



COREMATIC  
44-100 Gliwice  
ul. Lipowa 12  
tel./fax 0 (prefix) 32-7505268  
e-mail: [biuro@corematic.net](mailto:biuro@corematic.net)  
[www.corematic.net](http://www.corematic.net)

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

<b>INWESTYCJA:</b>	TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SKARLINIE
<b>TEMAT OPRACOWANIA:</b>	<b><u>REMONT ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI OPALANEJ PALIWEM STAŁYM (PELLET DRZEWNY)</u></b>
<b>OBIEKT:</b>	SZKOŁA PODSTAWOWA W SKARLINIE SKARLIN 72 13-300 NOWE MIASTO LUBAWSKIE
<b>NR DZIAŁEK:</b>	412, OBRĘB 12, SKARLIN
<b>INWESTOR:</b>	GMINA NOWE MIASTO LUBAWSKIE MSZANOWO UL. PODLEŚNA 1 13-300 NOWE MISTO LUBAWSKIE
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	COREMATIC – JAROSŁAW PIERZCHAWKA UL. LIPOWA 12 44-100 GLIWICE
<b>STADIUM:</b>	<b><u>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</u></b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b> mgr inż. Zygmunt Pierzchawka upr. nr 5/93/Op	
<b>OPRACOWAŁ:</b> mgr inż. Jarosław Pierzchawka	

Gliwice, styczeń 2017 r.

Gliwice, 03.01.2017 r.

<i>Imię Nazwisko</i>	<i>uprawnienia</i>	<i>nr członkowski izby</i>
Projektował:		
mgr inż. Zygmunt Pierzchawka	5/93/Op	OPL/IS/1773/02

### **Oświadczenie projektanta**

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2003 r. Poz. 2016 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy pn.:

TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SKARLINIE

**- REMONT ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI OPALANEJ PALIWEM STAŁYM**  
**(PELLET DRZEWNY)**

sporządzony w:        styczeń, 2017 r.

dla:                      GMINA NOWE MIASTO LUBAWSKIE  
                              MSZANOWO UL. PODLEŚNA 1,  
                              13-300 NOWE MISTO LUBAWSKIE

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**OPL-R1I-RKA-2ZF \***

Pan ZYGMUNT PIERZCHAWKA o numerze ewidencyjnym OPL/IS/1773/02  
adres zamieszkania ul. TOPAZOWA nr 28, 47-100 STRZELCE OPOLSKIE  
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-29 roku przez:

Adam Rak, Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.plib.org.pl](http://www.plib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Opole, 21.01.93

Nr ewid. 5/93/OP

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

DO PEKNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 1 ust.5, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt.4 lit.a i b  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia  
20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie  
(Dz.U.Nr 8, poz.46) stwierdza się, że:

Obywatel/ka: **PIERZCHAWKA Zygmunt**

inżynier mechanik

urodzony/a/ dnia: 1 lutego 1949r.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

w zakresie sieci i instalacji sanitarne

z ograniczeniem do sieci ciepłych; instalacji wod.-kan.i ciepłych

Obywatel/ka **PIERZCHAWKA Zygmunt** jest upoważniony/a/ do:

- 1/ sporządzania projektów:
  - a/ sieci ciepłych,
  - b/ instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci oraz kontrolowania stanu technicznego instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych.-



Z up. Wojewody Opolskiego  
Główny Archiwista Wojewódzki

mgr inż. **Andrzej Mazurek**

## SPIS TREŚCI

Oświadczenie projektanta.....	2
I. OPIS TECHNICZNY .....	7
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
II. ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	7
3.1. STAN ISTNIEJĄCY .....	7
3.2. STAN PROJEKTOWANY .....	8
IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	8
4.1. DOBÓR KOTŁA .....	8
4.2. DOBÓR PODGRZEWACZA POJEMNOŚCIOWEGO NA CELE C.W.U. ....	10
4.3. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY OBIEGOWEJ C.O. ....	10
4.4. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY KOTŁOWEJ .....	11
4.5. POMPA PODGRZEWACZA C.W.U.....	12
4.6. POMPA CYRKULACYJNA.....	13
4.7. DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO DLA OBIEGU GRZEWczego .....	13
5. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KOTŁOWEJ, C.O. I C.W.U.....	14
5.1. NACZYNNIE WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO .....	14
5.1.1. RURA WZBIORCZA .....	14
5.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.....	15
5.3. ZABEZPIECZENIE PODGRZEWACZA POJEMNOŚCIOWEGO I INSTALACJI C.W.U.....	16
5.3.1. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA C.W.U. ....	16
5.3.2. DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.W.U.....	18
5.3.3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZABEZPIECZAJĄCY PRZED PĘKNIĘCIEM WĘŻOWNICY W PODGRZEWACZU POJEMNOŚCIOWYM.....	19
5.4. ZABEZPIECZENIE STANU WODY .....	20
6. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI .....	21
6.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI.....	21
6.2. WENTYLACJA NAWIEWNA .....	21
6.3. WENTYLACJA WYWIEWNA .....	21
7. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO .....	21
8. ROBOTY INSTALACYJNE.....	22
8.1. RURAŻ .....	22

8.2. ARMATURA .....	22
9. OCHRONA ANTYKOROZYJNA .....	22
10. IZOLACJA TERMICZNA .....	22
11. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	23
12. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE DLA KOTŁOWNI .....	23
14. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI ....	24
15. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI .....	24
15.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO .....	24
15.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU.....	24
15.3. HAŁAS.....	24
15.4. ODPADY .....	24
15.5. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO .....	25
16. SPIS NORM I INNYCH DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH .....	25
17. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH .....	27
18. ZAŁĄCZNIKI.....	30
18.1. WYCIĄG Z OBLICZEŃ OZC (DLA BUDYNKU SZKOŁY).....	30
18.2. INFORMACJA BIOZ .....	31
19. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	36

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- a) Umowa z Inwestorem,
- b) Wizja lokalna i inwentaryzacja obiektu,
- c) Obliczenia własne z zastosowaniem programu OZC,
- d) Audyt energetyczny – autorstwa: MR TERMO Mirosław Ruczyński, Segnowy 4/1, 14-241 Ząbrowo, październik 2016 r.,
- e) Obowiązujące przepisy i normy.

### **II. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlano-wykonawczy remontu istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym (pellet drzewny) w zakresie zabudowy kotła kondensacyjnego opalanego paliwem stałym (pellet drzewny). Remontowana kotłownia pracować będzie na potrzeby ogrzewania przedmiotowego budynku szkoły, dotychczasowych odbiorów oraz wytwarzania c.w.u. dla potrzeb szkoły. Kotłownia zlokalizowana będzie w istniejącym pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu budynku sąsiadującym z budynkiem szkoły.

Moc projektowanej kotłowni  $Q = 62,65 \text{ kW}$  dla potrzeb szkoły (bez uwzględnienia pozostałych odbiorów z kotłowni) została określona na podstawie obliczeń własnych wykonanych w programie typu OZC. Szczegółowy zakres dokumentacji:

- dobór kotła opalanego paliwem stałym wraz z zasobnikiem i podajnikiem paliwa (pellet drzewny) z automatyką i oprzyrządowaniem,
- obliczenia i dobór pomp,
- dobór podgrzewacza c.w.u.,
- zabezpieczenie instalacji c.o. i c.w.u. wraz z kotłem,
- warunki wykonania robót budowlano – technologicznych,
- część rysunkowa.

## **III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **3.1. STAN ISTNIEJĄCY**

Przedmiotowy budynek szkoły w stanie istniejącym ogrzewany jest z kotłowni opalanej zrębkami drzewnymi, zabudowanej w podpiwniczeniu budynku sąsiedniego. Ciepło do budynku szkoły przesyłane jest przyłączem cieplnym wymagającym remontu ze względu na zły stan techniczny. Stan techniczny kotła, a także projektowana termomodernizacja budynku szkoły warunkują potrzebę wymiany kotła na nowy, zautomatyzowany i o większej sprawności.

### **3.2. STAN PROJEKTOWANY**

Projektuje się zabudowę kotła opalanego paliwem stałym (pellet drzewny), który zostanie ustawiony w istniejącym pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu budynku. Projektowana kotłownia wyposażona będzie w następujące urządzenia podstawowe:

- kocioł opalany paliwem stałym (pellet drzewny), sparowany z zasobnikiem paliwa i automatycznym podajnikiem,
- naczynie wzbiorcze przeponowe zamknięte i zawór bezpieczeństwa zabezpieczające projektowany system kotłowni,
- naczynie wzbiorcze przeponowe zamknięte i zawór bezpieczeństwa zabezpieczające projektowany system podgrzewacza c.w.u.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. zaprojektowano w systemie zamkniętym. Odwodnienie kotłowni do istniejącej rzępi w posadzce poprzez wpust podłogowy.

## **IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

### **4.1. DOBÓR KOTŁA**

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie budynku na ciepło określone z zastosowaniem oprogramowania OZC na  $Q = 62,65 \text{ kW}$ , dobrano automatyczny kocioł opalany paliwem stałym o mocy nominalnej  $Q=95\text{kW}$  (z uwzględnieniem istniejących odbiorów pozaszkolnych) z zasobnikiem paliwa 450 kg i systemem podawczym. Zaprojektowano zastosowanie w pełni automatycznego kotła, wyposażonego w mikroprocesorowe sterowanie, przystosowanego do spalania ekologicznego paliwa w postaci pelletu drzewnego. Podstawowe parametry techniczne dobranego kotła:

- moc znamionowa 95 kW
- zakres mocy od 21 kW – 95 kW
- współczynnik sprawności dla mocy minimalnej – nie mniej niż 102,7 %
- współczynnik sprawności przy obciążeniu częściowym – nie mniej niż 102,0%
- zapotrzebowanie mocy dla wszystkich napędów kotła przy mocy nominalnej max– 2500 W
- temperatura spalin przy mocy znamionowej 45 – 80 °C
- pojemność wodna min 159 l
- współczynnik obciążenia termicznego kotła – nie mniej niż 2,89 l/kW
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar



- max. temperatura zasilania 90 °C
- średnica czopucha 180 mm
- emisja spalin przy 10% nadmiarze powietrza dla normy EN 303-5 przy pracy z mocą znamionową max: CO = 65 mg/m<sup>3</sup>, pył 20 mg/m<sup>3</sup>. Dane muszą być potwierdzone certyfikatem wydanym przez uprawnioną jednostkę badawczą
- króćce zasilające i powrotne - 2"
- wymagane nadciśnienie – 0,1 mbar.

**Ponadto kocioł spełniać powinien następujące wymogi:**

- stała wydajność dzięki spalaniu na tzw. wstrząsowym ruszcie talerzowym wykonanym ze stali kwasoodpornej,
- proces spalania i wydajność sterowane przez temperaturę w komorze spalania oraz wydajność wentylatora wyciągowego spalin,
- wysoka sprawność oddawania ciepła dzięki zastosowaniu pionowych powierzchni wymiennika ciepła,
- wymiennik kondensujący spaliny wykonany ze specjalnej stali kwasoodpornej system samooczyszczania się,
- możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych,
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin i za pomocą sondy Lambda,
- korpus kotła wykonany ze stali o grubości 4-5 mm,
- możliwość pracy w układzie hydraulicznym zamkniętym,
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy,
- automatyczny zapłon przy pomocy podwójnej zapalarki,
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła,
- pojemnik na popiół umożliwia jego opróżnianie po spaleniu co 4 tony pelletu o pojemności 30 l,
- automatyczny system odpopielania wymiennika ciepła oraz spod rusztu,
- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i obiegów grzewczych.

**Parametry pracy projektowanej kotłowni:**

- w sezonie zimowym (na potrzeby c.o.): 70/50 °C.

#### 4.2. DOBÓR PODGRZEWACZA POJEMNOŚCIOWEGO NA CELE C.W.U.

Ilość osób:	105 osób
Jednostkowe zużycie wody na ucznia:	25 l/dobę
Parametry instalacji:	55/5°C
$G_{zw}^{max} = 2,62 \text{ m}^3/\text{dobę} / 14 \text{ godz.} = 187,5 \text{ dm}^3/\text{h} / \text{woda zimna } +5^\circ\text{C}/$	
$G_{cw}^{max} = 187,5 \times 0,9 = 168,75 \text{ dm}^3/\text{h} / \text{woda ciepła } +35^\circ\text{C}/$	
$Q_{cw}^{max} = 168,75 \times (35 - 5) = 5062,5 \text{ kcal/h} = 5,88 \text{ kW}$	
$G_{cyrk.} = 5062,5 : (55 - 5) \times 0,4 = 253,125 \text{ kg/h}$	
$H_{cyrk.} = 2,5 \text{ m.sł.w.} = 25 \text{ kPa}$	

**Dobrano podgrzewacz pojemnościowy z węzownica o poj. 500l i grzałką elektryczną o mocy zapewniającej przygotowanie wymaganej ilości c.w.u., alternatywnie dla źródła centralnego.**

Temperatura wody zimnej	$T_1=5^\circ\text{C}$
Temperatura wody ciepłej	$T_2=55^\circ\text{C}$

Średnia dobowa ilość ciepła do podgrzania C.W.U. ( $Q_{\text{sr}} = 0,17 \text{ m}^3/\text{h}$ )

**Integralnym elementem kompletnego podgrzewacza c.w.u. jest zabezpieczenie STB.**

#### 4.3. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY OBIEGOWEJ C.O.

Wydajność pompy obiegowej c.o. (dla  $Q_{c.o.} = 62,65 \text{ kW}$ ):

- dla przepływu nominalnego:

$$G = 62650 \times 860 / (70 - 50) \times 950 = 2,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej c.o. (na podstawie obliczeń w programie OZC, z uwzględnieniem oporów przepływu przez przyłącze cieplne - 1,0 m H<sub>2</sub>O):

$$H_p = 3,58 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości dla montażu w rurociąg, z modułem do przesyłania danych i umożliwiającym zewnętrzne sterowanie, wyposażoną w moduł obsługi ręcznej za pomocą jednego przycisku do sterowania następującymi funkcjami:

- pompa wł./wyl.,
- wybór rodzaju regulacji:
  - dp-c (stała różnica ciśnień),
  - dp-v (zmienna różnica ciśnień),
  - dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury) za pomocą dodatkowego modułu,
  - funkcja do ograniczenia maksymalnego przepływu,
  - tryb regulacji ręcznej (ustawianie stałej prędkości obrotowej).

Pompa z możliwością rozbudowy o moduł zewnętrznego sterowania i odczytu danych.

Podstawowe parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: Woda, czysta
- Przepływ: 2,84 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 3,58 m
- Temperatura pracy - maks. 110 °C
- Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
- Pobór mocy P<sub>1</sub>: 0,009 kW ... 0,038 kW
- Pobór prądu: 0,13 A ... 0,35 A
- Stopień ochrony: IP X4D

#### 4.4. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY KOTŁOWEJ

Wydajność pompy kotłowej (dla Q = 95,0 kW):

- dla przepływu nominalnego:

$$G = 95000 \cdot 860 / (70 - 50) \cdot 950 = 4,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = 2,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości dla montażu w rurociąg, z modułem do przesyłania danych i umożliwiającym zewnętrzne sterowanie, wyposażoną w moduł obsługi ręcznej za pomocą jednego przycisku do sterowania następującymi funkcjami:

- pompa wł./wyl.,
- wybór rodzaju regulacji:
  - dp-c (stała różnica ciśnień),
  - dp-v (zmienna różnica ciśnień),
  - dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury) za pomocą dodatkowego modułu,

- funkcja do ograniczenia maksymalnego przepływu,
- tryb regulacji ręcznej (ustawianie stałej prędkości obrotowej).

Pompa z możliwością rozbudowy o moduł zewnętrznego sterowania i odczytu danych.

Podstawowe parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: Woda, czysta
- Przepływ: 4,3 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 2,0 m
- Temperatura pracy - maks. 110 °C
- Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
- Pobór mocy P<sub>1</sub>: 0,009 kW ... 0,038 kW
- Pobór prądu: 0,13 A ... 0,35 A
- Stopień ochrony: IP X4D

#### 4.5. POMPA PODGRZEWACZA C.W.U.

Wydajność pompy:

$$G = 6,0 \cdot 860 / (80 - 60) \cdot 950 = 0,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej c.w.u.:

$$H_p = H_1 + H_2 + H_3$$

$$H_p = 0,6 + 0,3 + 1,0 = 1,90 \text{ m H}_2\text{O}$$

Gdzie:

H<sub>1</sub> - opór węzownic podgrzewacza pojemnościowego

H<sub>2</sub> – opór armatury

H<sub>3</sub> – opór przyłącza c.w.u.

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę dla montażu w rurociągu, ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v), z modułem do przesyłania danych i umożliwiającym zewnętrzne sterowanie. Parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: Woda, czysta 100 %
- Przepływ: 0,3 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 1,9 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 90 °C
- Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz

- Silnik- moc znamionowa: 0,25 kW
  - prąd znamionowy: 1,5 A
  - stopień ochrony: IP 55
- Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN25/PN10

#### 4.6. POMPA CYRKULACYJNA

Dobrano nie wymagającą obsługi, bezdławnicową pompę cyrkulacyjną do montażu w rurociągu, o następujących parametrach technicznych:

- Przetłaczana ciecz: woda, czysta
- Przepływ: 1,00 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 2,0 m
- Temperatura pracy (maks.): 110 °C
- Przy wodzie użytkowej (maks.): +65 °C do 18 °dH
- Rodzaj prądu : 1~230V/50Hz
- Zapotrzebowanie mocy P1 (maks.): 0,072..0,099 kW
- Prędkość obrotowa (maks.): 2700 1/min
- Gwintowe podłączenia do rur: Rp 1/G 1 1/2

#### 4.7. DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO DLA OBIEGU GRZEWczego

Założenia obliczeniowe:

- obliczeniowy przepływ wody w obiegu – 2,84 m<sup>3</sup>/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,05 bar
- $k_{v0}$ :

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,84}{\sqrt{0,05}} = 12,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający (ZM1) z siłownikiem elektrycznym (230V), o następujących parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
  - średnica zaworu DN25,
  - $k_{vs}$  – 18,0 m<sup>3</sup>/h,
- siłownik elektryczny:

- napięcie zasilania 230V,
- sygnał sterujący 3 – punktowy.

## 5. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KOTŁOWEJ, C.O. I C.W.U.

### 5.1. NACZYNNIE WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO

Projektowana kotłownia zostanie wyposażona w kocioł opalany paliwem stałym, który przystosowany jest do zabezpieczenia naczyniem wzbiorczym zamkniętym.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (wg PN-B-02414):

$$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_1 \times \Delta v \quad (\text{dm}^3)$$

gdzie:

$V_z$  - pojemność zładu – 2,5 m<sup>3</sup> (z uwzględnieniem istniejących odbiorów)

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej – 999,6 kg/m<sup>3</sup>;

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu jej od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej – 0,0287 dm<sup>3</sup>/kg

$$V_u = 1,1 \times 2,0 \times 999,6 \times 0,0287 = 63,12 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u \frac{P_{ma} - P_{mi}}{P_{ma} - P_{mi}}$$

$$V_n = 63,12 \times \frac{0,25 + 0,1}{0,25 - 0,03} = 126,24 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego o pojemności całkowitej  $V_c = 140 \text{ dm}^3$  z kompletem złączek i oprzyrządowania. Istniejące naczynie wzbiorcze za wymiennikiem ciepła należy wymienić na obliczone.

#### 5.1.1. RURA WZBIORCZA

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej (wg PN-B-02414):

$$d_w = 0,7 \sqrt{V_1}$$

Gdzie:

$V_u$  - pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego – 63,12 dm<sup>3</sup>

$$d_{rw} = 0,7\sqrt{63,12} = 5,56 \text{ mm}$$

Dobrano, zgodnie z wytycznymi producenta naczyń wzbiorniczych, rurę wzbiornczą o średnicy nominalnej DN25.

## 5.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.

Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa zgodnie z normami:

- PN-91/B-02214
- PN-82/M-74101
- DT-UC-90 KW/04

Dla kotłów:

1)  $m$ :

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \frac{N}{r}$$

gdzie:

$$N = 95 \text{ kW}$$

$$r = 2133 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 160,34 \text{ kg/h}$$

2)  $X_2$ :

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

gdzie:

$$i_1 = 604,67 \text{ kJ/kg}$$

$$i_2 = 417 \text{ kJ/kg}$$

$$r = 2133 \text{ kJ/kg}$$

$$X_2 = \frac{604,67 - 417}{2133}$$

$$X_2 = 0,09$$

3)  $A_p$ :

$$A_p = \frac{X_{en}}{1,05 \sqrt{K_1 K_2 \alpha_c}}$$

Gdzie:

$$K_1 = 0,54$$

$$K_2 = 1,0$$

$$\alpha_c = 0,40 \text{ (dla } b_1 = 10\%)$$

Stąd:

$$A_p = 14,40 \text{ mm}^2$$

4)  $A_w$ :

$$A_w = \frac{X_{en}}{5,0 \sqrt{p_1 p_2}}$$

gdzie:

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 0,005 \text{ MPa}$$

$$\rho_1 = 2,16 \text{ kg/m}^3$$

Stąd:

$$A_w = 81,37 \text{ mm}^2$$

5)  $A$ :

$$A = A_p + A_w$$

$$A = 14,40 + 81,37 = 95,77 \text{ mm}^2$$

6)  $d_o$ :

$$d_o = 11,05 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa np. typu **1915 3/4" SYR**. Ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Istniejący zawór bezpieczeństwa należy wymienić na obliczony.

### 5.3. ZABEZPIECZENIE PODGRZEWACZA POJEMNOŚCIOWEGO I INSTALACJI C.W.U.

#### 5.3.1. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA C.W.U.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:



$$M = 0,44 \cdot V [kg/s]$$

$$M = 0,44 \cdot 1,0 = 0,44$$

Założenia:

- zawór bezpieczeństwa SYR 2115
- ciśnienie otwarcia 6,0 bar
- $V = 500 dm^3$
- $d_o = 20 mm$
- $d_n = 1''$
- $\alpha = 0,54$
- $\alpha_c = 0,30$
- $\gamma = 977,8 kg/m^3$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$Q q_i F \lambda_v [kg/s]$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} [kg/m^2 s]$$

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,6 - 0) \cdot 977,8} = 34261,28 [kg/m^2 s]$$

Pole powierzchni wypływu:

$$F = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314,16 mm^2 = 0,000314 m^2$$

$$Q = 34261,28 \cdot 0,000314 \cdot 0,3 \cdot 0,9 = 2,90 [kg/s] > 0,44 [kg/s]$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 o średnicy 3/4'' ;  $d_o = 14 mm$  i ciśnieniu otwarcia  $p_{otw} = 0,6 MPa$

Sprawdzenie najmniejszej średnicy kanału dolotowego na zaworze bezpieczeństwa:

### Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 0,16 \times V [dm^3 / h]$$

$$G = 0,16 \times 500 = 80 [dm^3 / h]$$

### Najmniejsza średnica kanału dolotowego na zaworze:

$$\lambda_c = 0,35\alpha = 0,189$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \lambda_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma}}} [mm]$$
$$d = \sqrt{\frac{4 \times 80}{3,14 \times 1,59 \times \lambda_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma}}} = 1,45 [mm]$$

Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 d<sub>n</sub> = 1" i d<sub>0</sub> = 20mm dobrany prawidłowo.

### **5.3.2. DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIĄ WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.W.U.**

#### Dane wyjściowe:

- pojemność instalacji  $V = 0,5 \text{ m}^3$
- przyrost objętości wody  $\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- gęstość wody ( $t_1 = 10^\circ\text{C}$ )  $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

#### Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V$$

$$V_u = 0,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 11,2 \text{ dm}^3$$

#### Średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} [mm]$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{11,2} = 2,34 [mm]$$

Przyjęto średnicę wewnętrzną rury d=25mm.

### Pojemność całkowita

$$V_n = V_u \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{wst}}$$
$$V_n = 11,2 \frac{6,0 + 1}{6,0 - 4} = 26,13 dm^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze poj. 40 litrów.

### **5.3.3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZABEZPIECZAJĄCY PRZED PĘKNIĘCIEM WĘŻOWNICY W PODGRZEWACZU POJEMNOŚCIOWYM**

#### **1) Powierzchnia przekroju wężownicy podgrzewacza**

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

Gdzie:

A – pole powierzchni wężownicy podgrzewacza

d – wewnętrzna średnica wężownicy w podgrzewaczu – 25,0 mm

Stąd:

$$A = \frac{\pi \times 25,0^2}{4} = 490,87 mm^2$$

#### **2) Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynikająca z przekroju wężownicy:**

$$\dot{m} = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

Gdzie:

$\dot{m}$  - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$\alpha_c$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa = 1

$\rho$  - gęstość wody – 965 [kg/ m<sup>3</sup>]

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe - 0,6 MPa

$p_2$  - ciśnienie odpływowe - 0,3 MPa

Stąd:

$$m = 5,03 \cdot 1 \cdot 490,87 \cdot \sqrt{(0,6 - 0,3) \cdot 965} = 41974,3 \text{ kg/h}$$

**3) Określenie najmniejszego przekroju kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa zapewniającej wymagany przepływ**

$$A_z = \frac{\dot{m}}{5,03 \times \alpha \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}}$$

Gdzie:

- $p_1$  - ciśnienie zrzutowe =  $0,3 \cdot 1,1 = 0,33 \text{ MPa}$
- $p_2$  - ciśnienie odpływowe =  $0 \text{ MPa}$
- $\alpha_c$  -  $0,36$

Stąd:

$$A_z = \frac{41974,3}{5,03 \cdot 0,36 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 978}} = 1290,29 \text{ mm}^2$$

**4) Określenie najmniejszej średnicy kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa zapewniającej wymagany przepływ przy założeniu trzech zaworów bezpieczeństwa.**

**5) Obliczenie średnicy zaworu bezpieczeństwa**

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A_{z1}}{\pi \times n}} = 23,40 \text{ mm}$$

Dobrano 3 zawory bezpieczeństwa np. typu SYR 1915 1 1/4". Ciśnienie otwarcia zaworu 3,0 bar.

#### **5.4. ZABEZPIECZENIE STANU WODY**

Dobrano urządzenie zabezpieczające kocioł przed brakiem wody (np. typu 933 SYR). Montaż urządzenia na odcinku pionowym przewodu zasilającego przed pompą kotłową lub wg zaleceń wybranego producenta urządzenia zabezpieczającego. Dopuszczalne jest również zastosowanie fabrycznego rozwiązania dedykowanego dla wybranego kotła.

**UWAGA: PO WYKONANIU INSTALACJI KOTŁOWNI NALEŻY WYKONAĆ DOKUMENTACJĘ DOZOROWĄ UWZGLĘDNIAJĄCĄ WYKONANE ZABEZPIECZENIA WRAZ Z OPISEM FUNKCJONOWANIA TECHNOLOGII KOTŁOWNI I PRZEDSTAWIĆ JĄ DOZOROWI UDT W CELU DOPUSZCZENIA KOTŁOWNI DO EKSPLOATACJI.**

## **6. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI**

### **6.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI**

Kubatura pomieszczenia obecnie przeznaczonego na kotłownię jest wystarczająca z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

### **6.2. WENTYLACJA NAWIEWNA**

Bez zmian.

### **6.3. WENTYLACJA WYWIEWNA**

Bez zmian.

## **7. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO**

### **7.1. PRZEKRÓJ KOMINA**

Dla potrzeb wyprowadzenia spalin z projektowanego kotła projektuje się wykorzystanie istniejącego przewodu dymowego, do którego podłączony jest obecnie eksploatowany kocioł. Kocioł należy podłączyć do wskazanego przewodu czopuchem  $\varnothing 180$  mm, dwuściennym, izolowanym termicznie.

### **7.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO**

Ze względu na zastosowanie wentylatora wyciągowego spalin sprawdzenie ciągu kominowego nie jest wymagane.

## **8. ROBOTY INSTALACYJNE**

### **8.1. RURAŻ**

Przewody w kotłowni zaprojektowano:

- dla instalacji c.o. – rury czarne stalowe bez szwu wg PN-79/H-74209,
- po stronie zimnej wody - rury stalowe ze szwem gwintowane ocynkowane wg PN-74/H-74200.

### **8.2. ARMATURA**

W kotłowni przewidziano montaż następującej armatury:

- a) na przewodach instalacji c.o. - zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C,
- b) na przewodach instalacji c.w.u. - zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C,
- c) na przewodach wody zimnej - zawory kulowe do zimnej wody na ciśnienie 1,6 MPa.

## **9. OCHRONA ANTYKOROZYJNA**

Przed wbudowaniem rur do instalacji należy je dokładnie oczyścić wewnątrz i z zewnątrz, a po wbudowaniu powierzchnie zewnętrzne oczyścić ponownie zwracając szczególną uwagę na miejsca złączy rur oraz połączeń z armaturą. Oczyszczone powierzchnie muszą odpowiadać min. 3 stopniowi czystości. Nie później niż 6 godzin od ostatniego czyszczenia powierzchnie należy zagruntować farbą ftalową do gruntowania miniową 60%, a następnie dwukrotnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową. Stosowane farby muszą być odporne na temperaturę 100°C. Farby muszą być odpowiednio przygotowane do malowania (odpowiednia lepkość) oraz nakładane na powierzchnię rury zgodnie z wytycznymi producenta.

Miejsca na powierzchniach pomalowanych gdzie wystąpiły uszkodzenia, odpryski lub zdarcia powłok należy ponownie zabezpieczyć.

## **10. IZOLACJA TERMICZNA**

Przewody instalacji c.o. na poziomie piwnic izolować termicznie zgodnie z tabelą (wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.

## 11. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu robót montażowych instalacja będzie poddana płukaniu wodą bieżącą. Płukanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru czystości zładu od strony wewnętrznej.

Badanie szczelności instalacji na zimno należy wykonać wodą. Wartość ciśnienia próbnego wynosi  $p_r + 2$  bary, nie mniej niż 4,0 bary. Czas trwania próby 0,5 godz. Następnie należy wykonać badanie szczelności na gorąco.

Wymagania dotyczące wykonania i badań odbiorczych instalacji grzewczej zawarto w „W warunkach Technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobrti Instal.

## 12. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE DLA KOTŁOWNI

Zasilanie elektryczne projektowanego kotła wraz z obiegową pompą grzewczą, zaworu mieszającego oraz projektowanej pompy podgrzewacza i pompy cyrkulacyjnej – z istniejącej instalacji elektrycznej w kotłowni, 230V.

### **13. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

- A. Kotłownia wydzielona będzie ścianami w klasie odporności ogniowej EI 60.
- B. Drzwi do kotłowni o wym. 90x200cm, samozamykające, bezzamkowe, otwierane na zewnątrz, w klasie odporności ogniowej EI30.
- C. Zaprawą ogniochronną np. PROMASTOP MG DI należy uszczelnić przejścia przewodów przez ściany kotłowni o średnicy mniejszej niż 40 mm.
- D. Przejścia rurociągów o średnicy zewnętrznej większej niż 40 mm wykonać w przepustach instalacyjnych o klasie odporności ogniowej EI 60.
- E. Wykonać wentylację nawiewną i wywiewną zgodnie z wytycznymi projektowymi.

### **14. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI**

Nie projektuje się.

### **15. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI**

#### **15.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO**

Projektowana kotłownia nie będzie wpływać negatywnie na powietrze atmosferyczne. Nowoczesna konstrukcja palnika zapewnić będzie wysoką klasę czystości oddziaływania emitora na środowisko.

#### **15.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU**

Wody spustowe z kotła nie posiadają szkodliwych związków chemicznych, niebezpiecznych dla środowiska naturalnego.

#### **15.3. HAŁAS**

Projektowane urządzenia emitować będą hałas poniżej zakresów dopuszczalnych normami.

#### **15.4. ODPADY**

Kotłownia opalana gazem ziemnym poza emisją spalin i ewentualnym spustem wody z instalacji nie wytwarza żadnych odpadów.



## **15.5. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 23 grudnia 2004 r., projektowana kotłownia stanowi instalację niewymagającą pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, a jej eksploatacja nie wymaga zgłoszenia z uwagi na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza. Nie wymagane jest tym samym sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko.

## **16. SPIS NORM I INNYCH DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH**

[1] PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”

[2] PN-91/B-02414:1999 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

[3] PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

[4] PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

[5] PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

[6] PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

[7] PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

[8] PN-86/E-05003/01: „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”.

[9] PN-82/B-02402: „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń budynku”.

[10] PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

[11] PN-EN 1057:1999 „Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania”.

[12] Normy dotyczące zabezpieczenia instalacji:

- a) PN-91/B-02214
- b) PN-82/M-74101
- c) DT-UC-90 KW/04

[13] Inne pozycje normowe istotne dla projektowanych robót

- [14] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- [15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).
- [16] Katalogi techniczne producentów z wymaganiami i zaleceniami stosowania urządzeń i pozostałych elementów instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacyjnej wykorzystanych przy projektowanym remoncie.
- [17] Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- [18] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- [19] Inne dokumenty istotne dla projektowanych robót

## 17. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

oznaczenie	wyszczególnienie	średnica	wymiar	parametry pracy	ilość
Obieg kotłowy					
KG1	Kocioł opalany paliwem stałym (pellet drzewny), kondensacyjny, sparowany z zasobnikiem paliwa i automatycznym podajnikiem; o wysokiej sprawności energetycznej do 102,7%, z kompletną automatyką pracy (w tym regulacja pogodowa) i podawania paliwa		95kW	6 bar, 100 st.C	1 kpl.
1	Zasobnik paliwa z podajnikiem ślimakowym		V=450dm <sup>3</sup>		1 kpl.
2	Zawór odcinający kulowy	DN50		6 bar, 100 st.C	4 szt.
3	Filtr osadnikowy siatkowy	DN50		6 bar, 100 st.C	1 szt.
4	Zawór zwrotny	DN50		6 bar, 100 st.C	1 szt.
5	Zawór bezpieczeństwa sprężynowy 1915 (w ramach fabrycznej grupy bezpieczeństwa)	3/4"		P <sub>otw.</sub> =3,0 bar	1 szt.
6	Filtroodmulnik magnetyczny	DN50		6 bar, 100 st.C	1 szt.
7	Naczynie wzbiornicze przeponowe		Vc=140 dm3		1 szt.
8	Pompa obiegowa elektroniczna - kotłowa		Przepływ:	Temperatura pracy - maks. 110 °C	1 szt.
			- 4,3 m3/h	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz	
			Wysokość podnoszenia:	Pobór mocy P <sub>1</sub> : 0,009 kW ... 0,038 kW	
			- 2,0 m	Pobór prądu: 0,13A ... 0,35 A	
				Stopień ochrony: IP X4D	
Obiegi c.o. nr I - do budynku Szkoły					
18	Zawór odcinający kulowy	DN50		6 bar, 100 st.C	4 szt.
19	Zawór spustowy	DN15		6 bar, 100 st.C	2 szt.
20	Zawór mieszający z siłownikiem	DN25		kvs=18,0 m3/h	1 szt.
21	Pompa obiegowa elektroniczna - obieg c.o. do budynku szkoły		Przepływ:	Temperatura pracy - maks. 110 °C	1 szt.
			- 2,84 m3/h	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz	
			Wysokość podnoszenia:	Pobór mocy P <sub>1</sub> : 0,009 kW ... 0,038 kW	

			- 3,58 m	Pobór prądu: 0,13A ... 0,35 A	
				Stopień ochrony: IP X4D	
22	Zawór zwrotny	DN50		6 bar, 100 st.C	1 szt.
23	Zawór do regulacji przepływu	DN40		6 bar, 100 st.C	1 szt.
24	Filtr osadnikowy siatkowy	DN50		6 bar, 100 st.C	1 szt.
17	Termometr techniczny		0-100 st. C		2 szt.
<b>Obieg przygotowania c.w.u. - Szkoła</b>					
25	Zawór odcinający kulowy	DN32		6 bar, 100 st.C	4 szt.
19	Zawór spustowy	DN15		6 bar, 100 st.C	2 szt.
26	Filtr osadnikowy siatkowy	DN32		6 bar, 100 st.C	1 szt.
27	Pompa elektroniczna w obiegu podgrzewacza c.w.u.		Przepływ:	Temperatura pracy - maks. 110 °C	1 szt.
			- 0,3 m3/h	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz	
			Wysokość podnoszenia:	Pobór mocy P <sub>1</sub> : 0,25 kW	
			- 1,9 m	Pobór prądu: 1,5A	
				Stopień ochrony: IP X4D	
28	Zawór zwrotny	DN32		6 bar, 100 st.C	1 szt.
29	Zawór do regulacji przepływu	DN25		6 bar, 100 st.C	1 szt.
30	Zawór bezpieczeństwa		1 1/4", 6 bar		3 szt.
42	Podgrzewacz c.w.u. z węzownicą, z grzałką elektryczną		V=500 dm3		1 kpl.
<b>Obieg zasilania instalacji c.w.u. - Szkoła</b>					
31	Zawór odcinający kulowy	DN25		6 bar, 100 st.C	2 szt.
32	Zawór zwrotny	DN25		6 bar, 100 st.C	1 szt.
33	Pompa cyrkulacyjna elektroniczna		Przepływ:	Temperatura pracy - maks. 110 °C	1 szt.
			- 1,0 m3/h	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz	
			Wysokość podnoszenia:	Pobór mocy P <sub>1</sub> : 0,1 kW	
			- 2,0 m		
34	Filtr osadnikowy siatkowy	DN25		6 bar, 100 st.C	1 szt.

14	Manometr techniczny		0-0,6MPa		2 szt.
35	Zawór odcinający kulowy	DN32		6 bar, 100 st.C	1 szt.
<b>Uzupełnianie obiegu grzewczego i chłodzenie kotła</b>					
9	Zawór odcinający kulowy	DN15		16 bar	2 szt.
10	Wodomierz		Q <sub>nom</sub> =0,6 m <sup>3</sup> /h		1 kpl.
13	Manometr techniczny		0-1,6MPa		2 szt.
11	Filtr osadnikowy siatkowy	DN15		16 bar	1 szt.
12	Zawór automatycznego uzupełniania instalacji z zaworem antyskażeniowym	DN15		16 bar	1 szt.
14	Manometr techniczny		0-0,6MPa		1 szt.
15	Naczynie wzbiornicze		V=25dm <sup>3</sup>		1 szt.
16	Zawór bezpieczeństwa		1", 6 bar		1 szt.
<b>Uzupełnianie zimnej wody w podgrzewaczu c.w.u.</b>					
36	Zawór odcinający kulowy	DN25		16 bar	2 szt.
38	Wodomierz		Q <sub>nom</sub> =0,6 m <sup>3</sup> /h		1 kpl.
13	Manometr techniczny		0-1,6MPa		2 szt.
37	Filtr osadnikowy siatkowy	DN25		16 bar	1 szt.
39	Zawór zwrotny	DN25		16 bar	1 szt.
40	Naczynie wzbiornicze		V=40dm <sup>3</sup>		1 szt.
41	Zawór bezpieczeństwa		3/4", 16 bar		1 szt.

## 18. ZAŁĄCZNIKI

### 18.1. WYCIĄG Z OBLICZEŃ OZC (DLA BUDYNKU SZKOŁY)

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT_{je}$	405
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT_{jue}$	15
do gruntu	$\Sigma HT_{ig}$	23
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT_{ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$	1136
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	1579

  

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	17540
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	45113
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	5659
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	45113

  

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	62652
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	—
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	62652

  

Własności budynku		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	826 m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	2333 m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	$A$	2515 m <sup>2</sup>

$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	75,9 W/m <sup>2</sup>
$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	26,9 W/m <sup>3</sup>

## **18.2. INFORMACJA BIOZ**

### **18.2.1. ZAKRES ROBÓT**

Projektuje się remont istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym (pellet drzewny) w zakresie zabudowy kotła kondensacyjnego opalanego paliwem stałym (pellet drzewny). Remontowana kotłownia pracować będzie na potrzeby ogrzewania przedmiotowego budynku szkoły, dotychczasowych odbiorów oraz wytwarzania c.w.u. Kotłownia zlokalizowana będzie w istniejącym pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu budynku świetlicy wiejskiej sąsiadującym z budynkiem szkoły.

Moc projektowanej kotłowni  $Q = 62,65 \text{ kW}$  dla potrzeb szkoły (bez uwzględnienia pozostałych odbiorów z kotłowni) została określona na podstawie obliczeń własnych wykonanych w programie typu OZC. Szczegółowy zakres dokumentacji:

- dobór kotła opalanego paliwem stałym wraz z zasobnikiem i podajnikiem paliwa (pellet drzewny) z automatyką i oprzyrządowaniem,
- obliczenia i dobór pomp,
- dobór podgrzewacza c.w.u.,
- zabezpieczenie instalacji c.o. i c.w.u. wraz z kotłem,
- warunki wykonania robót budowlano – technologicznych,
- część rysunkowa.

### **18.2.2. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT**

Dla potrzeb realizacji ww. zadań przewiduje się następującą kolejność robót podstawowych:

- roboty wewnętrzne:
  - demontaż urządzeń istniejącej kotłowni,
  - montaż kotła opalanego paliwem stałym z zasobnikiem paliwa i podajnikiem ślimakowym,
  - montaż pompy obiegowej i armatury kotłowni,
  - montaż podgrzewacza c.w.u.,
  - montaż czopucha kotła i podłączenie do przewodu dymowego,
  - montaż zabezpieczeń obiegu instalacji kotłowej, c.o. i c.w.u.,
  - roboty instalacyjne elektryczne,
  - wykonanie próby szczelności instalacji kotłowni,
  - montaż termoizolacji przewodów.

### **18.2.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Zabudowa kotła wraz z armaturą i rurażem realizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni.

### **18.2.4. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

Zagrożenia przy pracach na wysokości:

- upadek z wysokości (drabina, pomost, rusztowanie)
- uszkodzenia głowy,
- uszkodzenia rąk i nóg.

Czas występowania: podczas zabudowy komina.

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy składowaniu materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP.

Najczęściej występujące zagrożenia przy transporcie materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: duże, szczególnie przy transporcie kotłów (transport zespołowy)

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach spawalniczych:

- poparzenia,
- oddziaływanie dymów spawalniczych,
- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania nadfioletowego i podczerwonego,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,
- zagrożenie rozerwaniem tarczy tnącej,
- hałas.



Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach z elektronarzędziami:

- uszkodzenia wzroku na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek ucięcia lub wciągnięcia kończyny przez urządzenie,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,
- hałas.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach antykorozyjnych i malarskich:

- uszkodzenia wzroku i skóry oraz dróg oddechowych na skutek oddziaływania oparów rozpuszczalników,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem.

Czas występowania: prace wykończeniowe, końcowy etap budowy.

#### **18.2.5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

Przed rozpoczęciem prac budowlanych na obiekcie należy przeszkolić wszystkich pracowników pod kątem występowania niebezpieczeństw związanych z charakterem robót prowadzonych na obiekcie, ze szczególnym uwzględnieniem robót, dla których skala zagrożenia jest duża.

Pracownicy dopuszczeni do wykonywania robót budowlanych winni spełniać wymagania:

- posiadać odpowiednie do danej pracy kwalifikacje zawodowe i uprawnienia poświadczone wymaganymi dokumentami,
- posiadać niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznego i sprawnego wykonywania danej pracy oraz posługiwania się przewidzianymi do tej pracy narzędziami i urządzeniami i sprzętem,
- mieć właściwy stan zdrowia poświadczony aktualnymi badaniami i orzeczeniem lekarza medycyny pracy,
- posiadać niezbędną znajomość przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz udokumentowane poświadczenie instruktazu i przeszkolenia w tym zakresie,

- fotokopie dokumentów jw. winny być w posiadaniu kierownika budowy.

#### **18.2.6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB ICH SĄSIEDZTWIE**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Wykonawca prac ma obowiązek zapewnienia pracownikom niezbędnego sprzętu ochrony osobistej jak:

- rękawice ochronne,
- okulary ochronne,
- gogle lub przyłbice ochronne,
- ochronniki słuchu,
- odzież i obuwie robocze.

Osoba kierująca pracami jest obowiązana:

- organizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami i zasadami BHP,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi ze środowiskiem pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem.

#### **18.2.7. ZALECENIA OGÓLNE**

Dopuszcza się wykonywanie prac przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości 4,0 m. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem lub rozsunięciem. W związku z prowadzeniem prac w czynnym obiekcie należy zachować szczególną ostrożność gdyż w trakcie prowadzenia prac wszystkie media w obiekcie będą czynne. Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z lokalizacją mediów oraz ustalić z użytkownikiem obiekty możliwości i harmonogram

ich okresowego odłączenia. W celu uniknięcia uszkodzenia instalacji oraz konstrukcji zbrojeniowej budynku podczas wykonywania prac należy używać lokalizatorów. Zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania bruzd w cienkich ściankach np. działowych. Przy wykonywaniu prac materiałami lub metodami pracy powodującymi zagrożenie zdrowia lub bezpieczeństwa pożarowego należy ściśle przestrzegać przepisów dotyczących ochrony zdrowia i mienia.

Teren budowy winien być oznakowany tablicami informacyjnymi o wykonywanych pracach. W miejscach składowania materiałów łatwopalnych ustawić sprzęt p. pożarowy (gaśnice, sprzęt pomocniczy). W czasie prowadzenia robót stosować się do ogólnych warunków wynikających z przepisów BHP i p.poż.

## **19. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. nr 1 – Schemat technologiczny kotłowni

Rys. nr 2 – Remont istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym (pellet drzewny) - rzut kotłowni