typu NRO. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. 2015.1422 z późniejszymi zmianami.

Uwaga:

- Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, ujmując mostki cieplne liniowe i punktowe.
- Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.
- Oznakowania zaizolowanych rurociągów zgodnie z PN-70/N-01279.

#### .2.5. Próby ciśnienia.

Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 10 bar.

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie na zimno należy wykonać próbę na gorąco, napełniając instalację wodą o temperaturze 60°C – dla wody ciepłej i cyrkulacji.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Należy sprawdzić czy po czasie nie dłuższym niż 1 minuta, wypływa woda o temperaturze 55°C. Badaniu należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4 h.

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.

#### .2.6. Płukanie instalacji wodociągowej.

Instalacje po wykonaniu a przed próbą 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. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych należy poddać dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  rozpuszczonego w wodzie w ilości  $80 \div 100 \text{ mg/m}^3$  wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 %  $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na 1 dm<sup>3</sup> wody,
- 20 ÷ 30 chloraminy na 1 m<sup>3</sup> wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$  wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Należy wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

### 3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

#### 3.1. Opis ogólny

W kotłowni zaprojektowano studnię kanalizacyjną prefabrykowaną Dn500, które należy posadowić nad warstwą izolacji ciężkiej.

#### 3.2. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej.

##### 3.2.1. Prowadzenie instalacji kanalizacji.

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700, PN-EN12056-1.

Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego, dłuższe od grubości ściany czy stropu o 1 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnione zostanie materiałem plastycznym. Dla przejść p.poż. nie stosuje się tulei. Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych mają być mocowane niezależnie. Piony wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach budynku. Na poziomych odcinkach kanalizacji należy montować rewizje kanalizacyjne w odległości nie mniejszej niż 15 m od siebie. Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia i przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosc koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

#### 3.3. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej.

##### 3.3.1. Wytyczne ogólne.

Instalację wewnątrz budynku wykonać z rur PVC SN8.

Przewody kanalizacyjne, które są prowadzone pod płytą fundamentową należy układać na ciężkiej izolacji przeciwwilgociowej.

### 4. Kotłownia.

#### 4.1. Opis ogólny.

Źródłem ciepła dla budynku będzie kotłownia gazowa usytuowana w miejscu istniejącej kotłowni na paliwo stałe, usytuowanie na poziomie kondygnacji przyziemia, kondygnacja w ponad 50 % jest kondygnacją nadziemną. Projektowana kotłownia wytwarzać będzie ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Łączne zapotrzebowanie mocy wynosi  $Q=140\text{kW}$ . Projektuje się kotłownię i instalacje c.o. w układzie zamkniętym. Parametry pracy przyjęto 75/60°C. Kotłownia jest obiektem który

nie wymaga stałej obsługi, wykonywane będą jedynie czynności związane z okresowym dozorem, obserwacją i zapisywaniem parametrów pracy urządzeń zainstalowanych.

Jako źródło ciepła zastosowano kaskadę 2 kotłów kondensacyjnych gazowych wiszących o mocy 70kW każdy. Projektuje się system z pełną automatyką pogodową z priorytetem ciepłej wody. Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>, zlokalizowanych w pomieszczeniu wraz z kotłem. Za podgrzewaczem ciepłej wody, po stronie instalacji, zamontować przeponowe naczynie wzbiorcze przeznaczone do wody pitnej. Podgrzewacz zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa SYR 2115. Czujnik temperatury zewnętrznej umieszczony będzie na zewnętrznej - północnej ścianie budynku około 3.0m nad terenem. W pomieszczeniu kotłowni należy wymienić istniejący zlew na nowy i zamontować kratkę ściekową. Kratkę ściekową należy podłączyć do studni schładzającej o średnicy  $\varnothing$  500 mm, z której pompą Grundfos Kp150 ścieki będą przepompowane do istniejącej kanalizacji sanitarnej, po uprzednim sprawdzeniu jej drożności (wpięcie przed syfonem umywalki). Istniejące podłączenie krater ściekowych oraz umywalki należy zlikwidować, wpięcie od umywalki do istniejącej kanalizacji sanitarnej wykonać za pomocą trójnika.

- Całość ruracji instalacji oraz armaturę centralnego ogrzewania w pomieszczeniu kotłowni wymienić na nową o takich samych średnicach

### **Wentylacja**

Wentylacja grawitacyjna wywiewna istniejąca zapewnia wymianę powietrza. Na kanale wentylacji grawitacyjnej 250x140 mm zamontować, kratkę wywiewną o wymiarach 200x140 mm, 10 cm pod stropem pomieszczenia.

### **UWAGA!**

Istniejący przewód wentylacji grawitacyjnej należy oczyścić ( odgruzować ) na wysokości strychu, po dokładnym oczyszczeniu podłączyć kratkę wywiewną. W przypadku braku możliwości wykorzystania istniejącego przewodu należy niezwłocznie powiadomić Projektanta.

Wentylacja nawiewna grawitacyjna projektowana – powietrze świeże czerpane jest z czerpni umieszczonej na ścianie zewnętrznej, na wysokości 2m od posadzki. Projektuje się kanał wentylacji nawiewnej. Kratkę nawiewną lokalizować na wysokości 0,3 m nad posadzką w pomieszczeniu kotłowni. Kanał wentylacji nawiewnej 200 x 200 mm

### **.4.2. Armatura.**

Kocioł oraz instalacja zabezpieczona będzie zgodnie z PN-91/B-02414 zaworem bezpieczeństwa membranowym SYR 1915 oraz naczyniem wzbiorczym przeponowym Reflex typ N, które zostało zlokalizowane w kotłowni. Zawór bezpieczeństwa zamontować na zasilaniu.

W kotłowni rozdzielacz główny zaprojektowano jako 2 obwodowy:

- obieg centralnego ogrzewania
- obieg ciepłej wody użytkowej

Na obiegach zaprojektowano pompy elektroniczne, które sterowane będą przez regulator kotła. Układy pomp zamontowane będą na zintegrowanym kolektorze. Na rozdzielaczu zamontowany będzie komplet armatury pomiarowej – zgodnie ze schematem PW. Manometry przyjęto klasa dokładności 0.6. Termometry skośne o zakresowości 0-100 °C. Dla układu c.o. zaprojektowano pełną regulację pogodową opartą o zawór 3-drogowy. Automatyka pogodowa zapewni właściwą temperaturę wody grzejnej w zależności od temperatury zewnętrznej.



#### .4.3. Prowadzenie przewodów.

Wszystkie przewody c.o. w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Armatura gwintowana. Przewody c.o. zaizolować otulinami zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia. Izolację należy zabezpieczyć płaszczem z folii PVC lub blachy stalowej ocynkowanej. Izolacja powietrznoszczelna. Przejścia przewodów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych – zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych.

#### .4.4. Układ odprowadzenia spalin.

Zaprojektowano odprowadzenie spalin i zapewnienie powietrza do spalania kominem stalowym szczelnym o średnicy 110mm osobnym dla każdego z kotłów. System przeznaczony do kotłów kondensacyjnych. Wszystkie załamania i trójnik – 45°. Na odprowadzeniu skroplin z kotła zamontować neutralizator skroplin. Prowadzenie kominów spalinowych w istniejących kanałach murowanych o wymiarach 14x14 cm. Na istniejącym kominie murowanym należy wykonać płytę żelbetową o wym. 50x50 cm, gr. 5cm, z otworem o średnicy 130mm, pokrytą papą asfaltową. Po założeniu przejścia dachowego wraz z ustnikiem należy wykonać obróbkę blacharską, stal ocynkowana wg rysunku.

#### .4.5. Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

W kotłowni planuje się montaż Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej, z 1 czujką gazu. Centralka systemu umieszczona będzie poza pomieszczeniami kotłowni. W razie wykrycia nieszczelności w kotłowni system zamknie dopływ gazu do budynku poprzez zawór elektromagnetyczny typu MAG umieszczony w osobnej szafce przy punkcie pomiarowym na zewnątrz budynku.

#### .4.6. Stacja uzdatniania wody.

W związku z wymaganą dużą niezawodnością pracy układu projektuje się wyposażenie kotłowni w Stację uzdatniania wody. Ponieważ wykorzystanie stacji do napełniania całego zładu będzie sporadyczne, a dla jej prawidłowego funkcjonowania konieczna jest stała praca złoza, zaprojektowano stację wyposażoną w zmiękcacz o pojemności jonowymiennej 95m<sup>3</sup>\*f, ze sterowaniem objętościowym. Pozwoli to ograniczyć koszty eksploatacji (soli do regeneracji), przy zachowaniu rozsądnego czasu napełniania sieci. W celu ułatwienia kontroli napełnienia zastosowano automatyczny zawór napełniający z reduktorem ciśnienia, filtrem i kompletem manometrów. Przy napełnianiu nastawić wstępnie ciśnienie na 0.5 bar (ciśnienie wstępne). Dla zabezpieczenia układu wody pitnej przed skażeniem zastosowano na wejściu do stacji zawór antyskażeniowy klasy CA. Odprowadzenie wody z nadzoru zaworu antyskażeniowego – do kanalizacji.

#### .4.7. Wytyczne budowlane.

- posadzkę kotłowni wykonać jako nieiskrzącą, nienasiąkliwą, niepylącą i odporną na nagłe zmiany temperatury. Zaleca się wykonanie posadzki z płytek ceramicznych „gres” w IV klasie ścieralności,
- spadek posadzki do kratki ściekowej z żeliwa, i poprzez studzienkę schładzającą – do instalacji zewnętrznej.
- kotłownia posiada okno o powierzchni minimum 1/15 powierzchni podłogi, z czego połowa musi być otwierana.
- Ściany kotłowni wyłożyć płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m, powyżej tej wysokości ściany oraz sufit pomalować na biało farbą emulsyjną

- Wykonać nowe drzwi do kotłowni – w ścianie zewnętrznej, metalowe otwierane na zewnątrz wymiarach 100x200 cm, bezklasowe, otwierane od wewnątrz pod naciskiem, wyposażone w dźwignię poziomą, współczynnik przenikania ciepła  $U = 1,7 [W/(m^2 \cdot K)]$
- Wykonać zabezpieczenie przejścia przewodów instalacyjnych przez ściany zgodne z klasą odporności pożarowej obiektu np. firmy HILTI typu CP 601S.
- Wykonać przebudowę istniejących schodów zewnętrznych do kotłowni, schody betonowe o wymiarach szer. 25x wys. 19 cm 10 stopni. (pomieszczenie kotłowni – jak pomieszczenie techniczne), należy wykonać skucie istniejącego tynku ze ścian przy schodach, wykonanie nowego tynku, malowanie farbą elewacyjną
- Wykonać nowy podest wejściowy przed drzwiami kotłowni, skucie, wylanie podestu z betonu min. C25/30, w podeście należy przewidzieć wykonanie wpustu podłogowego- wpięcie do studni w kotłowni wg rysunku

#### .4.8. Wytyczne elektryczne.

- instalację elektryczną wykonać jako szczelną,
- od kotła i orurowania oraz przewodów kominowych wykonać uziom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami
- czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie budynku od strony północnej, 3.0m nad terenem
- Pompy włączane będą poprzez układ styczników w Rozdzielnicy. Dla każdej pompy należy przewidzieć w niej możliwość pracy w jednym z 3 trybów:
  - automat,
  - praca pompy ręczna,
  - wyłączenie pomp.

#### .4.9. Wytyczne podłączenia automatyki.

Układ sterujący kotłowy nadrzędny dostarczany jest wraz z urządzeniami grzewczymi.

Głównym i nadrzędnym układem automatyki jest automatyka kotłowa. Układ ten steruje wszystkimi obiegami grzewczymi.

#### .4.10. Zabezpieczenia ppoż.

Przepusty w kotłowni gazowej o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia. Kotłownia wydzielona pożarowo, ściany wewnętrzne o klasie EI 60, strop REI60, drzwi bezklasowe w ścianie zewnętrznej.

### **5. Instalacja centralnego ogrzewania.**

#### .5.1. Opis ogólny.

W budynku przewiduje się ogrzewanie wodne pompowe o parametrach wody grzejnej 75/60°C, dwururowe z rozdziałem dolnym.

#### .5.2. Prowadzenie przewodów.

Główne przewody rozprowadzające – piony i poziom zostały zaprojektowane z rur stalowych cienkościennych łączonych na zaciski. Odpowietrzenie instalacji C.O. na stepuje za pomocą odpowietrzników automatycznych znajdujących się w najwyższym

punkcie instalacji. Odpowietrzniki należy wyposażyć w zawór stopowy oraz filtr siatkowy. Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnień. Instalację zaprojektowano z wykorzystaniem kompensacji naturalnej. Na rurach zastosować podpory przesuwne oraz punkty stałe – w miejscach wynikających z rozkładów sił.

### .5.3. Grzejniki.

Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki płytowe zintegrowane V&H z podejściem bocznym. Na korytarzach z podejściem bocznym. Do regulacji temperatury w pomieszczeniach przewiduje się zastosowanie głowic termostatycznych Oventrop. Należy zwrócić uwagę, aby głowice nie były zabudowane. Regulacja układu poprzez zawory termostatyczne grzejnikowych z nastawą wstępną. Każdy grzejnik należy wyposażyć w odpowietrznik. W pomieszczeniach nr 1, 4(szatnia), 5, 8, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.9, 3.1 na grzejnikach zastosować obudowy w celu ochrony przed możliwością poparzenia. W miejscach zdemontowanych grzejników należy przewidzieć odtworzenie tynków, malowanie, farbą emulsyjną, po demontażu istniejących grzejników.

### .5.4. Montaż z rur stalowych cienkościennych.

System przewodów stalowych zaciskanych przyjęto dla średnic De76 i mniejszych. Przewidziano rury stalowe ocynkowane zewnętrznie – nie wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego. 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. 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. Zginania rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż  $3,5 \times d$ . Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia kształtkami zaciskowymi nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Pojedyncze rury mocować uchwytami (obejmami) stalowymi do rur z przekładką gumową.

Rozstaw uchwytów:

| Rurociąg (mm) | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
|---------------|-------------|-------------|
| 18            | 1.5         | 2.0         |
| 22            | 2.0         | 2.6         |
| 28            | 2.2         | 2.9         |
| 35            | 2.7         | 3.5         |
| 42            | 3.0         | 3.9         |
| 54            | 3.5         | 4.6         |
| 76            | 4.2         | 5.5         |
| 88            | 4.7         | 6.1         |
| 108           | 5.0         | 6.5         |

### .5.5. Izolacje.

Przewody zaizolować otulinami z PE. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków

technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. 2015.1422 z późniejszymi zmianami - załącznik 2 paragraf 1.5:

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu                                                                                                        | Minimalna grubość izolacji cieplnej<br>(materiał 0,035 W/(m · K) |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2                                                                                                                                     | 3                                                                |
| 1    | Średnica wewnętrzna do 22 mm                                                                                                          | 20mm                                                             |
| 2    | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm                                                                                                    | 30mm                                                             |
| 3    | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm                                                                                                   | równa średnicy wewnętrznej                                       |
| 4    | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm                                                                                                      | 100mm                                                            |
| 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 mm                                                             |

Uwaga:

- Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, ujmując mostki cieplne liniowe i punktowe.
- Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.
- Izolację przewodów rozprowadzających prowadzonych pod stropem należy zabezpieczyć płaszczem z folii PVC szarej.
- Oznakowania zaizolowanych rurociągów zgodnie z PN-70/N-01279.

#### .5.6. Próby ciśnienia.

##### .5.6.1. Opis ogólny.

Po wykonaniu instalację należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę na zimno. Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową.

Po pomyślnym zakończeniu próby na zimno instalację poddać próbie na gorąco połączonej z regulacją urządzeń.

##### .5.6.2. Próba dla rur stalowych.

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z PN-64/B-10400 dla poszczególnych etapów wykonywanych instalacji. Instalacje należy poddać próbie ciśnienia na zimno równej 1,5 razy ciśnienia roboczego.

##### .5.6.3. Próba eksploatacyjna – na gorąco.

Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

#### .5.7. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty w kotłowni gazowej o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia)

ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

#### 5.8. Obliczenia instalacji c.o.

Obliczenia strat ciepła, obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. dokonano przy pomocy programu komputerowego. Wyniki doboru średnic oraz grzejników przedstawiono na rzucie kondygnacji. Obliczenia znajdują się w archiwum biura.

Przy doborze średnic przewodów kierowano się regułą, że prędkość wody nie może przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji. Kryteria przyjmowania obliczeniowej prędkości przepływu podane zostały w „Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydanych przez COBRTI „Instal”. Średnice przewodów zaznaczono na rzutach i rozwinięciach.

## 6. Instalacja gazowa.

Wewnętrzna instalacja gazu w budynku zasila kotłownię z kaskadą kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania oraz przybory gazowe w kuchni. Przewidziano punkt z głównym kurkiem gazowym, gazomierzem miechowym G16. Przewiduje się wykonanie nowej wewnętrznej instalacji gazowej prowadzonej od zewnętrznej szafki gazowej, natynkowej, usytuowanej na ścianie zewnętrznej budynku, do źródła ciepła. Na zewnętrznej ścianie budynku, w miejscu pokazanym na rysunku, projektuje się montaż szafki gazowej, natynkowej, stalowej, o wymiarach 1150x1150x400mm, z otworami wentylacyjnymi, typu „Retro” w kolorze czarnym, w której należy zamontować:

- Kurek kołnierzowy DN50 (zawór główny),
  - Zawór elektromagnetyczny, kołnierzowy, odcinająco – sygnalizacyjny DN40
  - Gazomierz miechowy G-16, który zamontować na uchwycie eliminującym przenoszenie naprężeń. Dodatkowo zamontować rejestrator szczytów godzinowych z modemem GSM i anteną zewnętrzną z możliwością podłączenia ogranicznika mocy. Projektowana instalacja gazowa zasilana będzie gazem ziemnym wysokometanowym GZ-50 z istniejącego przyłącza gazowego niskiego ciśnienia. Instalację wykonać z rur i kształtek stalowych łączonych poprzez spawanie. W kotłowni zamontowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej z czujnikiem zlokalizowanym nad kotłem. Zawór elektromagnetyczny typu MAG zlokalizowano w szafce gazowej. Instalację od gazomierza do kotłów należy wykonać rur stalowych czarnych bez szwu. Przed każdym kotłem zamontować zawór kulowy oraz filtr do gazu. Rury przechodzące przez ściany prowadzić w rurach osłonowych uszczelnionych szczeliwem elastycznym. Całość wykonać zgodnie z BN-82/8976-50. Rury gazowe należy mocować do ścian i stropu przy pomocy uchwytów z wkładkami gumowymi i kołków rozporowych mosiężnych – w odległościach max. 1.5m. Rury stalowe po oczyszczeniu pomalować farbą podkładową oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową. Zaleca się malowanie w kolorze żółtym.
- Przewody prowadzić ze spadkiem 4 ‰ w kierunku odbiorników w odległościach nie mniejszych niż:

5. 2cm od powierzchni tynków,
6. 15cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami,

7. 60cm od iskrzących urządzeń elektrycznych,
8. 10cm od nie uszkodzonych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej umieszczając je nad tymi puszkami.

Po wykonaniu instalację przedmuchać i poddać próbie ciśnieniowej do zaworów przed odbiornikami na ciśnienie ppr = 0.10MPa, a za zaworami wraz z urządzeniami ppr = 0.015MPa. Czas próby 30 minut. Całość instalacji wraz z próbą szczelności wykonać winien Wykonawca posiadający odpowiednie uprawnienia, m.in. do wykonywania robót gaz o niebezpiecznych (Dz.U. nr 74/99 poz. 836). Całość instalacji wewnętrznej wraz z próbami szczelności winien odebrać w imieniu Inwestora uprawniony Inspektor Nadzoru. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

## 7. Uwagi.

Całość robót wykonać zgodnie z:

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
2. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690)
3. obowiązującymi normami i przepisami.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 7, Marek Płuciennik, Warszawa
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 11, Marek Płuciennik, Warszawa
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa

inż. JERZY KASZUBSKI  
określenie urządzeń technicznych  
z § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a  
Nr ust. GT. II-83/94-1/96  
WALBRZYCH, Al. Wolności 97/5

Opracował:

### III. Bilans mediów.

#### 8. Zapotrzebowanie na energię ciepłą budynku

Zapotrzebowanie na energię ciepłą budynku wynosi:

$$Q_{co} = 90\text{kW}$$

$$Q_{c\text{wu}\text{śr}/h} = 50\text{kW}$$

$$Q_{c\text{wu}\text{max}/h} = 70\text{kW}$$

$$Q_{\text{CAŁK}} = 140\text{kW}$$

#### 9. Zestawienie elementów kotłowni.

| L.p. | Urządzenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Szt./Kpl |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1    | Kaskada dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o łącznej mocy 140kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1        |
| 1a   | Moduł pompowy kotła<br>- pompa obiegowa:<br>Wydatek: 4,0 m <sup>3</sup> /h<br>Wysokość podnoszenia: 3,5 mH <sub>2</sub> O<br>Moc elektryczna: 130 W<br>Króciec ssawny/tłoczny: DN 40<br>Klasa energetyczna A<br><i>Produkt referencyjny: Wilo Stratos 30/1-8</i><br>- zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn20<br>- zawór zwrotny DN 50<br>- zawory odcinające DN 50 x 3                                                                                            | 1        |
| 2    | Fitroodmulnik magnetyczny DN80 wykonany ze stali wysokostopowej z wkładami magnetycznymi, spełniający funkcje: odmulanie inercyjne, odmulanie sedymentacyjne, filtracja mechaniczna, filtracja magnetyczna, separacja powietrza, niewielkie straty ciśnienia.                                                                                                                                                                                                 | 1        |
| 3    | Sprzęgło hydrauliczne DN80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1        |
| 4    | Rozdzielacz DN 100 2-obwodowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2        |
| 5    | Moduł pompowy: CO – centralne ogrzewanie 90 kW<br>- pompa obiegowa:<br>Wydatek: 5,8 m <sup>3</sup> /h<br>Wysokość podnoszenia: 3,5 mH <sub>2</sub> O<br>Moc elektryczna: 130 W<br>Króciec ssawny/tłoczny: DN 40<br>Klasa energetyczna A<br><i>Produkt referencyjny: Wilo Stratos 40/1-10</i><br>- zawór trójdrogowy<br><i>Zawór regulacyjny kvs=28 m<sup>3</sup>/h, DN 40</i><br>- zawór zwrotny DN 50<br>- filtr siatkowy DN 50<br>- zawory odcinające DN 50 | 1        |
| 6    | Moduł pompowy: CWU – ciepła woda użytkowa 50/100kW<br>- pompa obiegowa:<br>Wydatek: 5,8 m <sup>3</sup> /h<br>Wysokość podnoszenia: 3,0 mH <sub>2</sub> O<br>Moc elektryczna: 40W<br>Króciec ssawny/tłoczny: DN40<br>Klasa energetyczna A<br><i>Produkt referencyjny: Wilo Stratos 40/1-10</i>                                                                                                                                                                 | 1        |

| L.p. | Urządzenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Szt./Kpl |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór zwrotny DN 50</li> <li>- filtr siatkowy DN 50</li> <li>- zawory odcinające DN 50</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
| 7    | <p>Zasobnik ciepłej wody użytkowej 1 m<sup>3</sup></p> <p>Podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 950 l, węzownicy o pow. 2,9 m<sup>2</sup>, wydajności godzinowej przy w/w parametrach dla: wody ciepłej – 45°C to 2690 l/h, min 4,6 m<sup>3</sup>/h. Straty ciepła na poziomie 145W.</p> <p><i>Produkt referencyjny: BH1000</i></p>                                                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 8    | Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 6.0Bar Dn15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1        |
| 9    | <p>Naczynie przeponowe układu grzewczego 110l.</p> <p>Naczynie przeponowe układu grzewczego, układ stabilizacji ciśnienia o pojemności całkowitej Vu = 110 dm<sup>3</sup>, maksymalnym ciśnieniu roboczym Pmax = 3 bar, średnicy 484 mm, średnicy przyłącza Dn25</p> <p><i>Produkt referencyjny: FLAMCO C110</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 10   | <p>Naczynie przeponowe układu CWU 80l.</p> <p>Naczynie przeponowe układu grzewczego, układ stabilizacji ciśnienia o pojemności całkowitej Vu = 80 dm<sup>3</sup>, maksymalnym ciśnieniu roboczym Pmax = 6 bar, średnicy 450 mm, średnicy przyłącza Dn40</p> <p><i>Produkt referencyjny: FLAMCO De80</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                | 1        |
| 11   | <p>Układ pompowy cyrkulacji ciepłej wody użytkowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pompa obiegowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wydatek: 0,6 m<sup>3</sup>/h</li> <li>Wysokość podnoszenia: 3,0 mH<sub>2</sub>O</li> <li>Moc elektryczna : 73W</li> <li>Króciec ssawny/tłoczny: DN20</li> <li>Klasa energetyczna „A”</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Produkt referencyjny: WILO ECO-Z 20/1-5 CAN PN10</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór zwrotny DN20</li> <li>- filtr siatkowy DN20</li> <li>- zawory odcinające DN20</li> </ul> | 1        |
| 12   | <p>Stacja uzdatniania wody na potrzeby układów grzewczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór antyskażeniowy CA DN25</li> <li>- filtr z ręcznym opłukiwaniem siatki filtracyjnej</li> <li>- zawór regulacji ciśnienia</li> <li>- zmiękcacz jonowymienny CosmoWater</li> <li>- układ Reflex uzupełniania wody Fillset</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | 1        |
| 14   | <p>Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór elektromagnetyczny MAG DN40</li> <li>- moduł alarmowy MD2-Z</li> <li>- czujnik detekcji gazu DEX</li> <li>- sygnalizator optyczny i akustyczny</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1        |

## 10. Obliczenia zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Założenia:

Temperatura c.w.u. 60 [oC]

Ciśnienie maksymalne obliczeniowe zaworu 4.0 [bar]

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10 oC: 999,7 [kg/m<sup>3</sup>]



Gęstość wody w temperaturze obliczeniowej: 983.2 [kg/m<sup>3</sup>]  
Teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa: 160.0 [kg/h]

Średnica wypływu zaworu bezpieczeństwa

$$d = (4 \times G / (3.14 \times 1.59 \times a_c \times ((1.1 \times p_1 - p_2) \times g)^{0.5}))^{0.5}$$

Dla zaworu: Syr 2115 - rozmiar 15

przyjęto współczynnik wypływu  $a=0.25$

Współczynnik całkowity  $a_c = a \times 0.35$

$$a_c = 0.35 \times 0.25 = 0.0875$$

Stąd:

$$d = (4 \times 160.0 / (3.14 \times 1.59 \times 0.0875 \times ((1.1 \times - 0) \times 4.20) \times 983.2)^{0.5})^{0.5} = 4.66 \text{ [mm]}$$

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$d_o = 4.66$$

Dobrano zawór Syr 2115 15 o średnicy przełotu 12.0

## 11. Dobór naczynia zbiorczego

wg PN-B-02414:1999 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego"

Założenia:

Temperatura zasilania c.o. 70 [oC]

Ciśnienie maksymalne obliczeniowe naczynia 30 [mH<sub>2</sub>O]

Ciśnienie statyczne: 10 [mH<sub>2</sub>O]

Dodatek ciśnienia: 2 [mH<sub>2</sub>O]

NPSH pompy: 3 [mH<sub>2</sub>O]

Ciśnienie wstępne w naczyniu: 12 [mH<sub>2</sub>O]

Gęstość czynnika w temperaturze początkowej 10 oC: 999.6 [kg/m<sup>3</sup>]

Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej: 977.8 [kg/m<sup>3</sup>]

Przyrost objętości wody: 0.0224 [dm<sup>3</sup>/kg]

Pojemność instalacji: 1200 [dm<sup>3</sup>]

- pojemność rur: 1200 [dm<sup>3</sup>]

- pojemność grzejników: 0 [dm<sup>3</sup>]

- pojemność kotła/wymiennika: 0 [dm<sup>3</sup>]

Ilość naczyń: 1

Ubytki wody z pokryciem w pojemności naczynia: 10 [o/oo]

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times r_l \times D_v$$

$$V_u = 1.20 \times 999.7 \times 0.0224 = 26.8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

$$V_n = 26.8 \times (3.0 + 1) / (3.0 - 1.2) = 63.1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność pojedynczego naczynia: 63.1 [dm<sup>3</sup>]

Pojemność jednego naczynia, z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

$$V_{uR} = 26.8 + 1200 \times 10 \times 0.01 = 38.8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nR} = 38.8 \times (3.0 + 1) / (3.0 - 12) = 1200 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nR1} = 1200 / 1 = 91.3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze:

Typ: Flexcon C 110  
 Pojemność całkowita  $V_n = 110 \text{ [dm}^3\text{]}$   
 $P_{\max} = 6 \text{ [bar]}$   
 Średnica 484 [mm]  
 Przyłącze 1"

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z urządzeniem sprężarkowo-upustowym:

$$V_n = V_{uR} / 0.8$$

$$V_n = 38.8 / 0.8 = 48.5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0.7 \times V_u^{0.5}$$

$$d = 0.7 \times 91.3^{0.5} = 6.68 \text{ [mm]}$$

## 12. Dobór naczynia wzbiorniczego c.w.u.

Obliczenia wg PN-B-02414:1999 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego"

Założenia:

Temperatura c.w.u. 60 [oC]  
 Ciśnienie maksymalne obliczeniowe naczynia 60 [mH<sub>2</sub>O]  
 Ciśnienie w sieci lub za reduktorem: 42 [mH<sub>2</sub>O]  
 Ciśnienie wstępne: 40 [mH<sub>2</sub>O]

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10 oC: 999.6 [kg/m<sup>3</sup>]

Gęstość wody w temperaturze obliczeniowej: 983.2 [kg/m<sup>3</sup>]

Przyrost objętości wody: 0.0167 [dm<sup>3</sup>/kg]

Pojemność instalacji: 1000 [dm<sup>3</sup>]

- pojemność rur: 0 [dm<sup>3</sup>]

- pojemność zasobników: 1000 [dm<sup>3</sup>]

Ilość naczyń: 1

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \times r_1 \times D_v$$

$$V = 1.00 \times 992.8 \times 0.0167 = 16.7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego przeponowego:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

$$V_n = 16.7 \times (6.0 + 1) / (6.0 - 4.0) = 58.5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność pojedynczego naczynia: 58.5 [dm<sup>3</sup>]

Przyjęto naczynie wzbiornicze:

Typ: Airfix D-E 80

Pojemność całkowita  $V_n = 80$  [dm<sup>3</sup>]  
 $P_{max} = 10$  [bar]  
Średnica 450 [mm]  
Przyłącze DN40

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z urządzeniem sprężarkowo-upustowym:

$$V_n = V_{uR} / 0.8$$
$$V_n = 16.7 / 0.8 = 13.4 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0.7 * V_u^{0.5}$$
$$d = 0.7 * 58.5^{0.5} = 5.33 \text{ [mm]}$$

### 13. Dobór zaworu bezpieczeństwa KOTŁA C.0.

Obliczenia wykonano zgodnie z przepisami:

DT-UC-90/WO - dla cieczy

Założenia:

Moc nominalna kotła: 70 [kW]  
Temperatura zasilania (obliczeniowa): 70 [oC]  
Ciśnienie otwarcia zaworu (dopływu): 2.0 [bar]

Ciężar objętościowy wody w temperaturze obliczeniowej: 981.9 [kg/m<sup>3</sup>]  
Ciśnienie odpływu - przyjęto: 0.0 [MPa]

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

$$m = 3600 * N / c_p$$
$$m = 3600 * 70 / 2487,62 = 101.3 \text{ [kg/h]}$$

Średnica wypływu zaworu bezpieczeństwa

$$d = (4 * G / (3.14 * 1.59 * a_c * ((1.1 * p_1 - p_2) * g)^{0.5}))^{0.5}$$

Dla zaworu: SYR 1915 - rozmiar 20

przyjęto współczynnik wypływu  $a = 0.20$

Współczynnik całkowity  $a_c = a * 0.9$

$$a_c = 0.9 * 0.20 = 0.1800$$

Stąd:

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 5.03 * a_c * d * [(p_1 - p_2) * r]^{0.5} \text{ [kg/h]}$$
$$m = 5.03 * 0.1800 * 14.0 * [(0.15 - 0) * 981.9]^{0.5} = 154$$

Wymagane pole przelotu zaworu bezpieczeństwa

$$A = m / 5.03 * a_c * [(p_1 - p_2) * r]^{0.5}$$
$$A = 101.3 / (5.03 * 0.1800 [(0.15 - 0) * 981.9]^{0.5}) = 9.22 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$d_o = (4 * A / \pi)^{0.5} = 3.43$$

---

Obliczenia zgodnie z przepisami:

DT-UC-90/WO - dla pary

Założenia:

Moc nominalna kotła: 70 [kW]

Temperatura zasilania (obliczeniowa): 70 [oC]

Ciśnienie otwarcia zaworu (dopływu): 2.0 [bar]

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

$$m = 3600 * N / cp$$

$$m = 3600 * 70 / 2487,62 = 101.3 \text{ [kg/h]}$$

Stąd:

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 * K1 * K2 * ac * A * (p1 + 0.1) \text{ [kg/h]}$$

K1 - współczynnik poprawkowy na właściwości czynnika roboczego

$$K1 = 0.519 * P1^{-0.022}$$

$$K1 = 0.519 * 2.0^{-0.022} = 0.519$$

K2 - współczynnik poprawkowy na ciśnienie

$$K2 = 1$$

ac - współczynnik wypływu zaworu

Dla zaworu: SYR 1915 - rozmiar 20

przyjęto współczynnik wypływu ac=0.55

$$m = 10 * 0.519 * 1 * 0.55 * (0.15 + 0.1) = 7$$

Wymagane pole przelotu zaworu bezpieczeństwa

$$A = m / [(10 * K1 * K2 * ac * (p1 + 0.1))]$$

$$A = 101.3 / [(10 * 0.519 * 1 * 0.55 (0.15 + 0.1))] = 141.95 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Stąd:

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$do = 3.43$$

Dobrano zawór SYR 1915 20 o średnicy przelotu 14.0