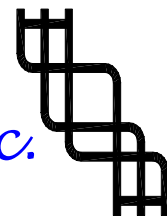




TERMO-ART^{s.c.}

Pracownia Projektowa



TEMAT:

PROJEKT BUDOWLANY

Przebudowy istniejącej kotłowni gazowej na potrzeby c.o. i c.w.u.
ze wspomaganie podgrzewu c.w.u. instalacją solarną
oraz wewnętrznej instalacji gazowej do kotłów

ADRES:

Budynek główny – Strażnica KPPSP
Pl. Słowiański 1A
11-400 Kętrzyn
dz. nr 5-86;1

INWESTOR:

Powiat Kętrzyński
Pl. Grunwaldzki 1
11-400 Kętrzyn

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Maciej Ciborowski

PROJEKTANT:

inż. Stanisław Ciborowski
Upr. Nr 122/75/OL

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Anna Adamkiewicz
Upr. Nr 15/97/OL

Olsztyn, lipiec 2015 r.

10-542 Olsztyn ul. Dąbrowszczaków 35/2 tel. 601 69 01 48

NIP: 739-16-06-005

*Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegokolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.*

Spis zawartości projektu budowlanego :

- Oświadczenie zgodności z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
- Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia z PIIB
- Opis techniczny do P.B. przebudowy istniejącej kotłowni gazowej na potrzeby c.o. i c.w.u. ze wspomaganie podgrzewu c.w.u. instalacją solarną oraz wewnętrznej instalacji gazowej do kotłów
- Informacja dotycząca BIOZ
- Obliczenia instalacji gazowej oraz wykresy pracy pomp
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej
- Część rysunkowa do P.B. j.w.

Wykaz załączonych do projektu uzgodnień, pozwoleń lub opinii :

- ✓ Uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych
- ✓ Opinia Kominiarska
- ✓ Warunki przyłączenia do sieci gazowej

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy istniejącej kotłowni gazowej na potrzeby c.o. i c.w.u. ze wspomaganie podgrzewu c.w.u. instalacją solarną oraz wewnętrznej instalacji gazowej do kotłów, zlokalizowanej w istniejącym budynku głównym – Strażnica KPPSP przy Pl. Słowiański 1A w Kętrzynie, dz. nr 5-86;1.

1.0. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora
- Umowa z Inwestorem
- Warunki Przyłączenia do sieci gazowej, znak WI/O-ZDK/800/2015 z dnia 02-07-2015 r. wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie
- Opinia Kominiarska nr 007499 z dnia 27-07-2015 r. wydana przez Spółdzielnię „Kominiarz” Zakład Kominiarski 11-400 Kętrzyn ul. Dworcowa 9
- Inwentaryzacja budowlana i instalacyjna pomieszczenia kotłowni
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i literatura

1.2. Zakres opracowania.

- projekt budowlany technologii kotłowni gazowej c.o. i c.w.u.
- automatyka kotłowni
- wewnętrzna instalacja gazowa do kotłów
- wspomaganie podgrzewu c.w.u. instalacją solarną

1.3. Charakterystyka obiektu.

Budynek istniejący pełniący funkcję Strażnicy KPPSP, wolnostojący, składający się z bryły 3-kondygnacyjnej i 1-kondygnacyjnej, bez poddasza, bez podpiwniczenia, z dachem płaskim. Projektowana kotłownia gazowa będzie zlokalizowana na parterze budynku, w pomieszczeniu istniejącej kotłowni gazowej. Będzie ona źródłem ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. dla budynku Strażnicy. Podgrzew c.w.u. będzie wspomagany solarnie. Istniejące kotły wraz z całym układem technologicznym zostaną zlikwidowane ze względu na bardzo znaczne wyeksploatowanie i związaną z tym bardzo niską sprawność.

***Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.***

2.0. Dane szczegółowe – TECHNOLOGIA KOTŁOWNI.

2.1. Bilans cieplny.

2.1.1. Zapotrzebowanie ciepła na c.o..

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku przyjęto na podstawie Audytu energetycznego budynku dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, wykonanego przez firmę „Środowisko” s.c., grudzień 2014 r. :

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.o. po termomodernizacji :

$$Q_{c.o.} = 173,0 \text{ kW}$$

2.1.2. Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u..

Zapotrzebowanie na ciepło do c.w.u. przyjęto na podstawie Audytu energetycznego j.w. :

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. po termomodernizacji (średniodobowe) :

$$Q_{c.o.} = 7,6 \text{ kW}$$

2.2. Dobór kotłów.

$$Q_k = 1,1 \times (173 + 7,6) = 199 \text{ kW}$$

Dobrano kaskadę dwóch gazowych kondensacyjnych kotłów grzewczych firmy **VISSMANN** typ **Vitocrossal 200**, wielkość **2x 105 kW (210 kW)** z gazowymi modulacyjnymi palnikami promiennikowymi MatriX. Dane techniczne jednego kotła :

Znamionowa moc cieplna - 38 – 115 kW przy $T_z/T_p = 50/30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

35 – 105 kW przy $T_z/T_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Znamionowe obciążenie cieplne - 36 – 108 kW

Sprawność znormalizowana - 108 % przy $T_z/T_p = 40/30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

106 % przy $T_z/T_p = 75/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Ciężar całkowity kotła - 281 kg

Przyłącze spalin - $\phi 150 \text{ mm}$

Pojemność wodna - 225 dm^3

Dopuszczalne nadciśnienie robocze - 4 bar

Pod kotłami zaleca się zastosować stopy lub podkładki dźwiękochłonne.

2.3. Dobór zasobnika c.w.u..

Obecnie w kotłowni znajduje się podgrzewacz zasobnikowy c.w.u. o pojemności 400 dm³, który zgodnie z informacjami uzyskanymi od Inwestora jest wystarczający pod względem pokrycia zapotrzebowania na c.w.u..

Nowoprojektowany podgrzewacz musi być podgrzewaczem biwalentnym ze względu na wspomaganie przygotowania c.w.u. instalacją solarną. Musi również spełniać funkcję buforowania ciepła gromadzonego podczas pracy instalacji solarnej.

Dobrano podgrzewacz zasobnikowy ze stali nierdzewnej z dwiema wewnętrznymi węzownikami grzewczymi firmy **VISSMANN** typ **Vitocell 300-B EVB** z rewizyjnym otworem kołnierзовym, o pojemności **500 dm³**.

Dane techniczne zasobnika (założenia dla wydajności stałej : przepływ wody grzewczej **5,0 m³/h** , temp. zasilania wody grzewczej $T_z = 80^{\circ}\text{C}$), węzownica dolna :

- liczba znamionowa N_L	6,8
- wydajność stała - podgrzew c.w.u. od 10 do 45°C	73 kW, 1793 l/h
- wydajność stała - podgrzew c.w.u. od 10 do 60°C	62 kW, 1066 l/h
- pojemność wody grzewczej - węzownica dolna	15,0 dm ³
- pojemność wody grzewczej - węzownica górna	11,0 dm ³
- spadek ciśnienia po stronie wody grzewczej	280 mbar
- masa podgrzewacza z izolacją cieplną	125 kg
- wysokość całkowita	1738 mm
- wysokość przechylenia bez izolacji cieplnej	1690 mm
- średnica z izolacją cieplną	925 mm

2.4. Dobór automatyki.

W kotłowni zaprojektowano trzy oddzielne obiegi grzewcze – 2 obiegi c.o. i obieg podgrzewania c.w.u.. Temperatura zasilania w obiegach c.o. będzie regulowana pogodowo (w zależności od temperatury zewnętrznej), według krzywej grzania dopasowanej do charakterystyki cieplnej każdego z obiegów. Modułem wykonawczym w obiegu c.o. będzie trójdrogowy zawór mieszający z siłownikiem. Zawór ten będzie mieszał wodę zasilającą z kotła z wodą powrotną z obiegu c.o. tak aby na zasileniu obiegu grzewczego uzyskać temperaturę zgodną z krzywą grzania. Temperatura zasilania obiegu podgrzewania c.w.u. będzie ustalana jako wartość stała i realizowana bezpośrednio przez pracę palnika kotła.

Praca obiegu podgrzewania c.w.u. będzie równoległa w stosunku do c.o.. Należy wyłączyć pracę priorytetową.

Pracą kaskady kotłów oraz dwóch obiegów grzewczych, w tym jeden z mieszaczem, sterować będzie nakotłowa tablica sterownicza firmy **VISSMANN - Vitotronic 300-K typ MW1** oraz na każdym z kotłów **Vitotronic 100 typ GC1** – wg schematu kotłowni. Regulator posiada cyfrowy zegar sterujący z programem dziennym i tygodniowym. Każdy z obiegów ma oddzielnie programowaną krzywą grzania oraz niezależne ustawienia czasowe. Wyposażony jest również w system diagnostyczny.

Kaskada kotłów z palnikami modulowanymi pozwala na niezwykle elastyczną i ekonomiczną pracę kotłowni. Jest to szczególnie ważne w przypadku etapowego podłączania kolejnych budynków. Ponadto kaskada daje większe bezpieczeństwo użytkowania w przypadku wystąpienia awarii jednego z kotłów.

UWAGA :

Należy ustawić na regulatorze kotła uruchamianie raz dziennie dezynfekcji termicznej zasobników, celem uniemożliwienia namnażania się bakterii typu Legionella. Zaleca się aby proces dezynfekcji był uruchamiany o godzinie 01:00 w nocy. Należy pamiętać, że w związku z tym w godzinach rannych może pojawić się w punktach czerpalnych ciepła woda o temperaturze znacznie wyższej niż zwykle.

Zaleca się zastosowanie przynajmniej w natryskach baterii termostatycznych.

2.5. Zabezpieczenia kotłowni i instalacji wg PN-99/B-02414.

2.5.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła.

❖ **VISSMANN typ VITOCROSSAL 200** , $Q = 108 \text{ kW}$, $H_{ZB} = 0,30 \text{ MPa}$

Zgodnie z PN-99/B-02414 dobór wykonano w oparciu o :

- PN-81/M-35630
- DT-UC-90KW

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa :

$$m \geq \frac{Q_k}{r} \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

$Q_k = 108 \text{ kW}$

$r = 2164 \text{ kJ/kg}$ ($p = 3,0 \text{ bar}$)

$$m \geq \frac{108 \cdot 3600}{2164} = 179,7 \text{ kg/h}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu :

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \quad [\text{mm}^2]$$

$$K_1 = 0,54$$

$$\alpha = 0,57 \text{ (Syr 1915, } \frac{3}{4} \text{ " - 3,0 bar)}$$

$$p_1 = 0,30 \text{ MPa}$$

$$A = \frac{179,7}{10 \cdot 0,54 \cdot 0,57 \cdot (0,30 + 0,1)} = 146,0 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \quad [\text{mm}]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 146,0}{\pi}} = 13,6 \text{ mm}$$

Przyjęto następujący zawór bezpieczeństwa:

SYR typ 1915, wielkość 3/4 cala, nastawa 3,0 bar , d = 14 mm.

2.5.2. Dobór naczynia wzbiorczego c.o..

Obliczeniowe parametry pracy instalacji c.o. : 80/60 °C

Obliczenia zładu :

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| - instalacja c.o. | - 5500 dm ³ |
| - kocioł | - 225 dm ³ |
| - węzownica zasobnika c.w.u. | - 15 dm ³ |

$$\Sigma = 5740 \text{ dm}^3$$

Obliczenia wielkości naczynia wzbiorczego :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} \text{ (dla } t_z = 80^\circ\text{C)}$$

$$V_u = 5,740 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 164,7 \text{ dm}^3$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \quad [\text{dm}^3]$$

$$p_{\max} = 3,0 \text{ bar}$$

$$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ bar}$$

$$V_n = 164,7 \cdot \frac{3,0+1}{3,0-1,1} = 346,7 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze firmy **REFLEX** typ **N 400** (6 bar) :

$$H_{\text{ZB}} = 3,0 \text{ bar} , p = 1,1 \text{ bar} , V_c = 400 \text{ dm}^3 , m = 47,0 \text{ kg} , R = 1''$$

Sprawdzenie rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \quad [\text{mm}] \geq 20 \text{ mm}$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{164,7} = 9,0 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą z rury stalowej DN 25 mm (średnica podejścia w naczyniu 1").

2.5.3. Zabezpieczenie kotła przed zbyt niskim poziomem wody.

Przewód zasilający c.o. wychodzący z każdego kotła należy wyposażyć w urządzenie zabezpieczające przed utratą wody w kotle – **Viessmann** typ **9529 050** . Urządzenie to w przypadku spadku poziomu wody poniżej zabudowanego w nim pływaka wyłączy palnik kotła. Ponowne załączenie palnika możliwe jest dopiero po ręcznym odblokowaniu urządzenia.

2.6. Zabezpieczenia zasobnika c.w.u..

❖ Zasobnik c.w.u. **VISSMANN** typ **Vitocell 300-B EVB** , $V = 500 \text{ dm}^3$, $Q_K = 2 \times 105 \text{ kW}$
W oparciu o decyzję Urzędu Dozoru Technicznego nr EC-12/1-94 z dnia 28.03.1994 r. oraz zatwierdzoną tabelę doboru zaworów SYR przyjęto następujący zawór bezpieczeństwa :

SYR typ **2115**, wielkość $\frac{3}{4}''$, nastawa **6,0 bar**.

Aby uniknąć wycieków wody do kotłowni z powyższego zaworu bezpieczeństwa zaprojektowano zastosowanie, przed każdym zasobnikiem na przyłączy wody zimnej, naczynia przeponowego. Dobrano naczynie firmy **Reflex** typ **refix DE 60**. Na rurze wzbiorczej zamontować zawór obsługowy **SU R 1**.

2.7. Odprowadzanie spalin.

Zaprojektowano wykonanie dla każdego z kotłów oddzielnego czopucha i komina z elementów systemu spalinowego firmy **Jeremias** typ **DW-ECO 2.0 ALBI Ø 150 mm**. Jest to system do kotłów kondensacyjnych, praca w nadciśnieniu do 200 Pa. Jest to wersja wzmocniona. Kominy będą mocowane do ściany szczytowej budynku.

Powietrze do spalania będzie pobierane z pomieszczenia kotłowni.

Czopuch należy montować ze spadkiem w kierunku kotła tak, aby umożliwić odpływ kondensatu z przewodu spalinowego do centralnego zbiornika skroplin w kotle.

Skropliny z komina zanim trafią do kanalizacji powinny przejść przez neutralizator kondensatu.

2.8. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

❖ Nawiew.

Wymagana minimalna ilość powietrza nawiewanego : 2,1 m³/h / kW

$$Q = 2 \times 108,0 = 216,0 \text{ kW}$$

$$V = 2,1 \times 216,0 = 454 \text{ m}^3/\text{h} = 0,126 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$

Wymagany przekrój kanału :

$$F = \frac{0,126}{1,0} = 0,126 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa istn. kanały wentylacyjne nawiewne z blachy stalowej ocynkowanej o wym. **300x200 mm**.

$$F = 2 \times 0,300 \times 0,200 = \mathbf{0,120 \text{ m}^2}$$

Powierzchnie przekrojów kanałów nawiewnych są wystarczające, a ich konstrukcja i montaż są prawidłowe.

❖ Wywiew.

Wymagana minimalna ilość powietrza wywiewanego : 0,5 m³/h / kW.

$$V = 0,5 \times 216 = 108,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,030 \text{ m}^3/\text{s}$$

Wymagany przekrój kanału :

$$F = \frac{0,030}{1,0} = 0,030 \text{ m}^2$$

Istn. kanał wentylacyjny murowany zakończony rurą spiro o średnicy $\varnothing 150$ mm jest niewystarczający :

$$F = 0,018 \text{ m}^2$$

Należy go zaślepić i w zamian wykorzystać jeden z przewodów spalinowych po starym kotle – wskazany na rys. Jest to kanał spalinowy murowany zakończony rurą spiro o średnicy **$\varnothing 200$ mm** :

$$F = 0,031 \text{ m}^2$$

Wlot max. 10 cm od sufitu, zabezpieczyć niezamykaną kratką wentylacyjną o średnicy wlotu $\varnothing 200$ mm lub prostokątną 200x150 mm.

2.9. Pompy.

2.9.1. Pompa obiegowa obiegu c.o. - grzejnikowego.

Pompa na zasilaniu instalacji - $\rho_{80^\circ\text{C}} = 971,8 \text{ kg/m}^3$

$$V = 7,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompy:

$$Q_p = 1,15 \times 7,63 = 8,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia:

- instalacja c.o. z siecią zasilającą	25,0 kPa
- zawór trójdrogowy Viessmann DN50	3,6 kPa
- filtroomulnik Aulin FM65	3,0 kPa
- kłapa Viessmann VKF41.50 DN50	0,3 kPa
- przewody w kotłowni	2,0 kPa
- zawór zwrotny Socla 402 DN65	0,2 kPa

Razem –	34,1 kPa
---------	----------

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,2 \times 3,41 = 4,09 \text{ m}$$

Dla powyższych danych dobrano pompę firmy **Grundfos** typ **MAGNA3 40-80 F PN 6/10**, 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 265 \text{ W}$, $I = 1,2 \text{ A}$. Wydruk z doboru pompy wraz z charakterystyką w załączeniu. Jest to pompa elektroniczna o najwyższej sprawności, o regulacji

bezstopniowej. Pozwala to na dopasowywanie charakterystyki pracy pompy do aktualnego zapotrzebowania na ciepło (przy zastosowaniu zaworów termostatycznych przy grzejnikach).
Ustawić tryb pracy ciśnienia proporcjonalnego.

2.9.2. Pompa obiegowa obiegu c.o. - nagrzewnice.

Pompa na zasilaniu instalacji - $\rho_{80^{\circ}\text{C}} = 971,8 \text{ kg/m}^3$

$$V = 1,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompy:

$$Q_p = 1,15 \times 1,76 = 2,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia:

- instalacja nagrzewnic	15,0 kPa
- zawór trójdrogowy Viessmann DN25	2,8 kPa
- filtrootmulnik Aulin FM65	3,0 kPa
- kłapa Viessmann VKF41.50 DN50	0,3 kPa
- przewody w kotłowni	2,0 kPa
- zawór zwrotny Socla 601 DN32	1,0 kPa

Razem –	24,1 kPa
---------	----------

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,2 \times 2,41 = 2,89 \text{ m}$$

Dla powyższych danych dobrano pompę firmy **Grundfos** typ **MAGNA3 25-60 PN 10**, 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 91 \text{ W}$, $I = 0,75 \text{ A}$. Wydruk z doboru pompy wraz z charakterystyką w załączeniu. Jest to pompa elektroniczna o najwyższej sprawności, o regulacji bezstopniowej. Pozwala to na dopasowywanie charakterystyki pracy pompy do aktualnego zapotrzebowania na ciepło (przy zastosowaniu automatycznych zaworów regulacyjnych przy nagrzewnicach).

Ustawić tryb pracy ciśnienia proporcjonalnego.

2.9.3. Pompa ładująca obiegu c.w.u..

Pompa na zasilaniu instalacji - $\rho_{80^{\circ}\text{C}} = 971,8 \text{ kg/m}^3$

$$V = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompy:

$$Q_p = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia:

- węzownica zasobnika c.w.u.	28,0 kPa
- filtrootmulnik Aulin FM65	3,0 kPa
- kłapa Viessmann VKF41.50 DN50	0,3 kPa
- przewody w kotłowni	2,0 kPa
- zawór zwrotny Socla 601 DN40	3,0 kPa

Razem – 36,3 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 3,63 \text{ m}$$

Dla powyższych danych dobrano pompę firmy **Grundfos** typ **MAGNA3 32-60 PN 10**, 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 110 \text{ W}$, $I = 0,91 \text{ A}$. Wydruk z doboru pompy wraz z charakterystyką w załączeniu. Jest to pompa elektroniczna o najwyższej sprawności, o regulacji bezstopniowej. Pozwala to na dopasowywanie charakterystyki pracy pompy do aktualnego zapotrzebowania na ciepło (ustawienie punktu pracy).

Ustawić tryb pracy charakterystyka stała.

2.9.4. Pompa cyrkulacyjna c.c.w.u..

Ze względu na brak informacji o instalacji cyrkulacji c.w.u. (brak dokumentacji archiwalnej) przyjęto pompę jako zamiennik do istniejącej pompy LFP.

Przewidywane parametry pracy :

$$Q_p = 0,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,5 \text{ m}$$

Dla powyższych danych dobrano pompę firmy **Grundfos** typ **UPS 25-40 N 180 PN 10**, 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 45 \text{ W}$, $I = 0,2 \text{ A}$. Wydruk z doboru pompy wraz z charakterystyką w załączeniu. Jest to pompa trzybiegowa, praca na 1 biegu.

2.10. Uzupełnianie wodą zładu instalacji.

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą zimną przyjęto zawór napełniający firmy **Honeywell** typ **VF 06 – 1/2 B** . Przy każdym dopełnianiu lub nowym napełnianiu instalacji ciśnienie należy nastawić na 1,3 bar. Po napełnieniu instalacji należy rozłączyć połączenie

węża elastycznego z zaworem do napełniania. Przed rozłączeniem złączki węża należy zamknąć wbudowane w zawór urządzenie odcinające przez obrócenie go w prawo.

Jako wyposażenie dodatkowe proponuje się manometr **MF 126 R=1/4"** do zainstalowania na zaworze VF 06.

Na przyłączy zimnej wody należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy Ø 15 mm oraz złączkę do węża elastycznego.

W celu uzdatnienia wody instalacyjnej c.o. należy zastosować urządzenie zmiękczające wodę. Proponuje się zmiękczacz **Viessmann** typ **4517**. Jest to wersja ze sterowaniem objętościowo-logicznym, która posiada również regulator twardości wody z by-pass. *Dla kotłów należy wyregulować twardość wody uzupełniającej na min. 6 °dH, zaleca się 8 °dH. Należy również kontrolować pH wody w zładzie, powinno ono być w zakresie 8,0-8,5 w trakcie eksploatacji.*

Powyższy zmiękczacz będzie również uzdatniał wodę na potrzeby gospodarczo-bytowe. Po napełnieniu c.o. można zmniejszyć twardość do 5 °dH (zalecane dla c.w.u.) – ustawia Instalator.

UWAGA :

Po napełnieniu zładu nie odłączać zmiękczacza od prądu. Brak prądu uniemożliwia pracę zegara i automatyki. Nawet przy braku zapotrzebowania na wodę złoże musi być regenerowane.

Zmiękczenie wody jest jednym z warunków dla uzyskania gwarancji producenta kotła.

2.11. Odprowadzanie wody z pomieszczenia kotłowni.

W pomieszczeniu projektowanej kotłowni znajduje się istniejący wpust podłogowy. Należy go oczyścić i sprawdzić przepustowość połączenia z instalacją kanalizacyjną.

2.12. Rurociągi.

♦ Przewody instalacji c.o. w kotłowni zaprojektowano z rur instalacyjnych stalowych czarnych wg PN-80/H-74200. Przewody ułożone będą na ścianach, łączone przez spawanie. Przy układaniu przewodów poziomych należy zwrócić uwagę na odpowiednie spadki umożliwiające ich swobodne odwodnienie i samoczynne odpowietrzenie. Minimalny spadek przewodów poziomych 0,3 % w kierunku kotła.

♦ Instalację wody zimnej oraz do napełniania zładu zaprojektowano z rur instalacyjnych stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 o połączeniach gwintowanych z łącznikami ocynkowanymi.

♦ Przewody c.w.u. i c.c.w.u. zaprojektowano z rur instalacyjnych stalowych ocynkowanych podwójnie wg PN-80/H-74200 o połączeniach gwintowanych z łącznikami ocynkowanymi.

2.13. Armatura.

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe mufowe i kołnierzowe firmy **EFAR**, przystosowane odpowiednio do z.w., c.w., i c.o., PN 1,6 MPa - kołnierzowe, PN 1,0 MPa - mufowe.

Armatura zwrotna – **Danfoss SOCLA**.

2.14. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych czarnych zewnętrznymi powłokami malarskimi:

- pierwszą podkładową – farbą silikonową do gruntowania wg SWA 7820-654-840,
- drugą nawierzchniową – emalią silikonową termoodporną wg SWA 7820-654-850.

Izolację termiczną wykonać z łupin poliuretanowych **Thermaflex** typ **ThermaPur 035** spełniających wymagania PN-85/B-02421, T do 100°C, $\lambda = 0,035$ W/mK. Płaszcz ochronny z folii aluminiowej lub PE.

Grubości otulin, wg Dz.U. 75 (zmiana) z dnia 6 listopada 2008 r. :

- grubość 20 mm do rur o d_w do 22 mm
- grubość 30 mm do rur o d_w od 22 do 35 mm
- grubość równa średnicy wewn. rury do rur o d_w od 35 do 100 mm

Uwaga :

Izolacje muszą stanowić wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008 i Dz.U. Nr 56 Poz. 461.

2.15. Płukanie i próby.

Przed założeniem izolacji instalację c.o. dokładnie przepłukać wodą wodociągową powodując jej prędkość przepływu w każdym punkcie $w_{min} = 1,5$ m/s.

Próba na ciśnienie 0,6 MPa powinna trwać 0,5 h. Próba działania na gorąco powinna trwać 72 h. Uruchomienia kotłowni powinien dokonać serwis producenta kotła. Uruchomienie to należy połączyć z przeszkoleniem przyszłej obsługi.

2.16. Wytyczne branży elektrycznej.

- oświetlenie hermetyczne
- energia elektryczna 230V, 50Hz do kotłów, automatyki, pomp, siłowników klap odcinających i zaworów trójdrogowych oraz zmiękczacza
- uziemić urządzenia, rurociągi, konstrukcje stalowe oraz kominy spalinowe i stalowe przewody wentylacyjne
- wykonać wyłącznik główny zasilania kotłowni

2.17. Wytyczne budowlane.

- odporność ogniowa pomieszczenia kotłowni musi być klasy : ścian **EI 60**, stropów **REI 60** oraz **EI 30** dla zamknięcia otworów (dotyczy przegród wewnętrznych)
- drzwi powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej – na zewnątrz i być samozamykające się, bezklamkowe oraz łatwe do otwarcia, o szerokości w świetle min. 90 cm, ocieplane - $U_{\max} = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- posadzka zmywalna z materiałów nieelektryzujących się i przeciwślizgowych
- ściany i sufit pomalowane farbami nie pyłącymi
- fundament pod każdy z kotłów o wym. 800(szer.) x 1250(dł.) x h=100 mm

2.18. Wytyczne P.Poż.

Pomieszczenie kotłowni wyposażyć w gaśnicę proszkową ciśnieniową 6kg : **GP-6x/ABC**. Dodatkowo powyższe pomieszczenie można wyposażyć w koc gaśniczy.

Dla otworów w ścianach i stropie kotłowni należy stosować przepusty instalacyjne, które powinny mieć odporność ogniową **EI 60**.

Producentem przeciwpożarowych przepustów instalacyjnych jest firma :

MERCOR – Gdańsk

dysyrybutor :

STRAŻAK – ul. Lubelska w Olsztynie

Sprawdzenie obciążenia cieplnego projektowanej kotłowni :

Powierzchnia podłogi kotłowni : $F_K = 32,29 \text{ m}^2$ ($H = 3,0 \text{ m}$)

Kubatura pomieszczenia kotłowni : $K = 96,87 \text{ m}^3$

Maksymalne obciążenie cieplne: 4650 W/m^3

Obciążenie cieplne projektowanej kotłowni :

$$216\,000 / 96,87 = 2230 \text{ W/m}^3 < 4650 \text{ W/m}^3$$

3.0. Dane szczegółowe – INSTALACJA GAZOWA.

Instalację gazową od kurka głównego do kotła zaprojektowano zgodnie z Warunkami Przyłączenia do sieci gazowej, znak WI/O-ZDK/800/2015 z dnia 02-07-2015 r. wydanymi przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie.

Kotłownia będzie zasilana gazem ziemnym wysokometanowym grupy E z istniejącego przyłącza gazu niskiego ciśnienia. Zgodnie z Warunkami Przyłączenia zostanie wykorzystany istniejący układ pomiarowy, zamontowany w szafce na zewnętrznej ścianie budynku.

3.1. Sprawdzenie gazomierza.

Zapotrzebowanie gazu przy pracy kotłów z pełną mocą :

$$B_{\max} = \frac{Q_k}{Q_i \cdot \eta_k} = \frac{2 \cdot 105,0 \cdot 3600}{33500 \cdot 0,98} = 23,0 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$Q_k = 105,0 \text{ kW}$ - moc jednego kotła przy $T_z/T_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q_i = 33500 \text{ kJ/m}^3$ - wartość opałowa gazu GZ-50

$\eta_k = 0,98$ - sprawność kotła przy $T_z/T_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

Zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia do sieci gazowej przyjęto gazomierz miechowy z nadajnikiem impulsów firmy **METRIX** typ **G 25N** – istn..

Dane techniczne gazomierza G 25N :

- obciążenie max $40 \text{ m}^3/\text{h}$
- obciążenie min $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- obciążenie nom. $25 \text{ m}^3/\text{h}$
- próg rozruchu $20 \text{ dm}^3/\text{h}$
- objętość cykliczna 20 dm^3
- dopuszczalne ciśnienie robocze 20 kPa

- masa 30 kg
- dopuszczalna temperatura otoczenia w czasie eksploatacji od -25°C do +55°C

3.2. Zabezpieczenie przed wybuchem gazu w kotłowni.

Zabezpieczenie to należy zrealizować przy pomocy **Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej[®]** typu **GX** firmy **GAZEX**.

Podstawowe elementy systemu :

- pełnoprzelotowy zawór klapowy typu **MAG-3**
- detektor gazu ziemnego (metan) o budowie przeciwwybuchowej **DEX[®]-12**
- moduł alarmowy sterujący systemem **MD-2.Z**
- dodatkowo sygnalizacja akustyczno – optyczna **SL-32** – 1 szt. (usytuowanie wg rys.)

Zawór MAG-3 jest aktywnym elementem systemu GX. Jest on zamykany impulsem elektrycznym z MD-2.Z lub ręcznie. Otwarcie można wykonać tylko ręcznie, co wymusza świadomą interwencję osób nadzoru. Detektor DEX[®]-12 posiada dwa fabrycznie ustawione progi alarmowe. Montaż detektora DEX[®]-12 na suficie kotłowni, z dala od źródeł ciepła (nie nad kotłem), w miejscu nie zagrożonym wpływem powietrza zewnętrznego, pary wodnej, wody lub pyłów.

Moduł MD-2.Z powinien znajdować się możliwie blisko zaworu.

Zasilanie systemu prądem zmiennym 230 V, 50Hz.

Zakres temperatury pracy od – 30°C do +60°C.

Dopuszczalne ciśnienie pracy 5 bar.

3.3. Rurociągi.

Instalację doprowadzającą gaz do kotła zaprojektowano z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Przewody należy montować na powierzchni ścian w odległości 3 cm od nich. Mocowanie przewodów do ściany wykonać przy pomocy haków lub uchwytów : w poziomie co 1,5 m, w pionie co 2,5 m. Przy przejściach przez przegrody budowlane (stropy, ściany i ścianki) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych szczeliwem.

Poziome odcinki przewodów instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast przy krzyżowaniu się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich co najmniej o 2 cm.

Odległości przewodów instalacji gazowej od innych instalacji wewnętrznych powinny wynosić:

- ✓ poziome przewody wod.-kan. - 15 cm,
- ✓ poziome przewody c.o. - 15 cm,
- ✓ równoległe pionowe przewody wod.-kan. i c.o. - 10 cm,
- ✓ równoległe pionowe i poziome przewody telek. - 20 cm,
- ✓ nie uszczelnione puszki elektryczne - 10 cm,
- ✓ urząd. elektr. iskrzące (bezpieczniki, gniazda wtykowe itp.) - 60 cm.

Przewody gazowe prowadzić zawsze powyżej instalacji wod.-kan. i instalacji c.o..

3.4. Armatura.

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory przystosowane do gazu :

- pełnoprzelotowy zawór klapowy typu MAG-3 DN 50 mm – w szafce gazowej istn.
- zawór kulowy gwintowany Ø 40 mm – zawór odcinający przy każdym kotle
- zawór kulowy gwintowany Ø 50 mm – zawór odcinający obydwie kotły

Jako armaturę filtrującą zabezpieczającą urządzenia gazowe przyjęto :

- filtr do gazu gwintowany Ø 40 mm – przed każdym kotłem

3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych czarnych zewnętrznymi powłokami malarskimi:

- pierwszą podkładową – farbą silikonową do gruntowania wg SWA 7820-654-840,
- drugą nawierzchniową – emalią silikonową termoodporną wg SWA 7820-654-850.

Rury gazowe należy pomalować kolorem żółtym.

3.6. Próby.

Po oczyszczeniu rur, a przed pomalowaniem i ustawieniem gazomierza należy dokonać dwukrotnie próby szczelności. Pierwszą próbę należy przeprowadzić przed podłączeniem odbiorników do rurociągów gazowych, drugą z podłączonymi odbiornikami (aparatami) do sieci rurociągów, bez zainstalowania gazomierza.

Pierwszą próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić przez okres 30 minut sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,05 MPa.

Drugą próbę szczelności wykonać należy po podłączeniu aparatów, na ciśnienie 0,015 MPa.

Czas trwania próby 30 min. od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego. Wynik próby jest pozytywny jeżeli w tym czasie nie nastąpi spadek ciśnienia. Do próby należy użyć manometru spełniającego wymagania klasy 0,6 i posiadającego świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru 0-0,16 MPa.

Z przeprowadzenia głównej próby szczelności należy sporządzić protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

4.0. Dane szczegółowe – INSTALACJA SOLARNA.

4.1. Opis rozwiązania.

W celu obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu oraz wykorzystania energii odnawialnej zaprojektowano wspomaganie podgrzewu ciepłej wody użytkowej przy pomocy instalacji solarnej. Przy projektowaniu systemu przyjęto rzeczywiste zużycia wody ustalone z Użytkownikiem obiektu.

4.2. Dobór urządzeń wchodzących w skład systemu.

Dobór urządzeń został wykonany przy użyciu programu symulacyjnego **T*SOL Expert 4.5** z uwzględnieniem nasłonecznienia występującego w szerokości geograficznej projektowanego obiektu oraz przewidywanego dobowego rozbioru wody.

4.2.1. Dobór absorbera.

Na podstawie obliczeń i wykonanej optymalizacji układu wspomaganie podgrzewu c.w.u. przyjęto zespół 3 termicznych rurowych kolektorów słonecznych próżniowych firmy **Viessmann** typ **Vitosol 300-T SP3B** wielkość **3,03 m²**. Przyjęto ustawienie kolektorów na konstrukcji umożliwiającej nachylenie absorbera pod kątem 45°. Jest to wysokowydajny kolektor z powłoką antyrefleksyjną typu heat pipe (rurka cieplna) z odłączaniem termicznym

rur próżniowych, co zapewnia wysokie bezpieczeństwo eksploatacji. Wbudowane rury próżniowe posiadają niewrażliwe na zabrudzenia powierzchnie absorberów z selektywną powłoką. Rury mogą być wkładane i wymieniane również przy napełnionej instalacji (suche przyłączanie). Bardzo skuteczna izolacja minimalizuje straty ciepła.

Dane techniczne jednego kolektora :

- liczba rur	24 szt.
- powierzchnia absorbera	3,03 m ²
- powierzchnia całkowita absorbera	3,19 m ²
- <u>powierzchnia brutto</u>	<u>4,62 m²</u>
- sprawność optyczna	81,3 %
- współczynnik straty ciepła k_1	0,998 W/m ² K
- współczynnik straty ciepła k_2	0,0068 W/m ² K
- pojemność cieplna c	5,73 kJ/m ² K
- maksymalna temperatura postojowa	146 °C
- wydajność produkcji pary	100 W/m ²
- dopuszczalne ciśnienie robocze	6 bar
- pojemność czynnika grzewczego	1,55 dm ³
- wymiary	h = 2241 mm, s = 2061 mm, g = 150 mm
- odległość między kolektorami	89 mm
- przyłącze Ø	22 mm
- masa	79 kg

Sumaryczne powierzchnie 3 kolektorów :

- powierzchnia absorbera	9,09 m ²
- powierzchnia całkowita absorbera	9,57 m ²
- powierzchnia brutto	13,86 m²

4.2.2. Dobór wymiennika ciepła i bufora ciepła.

Na podstawie obliczeń i wykonanej optymalizacji układu wspomagania podgrzewu c.w.u. dobrano biwalentny podgrzewacz zasobnikowy ze stali nierdzewnej z dwiema wewnętrznymi węzownicami grzewczymi firmy **VISSMANN** typ **Vitocell 300-B EVB** z rewizyjnym otworem kołnierzowym, o pojemności **500 dm³**. Zasobnik ten w przypadku braku wystarczającej ilości nasłonecznienia pozwala na dogrzewanie wody przy pomocy

układu kotłowego poprzez węzownicę górną. Dolna węzownica będzie zasilana poprzez instalację solarną.

Dane techniczne zasobnika opisane w pkt. 2.3. niniejszego opracowania.

4.2.3. Opis układu automatycznej regulacji.

Instalacja solarna będzie sterowana poprzez regulator firmy **Viessmann** typ **Vitosolic 100**. Będzie on nadzorował pracę obiegu ładowania ciepła z kolektorów słonecznych przy współpracy z regulatorem kaskady kotłowej.

4.3. Zabezpieczenia instalacji solarnej.

4.3.1. Dobór naczynia wzbiorczego instalacji solarnej.

Pojemność znamionowa instalacji solarnej :

$$V_N = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_K) \cdot (p_e + 1)}{p_e - (p_{st} + 0,5)}$$

$$V_N = \frac{(3 + 3,9 + 3 \cdot 1,55) \cdot (5,4 + 1)}{5,4 - (2,7 + 0,5)} = 33,6 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze firmy **Viessmann** typ **S 40** (10 bar/120°C):

$$H_{ZB} = 6,0 \text{ bar} , p_{st} = 2,7 \text{ bar} , V_c = 40 \text{ dm}^3 , m = 8 \text{ kg} , R_w = 3/4''$$

W komplecie jest zawór odcinający i zamocowanie.

4.3.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji solarnej.

Instalacja solarna będzie sterowana poprzez regulator firmy **Viessmann** typ **Vitosolic 100**.
Dobór wg : „Membranowy zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych typ 8115 – instrukcja techniczna” firmy Syr.

Dobór wielkości zaworu wykonano w oparciu o tabelę 2 w odniesieniu do mocy cieplnej instalacji, przy założeniu ciśnienia otwarcia : 6 bar.

Moc maksymalna kolektorów : 999 W/m^2

Ilość kolektorów : 3 szt. typ Vitosol 300-T SP3B ($F_{czynna} = 3,03 \text{ m}^2$)

Maksymalna moc grzewcza baterii kolektorów :

$$Q_{max} = 3 \times 3,03 \times 999 = 9\,081 \text{ W} = 9,08 \text{ kW}$$

Przyjęto następujący zawór bezpieczeństwa:

SYR typ 8115, wielkość ½ cala, nastawa 6,0 bar , d = 12 mm.

4.4. Spodziewany efekt energetyczny i ekologiczny.

Na podstawie obliczeń i wykonanej optymalizacji układu wspomagania podgrzewu c.w.u. z zastosowaniem wyżej opisanych urządzeń można się spodziewać następujących efektów energetycznych w skali roku :

- moc zainstalowana kolektorów	9,07 kW	
- napromieniowanie powierzchni kolektora	11,33 MWh	1184,09 kWh/m ²
- energia oddana obiegu kolektorów	7,43 MWh	776,27 kWh/m ²
- energia systemu solarnego do c.w.u.	7,25 MWh	
- oszczędność gazu ziemnego typu H	872,0 m ³	
- redukcja emisji CO ₂	1844,03 kg	
- sprawność systemu	63,9 %	
- proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976)	30,2 %	

4.5. Rurociągi i armatura.

Po stronie kolektorów przewody wykonać z rur systemowych firmy **Viessmann**. Są to dwie (zasilanie i powrót) elastyczne rury ze stali nierdzewnej **DN16**, zaizolowane cieplnie izolacją kauczukową **HT** oraz z zamontowanym przewodem do czujnika kolektora słonecznego. Połączenia rozłączne przy pomocy pierścieniowych złączek zaciskowych (z atestem do stosowania z zawartością glikolu do 50%). Nie stosować teflonu jako uszczelnienia.

Po stronie wody instalacyjnej c.w.u. przewody wykonać z rur stalowych ocynkowanych podwójnie – TWT-2. Rurociągi wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Jako armaturę odcinającą po stronie glikolu zaprojektowano zawory kulowe o PN 1,6 MPa, T = 150°C (z atestem do stosowania z zawartością glikolu do 50%). Po stronie c.w.u. zawory kulowe gwintowane o PN 1,0 MPa i T = 100°C.

Po zmontowaniu instalację należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej.

4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Rury ze stali nierdzewnej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Izolację termiczną przewodów c.w.u., c.c.w.u. i z.w. wykonać z łupin poliuretanowych **Thermaflex** typ **ThermaPur 035** spełniających wymagania PN-85/B-02421, T do 100°C, $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Płaszcz ochronny z folii aluminiowej lub PE.

Grubości otulin, wg Dz.U. 75 (zmiana) z dnia 6 listopada 2008 r. :

- grubość 20 mm do rur o d_w do 22 mm
- grubość 30 mm do rur o d_w od 22 do 35 mm
- grubość równa średnicy wewn. rury do rur o d_w od 35 do 100 mm

Uwaga :

Izolacje muszą stanowić wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008 i Dz.U. Nr 56 Poz. 461.

4.7. Pierwsze uruchomienie instalacji solarnej.

Napełnianie instalacji solarnej po stronie kolektorów słonecznych należy wykonać czynnikiem grzewczym firmy **Viessmann** typ **Tyfocor LS**. Napełnianie poprzez zestaw do napełniania z pompą. W kolektorach w stanie zimnym powinno panować nadciśnienie min. 1 bar, zatem ciśnienie napełnienia w stanie zimnym dla zaprojektowanej instalacji to 2,3 bar.

Instalację dobrze przepłukać i sprawdzić szczelność. Sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym : musi być 1,9 bar. Instalację napełnić czynnikiem Tyfocor LS na 2,3 bar – w stanie zimnym.

Dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego (glikol), po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin, następnie przełączyć na tryb automatyczny (uprzednio sprawdzając ciśnienie w instalacji i uzupełniając ewentualne ubytki po odpowietrzeniu).

Przy pracującej instalacji sprawdzić przepływ przez wszystkie pola kolektorów mierząc temperatury zasilania i powrotu. Ustalone różnice temperatur nie powinny się różnić więcej niż o 10%. Wyniki pomiarów udokumentować.

Po ok. 4 tygodniach pracy sprawdzić instalację ponownie i wyniki udokumentować.

UWAGA :

Pole kolektorów zaraz po zamontowaniu należy zakryć plandekami maskującymi nie przepuszczającą światła (do kolektora 300-T 3m², nr 7317148), zdjąć po napełnieniu czynnikiem grzewczym, tuż przed uruchomieniem.

Stosować się ściśle do zaleceń producentów poszczególnych elementów układu – DTR.

5.0. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z :

- W.T.W. i O.R.B.-M. cz. II pt. "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe"
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami
- wymogami obowiązującymi na terenie działalności Oddziału Zakładu Gazowniczego w Olsztynie
- DTR-kami producentów urządzeń
- wymaganiami San.-Epid., BHP i P.Pož..

Prowadzić stały nadzór nad eksploatacją kotłowni.

mgr inż. M. Ciborowski

inż. St. Ciborowski

mgr inż. A. Adamkiewicz

WYKAZ URZĄDZEŃ – technologia kotłowni

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dyst.</i>
1	Kondensacyjny kocioł gazowy firmy VISSMANN typ VITOCROSSAL 200 , wielkość 105 kW z modulacyjnym palnikiem promiennikowym Matrix $L_k = 1356 \text{ mm}$, $S_k = 816 \text{ mm}$, $H_k = 1114$, $G = 281 \text{ kg}$	szt.	2	VISSMANN tel. (022) 711 44 40
1a	Dźwiękochłonne stopy regulacyjne (4 szt.)	kpl.	2	j.w.
2	Zasobnikowy biwalentny podgrzewacz wody użytkowej firmy VISSMANN typ Vitocell 300-B EVB o poj. 500 dm³	kpl.	1	j.w.
3	Naczynie wzbiorcze firmy REFLEX typ N 400 (6bar) $V_c=400 \text{ dm}^3$, $H_{ZB}=3,0 \text{ bar}$, $H_{st}=0,9 \text{ bar}$, $m = 47,0 \text{ kg}$	szt.	1	j.w.
3a	Zawór kołpakowy do naczynia wzbiorczego SUR 1	szt.	1	j.w.
4	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex typ refix DE 60	szt.	1	j.w.
4a	Zawór kołpakowy do naczynia wzbiorczego SUR 1	szt.	1	j.w.
5	Rozdzielacze 2-obiegowe DN100, L = 800 mm	kpl.	2	j.w.
6	Zawór napełniający firmy Honeywell typ VF 06-1/2B z manometrem MF 126 R = 1/4 " , nastawa 1,3 bar	kpl.	1	j.w.
7	Wąż elastyczny zbrojony $\varnothing 15 \text{ mm}$ / L = 1000 mm	szt.	1	j.w.
8	Magnetyzer firmy INFRACORR typ MI-1 , DN 65 $V = 3,6 \div 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$, L = 260 mm, G = 19 kg	szt.	1	j.w.
9	Filtroodmulnik magnetyczny firmy Aulin typ FM65 , DN65	szt.	1	j.w.
10	Separator powietrza Reflex LA 65 DN65	szt.	2	j.w.
11	Zlew stalowy	szt.	1	j.w.
w1	Wodomierz skrzydełkowy do z.w. DN 15 mm, $q_p=0,6$	szt.	1	j.w.
w2	Wodomierz skrzydełkowy do z.w. DN 25 mm, $q_p=3,5$	szt.	1	j.w.
z1	Zawór zwrotny SOCLA 601 , DN 40 , $k_{vs} = 29,0 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	j.w.
z2	Zawór zwrotny SOCLA 402 , DN 65 , $k_{vs} = 159 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	j.w.
z3	Zawór zwrotny SOCLA 601 , DN 40 , $k_{vs} = 29,0 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	2	j.w.
z4	Zawór zwrotny SOCLA 601 , DN 20 , $k_{vs} = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	j.w.

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dyst.</i>
z5	Zawór zwrotny SOCLA 601 , DN 50 , $k_{vs} = 46,5 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	j.w.
F1	Filtr osadnikowy kołnierzowy firmy Efar typ WK OF , do c.o. DN 65 mm	szt.	1	j.w.
F2	Filtr siatkowy z poł. gwintowanym, do c.o. $\varnothing 50 \text{ mm}$	szt.	1	j.w.
F3	Filtr siatkowy z poł. gwintowanym, do c.w. $\varnothing 20 \text{ mm}$	szt.	1	j.w.
P1	Pompa Grundfos typ MAGNA3 25-60 PN 10 , 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 91 \text{ W}$, $I = 0,75 \text{ A}$ – nagrzewnice	szt.	1	j.w.
P2	Pompa Grundfos typ MAGNA3 40-80 F PN 6/10 , 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 265 \text{ W}$, $I = 1,2 \text{ A}$ – grzejniki	szt.	1	j.w.
P3	Pompa Grundfos typ MAGNA3 32-60 PN 10 , 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 110 \text{ W}$, $I = 0,91 \text{ A}$ – ład. c.w.u.	szt.	1	j.w.
P4	Pompa Grundfos typ UPS 25-40 N 180 PN 10 , 1x230 V, 50 Hz, $P_1 = 45 \text{ W}$, $I = 0,2 \text{ A}$ – cyrk. c.w.u.	szt.	1	j.w.
ZK	Kłapa odcinająca firmy Viessmann typ VKF41.50 do montażu zaciskowego pomiędzy kołnierzami, DN50 , o $k_{vs} = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$; z siłownikiem firmy Viessmann zestaw montażowy Z004 343 (230 V, 50 Hz)	kpl.	2	j.w.
ZT2	Zawór trójdrogowy obrotowy firmy Viessmann typ mieszacz ogrzewania 3 do wspawania, DN50 , o $k_{vs} = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$, z siłownikiem firmy Viessmann (230 V, 50 Hz , 4 W ; 3 Nm ; 120 sec.) nr kat. 7450 650	kpl.	1	j.w.
ZB1	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 , wielkość 3/4 " , nastawa 3,0 bar , d = 14 mm	szt.	2	j.w.
ZB2	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 , wielkość 3/4 " , nastawa 6,0 bar	szt.	1	j.w.
S	Urządzenie zabezpieczające przed utratą wody w kotle – Viessmann typ 9529 050	kpl.	2	j.w.
M	Manometr, zakres 0 – 0,6 MPa	szt.	5	j.w.
M1	Manometr, zakres 0 – 1,0 MPa	szt.	3	j.w.
MT	Manometro – termometr, zakres 0 – 0,6 MPa, 0-120°C	szt.	4	j.w.

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dyst.</i>
SUW	Zmiękcacz wody firmy Viessmann typ 4517	kpl.	1	j.w.
FE	Filtr firmy Honeywell typ F76S-2AA z płukaniem wstecznym, z połączeniem gwintowanym 2", do z.w., siatka 100 µm	szt.	1	j.w.
A1	Tablica sterownicza naścienna firmy VISSMANN - Vitotronic 300-K typ MW1 – wchodzi w skład kaskady kotłów	szt.	1	jak poz. 1
A2	Tablica sterownicza nakotłowa firmy VISSMANN - Vitotronic 100 typ GC1 – wchodzi w skład kaskady kotłów	szt.	2	j.w.
A4	Czujnik temperatury wody w kotle zanurzeniowy	szt.	2	j.w.
A5	Czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1	j.w.
A6	Czujnik temperatury wody zanurzeniowy - c.w.u.	szt.	1	j.w.
A7	Czujnik temperatury wody zanurzeniowy - c.o.	szt.	1	j.w.
A8	Czujnik temperatury wody przylgowy	szt.	1	j.w.
<i>Odprowadzanie spalin – Jeremias typ DW-ECO 2.0 ALBI Ø 150 mm</i>				
K1	Przejście EW/DW	szt.	2	jak poz. 1
K2	Kolano 87° z rewizją / nadciśnienie	szt.	2	j.w.
K3	Element pomiarowy	szt.	2	j.w.
K4	Element teleskopowy	szt.	2	j.w.
K5	Rura dł. 500 mm	szt.	2	j.w.
K6	Rura dł. 1000 mm	szt.	24	j.w.
K7	Zakończenie wylotu rury dwuściennej	szt.	2	j.w.
K8	Blachy konsoli/odstęp od ściany nastawny 50-150mm	szt.	2	j.w.
K9	Płyta fundamentowa dla wsporników pośrednich	szt.	2	j.w.
K10	Wspornik ścienny regulowany 50-150mm	szt.	12	j.w.
K11	Kołnierz	szt.	2	j.w.
K12	Uszczelka silikonowa (wewnętrzna)	szt.	36	j.w.
K13	Neutralizator kondensatu	szt.	2	j.w.

WYKAZ MATERIAŁÓW – technologia kotłowni

<i>L.p.</i>	<i>Rodzaj materiału</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>
1.	Rury stalowe instalacyjne czarne wg PN-80/H-74200 Ø 15 mm	m	1,0
2.	j.w. lecz Ø 20 mm	m	1,0
3.	j.w. lecz Ø 25 mm	m	8,0
4.	j.w. lecz Ø 40 mm	m	14,0
5.	j.w. lecz Ø 50 mm	m	9,0
6.	j.w. lecz Ø 65 mm	m	11,0
7.	Rury stalowe instalacyjne ocynkowane wg PN-80/H-74200 Ø 20 mm	m	13,0
8.	j.w. lecz Ø 25 mm	m	3,0
9.	j.w. lecz Ø 40 mm	m	8,0
10.	j.w. lecz Ø 50 mm	m	17,0
11.	Rury stalowe instalacyjne ocynkowane podwójnie wg PN-80/H-74200 Ø 20 mm	m	4
12.	j.w. lecz Ø 40 mm	m	4
13.	Zawory kulowe mufowe do c.o. Ø 15 mm	szt.	1
14.	j.w. lecz Ø 20 mm	szt.	1
15.	j.w. lecz Ø 40 mm	szt.	8
16.	j.w. lecz Ø 65 mm	szt.	4
17.	Zawory kulowe kołnierzowe do c.o. DN 50 mm	szt.	4
18.	j.w. lecz DN 65 mm	szt.	7
19.	Zawory kulowe mufowe do z.w./c.w. Ø 20 mm	szt.	3
20.	j.w. lecz Ø 40 mm	szt.	3
21.	j.w. lecz Ø 50 mm	szt.	5
22.	Kurki spustowe ze złączką do węża Ø 15 mm	szt.	2
23.	j.w. lecz Ø 20 mm	szt.	4
24.	Zawór czerpakny ze złączką do węża Ø 15 mm	szt.	1
25.	Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym Ø 15 mm	kpl.	5
Izolacje termiczne z łupin poliuretanowych z płaszczem z PE – Thermaflex typ ThermaPur 035 ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, $T_{\max} = 135^{\circ}\text{C}$)			

<i>L.p.</i>	<i>Rodzaj materiału</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>
1.	DN 20 grub. 20 mm	m	5,0
2.	DN 25 grub. 30 mm	m	8,0
3.	DN 40 grub. 40 mm	m	18,0
4.	DN 50 grub. 50 mm	m	9,0
5.	DN 65 grub. 65 mm	m	11,0

WYKAZ URZĄDZEŃ – instalacja solarna

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dystr.</i>
S1	Termicznych rurowy kolektor słoneczny próżniowy firmy Viessmann typ Vitosol 300-T SP3B wielkość 3,03 m²	szt.	3	VISSMANN tel. (022) 711 44 40
S2	Rury łączące kolektory, nr 7510993	szt.	2	j.w.
S3	Zestaw przyłączeniowy Vitosol T dla jednego pola kolektorów do 15 m ² , nr Z012010	kpl.	1	j.w.
S4	Odpowietrznik automatyczny do kol.słon. nr 7316789	szt.	1	j.w.
S5	Przewody przyłączeniowe systemu solarnego (2 szt) Nr 7316252	kpl.	1	j.w.
S6	Elastyczny przewód zasilający i powrotny ze stali nierdzewnej DN16, L = 12 m, po stronie solarnej wraz z izolacją cieplną i przewodem czujnika nr 7373478	kpl.	2	j.w.
S7	Zestaw połączeniowy nr 7817370	szt.	1	j.w.
S8	Zestaw przyłączeniowy przewodów solarnych nr 7817368	kpl.	2	j.w.
S9	Zestaw przyłączeniowy nr 7817369	kpl.	2	j.w.
S10	Solar-Divicon PS10 zawierający : - zawory napełniające - separator powietrza - 2 termometry - 2 zawory kulowe z zaworem zwrotnym - pompa obiegowa wysokoefektywna z reg. obrotów	kpl.	1	j.w.

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dystr.</i>
	- przepływomierz - manometr - zawór bezpieczeństwa 6 bar - izolacja cieplna - pierścieniowa złączka zaciskowa / podwójny pierścień samouszczelniający 22 mm - zintegrowany regulator Vitosolic 100 typ SD1 Nr Z012018			
S11	Armatura do napełniania – zawarty w poz. 10	<i>kpl.</i>	<i>1</i>	<i>w poz. 10</i>
S12	Separator powietrza – zawarty w poz. 10	<i>szt.</i>	<i>1</i>	<i>w poz. 10</i>
S13	Regulator solarny Vitosolic 100 typ SD1 – zawarty w poz. 10	<i>szt.</i>	1	<i>w poz. 10</i>
ZB3	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 8115 , wielkość 1/2", nastawa 6,0 bar , d = 12 mm – zawarty w poz. 10	<i>szt.</i>	1	<i>w poz. 10</i>
S14	Solarne naczynie wzbiorcze Viessmann 40dm³ 10bar, z zaworem odcinającym i zamocowaniem nr 7248243	<i>szt.</i>	1	jak poz. 1
S15	Pompka ręczna do napełniania nr 7188624	<i>szt.</i>	1	j.w.
S16	Płyn do układu systemu solarnego Tyfocor-LS 25dm ³	<i>szt.</i>	2	j.w.
S17	Zestaw mocujący do Vitosol 200-T / 300-T Dach płaski, kąt ustaw. 25-50° (co 5°) nr 7510997	<i>szt.</i>	3	j.w.
S18	Termostatyczny zawór mieszający do c.w.u. firmy Honeywell typ TM3400 1 1/2" nastawa 45-65 °C , nastawa fabryczna 55°C – tak pozostawić	<i>szt.</i>	1	j.w.
S19	Obudowa zewn. rur instalacji solarnej, wykonana ze stali nierdzewnej o wymiarach kanału 10x15 cm – firma Jeremias	m	9	Jeremias Sp. z o.o.
S20	Zawory kulowe mufowe do glikolu DN20	<i>szt.</i>	2	jak poz. 1

WYKAZ URZĄDZEŃ – GAZ

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa urządzenia i charakterystyka</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Prod. – Dyst.</i>
G1	Gazomierz METRIX typ G 25N Układ pomiarowy istniejący	szt.	1	<u>istn.</u>
G2	Szafka istniejąca	szt.	1	j.w.
G3A	Moduł alarmowy MD-2.Z sterujący systemem typu GX firmy GAZEX	szt.	1	j.w.
G3B	Pełnoprzelotowy zawór klapowy typu MAG-3 DN65	kpl.	1	j.w.
G3C	detektor gazu ziemnego (metan) o budowie przeciwwybuchowej DEX®-12 – <u>umieścić zgodnie z rys.</u>	szt.	1	j.w.
G3D	Sygnalizacja akustyczno – optyczna SL-32	kpl.	1	j.w.

WYKAZ MATERIAŁÓW – GAZ

<i>L.p.</i>	<i>Rodzaj materiału</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>
1	Rury stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 – do gazu Ø 40 mm	m	6,0
2	j.w. lecz Ø 50 mm	m	7,0
3	R.O. – Rura stalowa osłonowa Ø 100 mm, L = 600 mm	szt.	1
4	Zawory kulowe mufowe do gazu Ø 40 mm	szt.	2
5	Zawory kulowe mufowe do gazu Ø 50 mm	szt.	2
6	Filtr siatkowy z poł. gwintowanym, do gazu Ø 40 mm	szt.	2

Uwaga :

Pomimo szczególnej staranności przy konstruowaniu powyższych zestawień nie wyklucza się możliwości wystąpienia konieczności zastosowania dodatkowych urządzeń i/lub materiałów.