

Wszelkie zmiany bez zgody autora projektu są niedopuszczalne i chronione ustawowo (Dz. U. Nr 24 poz. 83 z dnia 04.02.1994 r.)

## **ST - 01.00 KOTŁOWNIA WĘGŁOWA**

### **CPV 45331000-6**

#### **1. WSTĘP**

##### ***1.1.Przedmiot ST.***

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budynkiem mieszkalno – administracyjnym w 44-310 Radlinie, przy ul. Mariackiej 93 – zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń budynku KOTŁOWNIA WĘGŁOWA na cele c.o. i c.w.u.

Zamawiającym powyższe roboty jest Miasto RADLIN, 44-310 Radlin, ul. Rymera 15

##### ***1.2.Zakres stosowania ST.***

Zakres niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmuje roboty instalacyjne potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1.

##### ***1.3.Określenia podstawowe***

*Określenia podstawowe występujące w Specyfikacji Technicznej (ST) zdefiniowane w:*

- PN-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

*Czynnik grzejny* - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.

*Część wewnętrzna instalacji* - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część instalacji od części zewnętrznej lub źródła ciepła.

*Instalacja centralnego ogrzewania* - zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych elementów (źródło ciepła);
- doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji);
- rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

Wszelkie zmiany bez zgody autora projektu są niedopuszczalne i chronione ustawowo (Dz. U. Nr 24 poz. 83 z dnia 04.02.1994 r.)

# ST - 01.00 KOTŁOWNIA WĘGLOWA

CPV 45331000-6

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wewnętrzną instalacją c.o. dla adaptacji budynku byłej strażnicy Straży Granicznej na pomieszczenia biurowe, usługowe oraz gabinety lekarskie i dentystyczne wraz z wydzieleniem pomieszczeń dla apteki – Godów ul. 1 Maja 18a

Zamawiającym powyższe roboty jest Gmina Godów w Godowie przy ul. 1 Maja 53.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmuje roboty instalacyjne potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe

*Określenia podstawowe występujące w Specyfikacji Technicznej (ST) zdefiniowane w:*

- PN-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

**Czynnik grzejny** - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.

**Część wewnętrzna instalacji** - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część instalacji od części zewnętrznej lub źródła ciepła.

**Instalacja centralnego ogrzewania** - zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:  
- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych elementów (źródło ciepła);  
- doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji);  
- rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

**Naczynie wzbiornicze otwarte** - zbiornik bezciśnieniowy, z przestrzenią roboczą połączoną z atmosferą, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w otwartej instalacji ogrzewania wodnego.

**Naczynie wzbiornicze przeponowe** - zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w zamkniętej instalacji ogrzewania wodnego.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu** - najwyższa temperatura czynnika

grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na powrocie** - temperatura powrotnej wody

instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku.

*Odpowietrzenie miejscowe* - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania.

*Urządzenia kontrolno-pomiarowe* - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

*Źródło ciepła* – kotłownia olejowa.

*Kocioł grzewczy* – urządzenie z komorą spalania przeznaczone do wytworzenia pary lub podgrzania wody ciepłem, wywiązującym się w procesie spalania paliw.

*Kotłownia* – zespół urządzeń, w których dzięki spalaniu paliw wytworzony jest czynnik grzewczy o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu. W skład zespołu wchodzi urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego, urządzenia utrzymujące ciśnienie i temperaturę czynnika grzejnego na żądanym poziomie oraz zapewniające stały obieg czynnika grzejnego, a także urządzenia pomiarowe, regulacyjne i rejestrujące.

*Kotłownia wodna – kotłownia*, w której otrzymanym czynnikiem grzejnym jest woda.

*Nadciśnienie* - Ciśnienie, którego wartość jest równa algebraicznej różnicy wartości ciśnienia absolutnego i ciśnienia atmosferycznego.

*Ciśnienie dopuszczalne maksymalne* - Ciśnienie maksymalne podane przez producenta, na jakie wyposażenie jest zaprojektowane.

*Ciśnienie obliczeniowe* - Ciśnienie przyjmowane do obliczeń elementów instalacji ogrzewania.

*Ciśnienie próby szczelności* - Ciśnienie, które jest stosowane podczas próby sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania i/lub dowolnego elementu tej instalacji.

*Urządzenia kontrolno-pomiarowe* - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

*Połączenie* - połączenie wykonane między dwoma częściami.

*Połączenie spawane* - połączenie otrzymane przez złączenie ze sobą metalowych części będących w stanie plastycznym lub stopionym.

*Połączenie kołnierzowe* - połączenie wykonane przez skręcenie śrubami pary kołnierzy.

*Połączenie gwintowane* - gwintowane połączenie rur i armatury.

*Próba szczelności* - Procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania.

*Ciśnieniowa próba szczelności* - Procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania polegająca na wytworzeniu w instalacji nadciśnienia.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót jak w pkt. 1.4 ST - 00.00.

#### **1.5. Zakres robót ujętych Specyfikacją Techniczną**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych związanych z zmianą sposobu użytkowania pomieszczeń budynku KOTŁOWNIA WĘGLOWA na cele c.o. i c.w.u.:

– dostawa i montaż kotła węglowego, z zasobnikiem węgla, podajnikiem ślimakowym i układem sterowania o mocy znamionowej 50 kW np VIADRUSc LING50 wyposażony w kosz zasypowy paliwa o poj. 280 l, podajnik retorowy i elektronicznie sterowanym wentylatorem nadmuchowym kW – szt. 1,

– dostawa i montaż zasobnikowego podgrzewacza ciepłej wody WCW 100 z grzałką 2000 kW,

- dostawa i montaż pomp obiegowych i recyrkulacji,
- dostawa i montaż naczynia wzbiorczego przeponowego,
- dostawa i montaż naczynia wzbiorczego systemu otwartego - istniejące,
- dostawa i montaż czopucha kotła,
- demontaż oraz montaż kominowych stalowego ocieplanego – szt 1,
- dostawa i montaż armatury na instalacji kotłowej, instalacji ciepłej wody i cyrkulacji,
- dostawa i montaż orurowania,
- wykonanie instalacji ściekowej kotłowni,
- wykonanie instalacji wentylacyjnej,
- próba szczelności i uruchomienie kotłowni,
- zabezpieczeniem antykorozyjnym i termicznym rur i urządzeń.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały użyte przy montażu instalacji kotłowej w budynku w Godowie winny spełniać wymagania ogólne zawarte w ST - 00.00 pkt 2.

### **2.1. Pomieszczenie kotłowni**

Projektuje się kotłownię opalaną paliwem stałym typu: eko-groszek, pellets oraz ziarno owsa i innych zbóż , która zostanie zlokalizowana w piwnicach modernizowanego budynku.

Kubatura pomieszczenia wynosi: 40,8,5m<sup>3</sup> .

Wysokość pomieszczenia w świetle konstrukcji: 2,25 m.

Powierzchnia kotłowni: 18,14 m<sup>2</sup>.

### **2.2. Skład paliwa i popiołu**

Składowanie paliwa i popiołu przewidziano w wydzielonym pomieszczeniu piwnic , do którego jest bezpośredni dostęp z pomieszczenia kotłowni. Składowanie popiołu odbywać się będzie w stalowym kontenerze, natomiast składowanie paliwa - eko-groszek w workach .

### **2.3. Układ technologiczny**

Projektowana kotłownia węglowa będzie przygotowywać ciepło na cele c.o. i c.w.u.

Czynnikiem grzejnym będzie woda o parametrach 80/60 °C.

Zaprojektowano automatyczny kocioł stalowy wodny LING 50 f-my VIADRUS o mocy Q = 50 KW . Należy go umieścić na fundamencie o wym. 1500 x 800 x 50 mm.Kocioł wyposażony jest w kosz zasypowy paliwa o poj. 280 l, podajnik retorowy i elektronicznie sterowanym wentylator nadmuchowy.

Podłączenie kotła z instalacją wykonać za pomocą rur miedzianych łączonych lutem twardym.

Kocioł pracować będzie w układzie pośrednim, otwartym i zabezpieczony będzie zgodnie z PN-91/B-02413 naczyniem otwarty typ A o pojemności użytkowej V= 19,8 dm<sup>3</sup> oraz rurami bezpieczeństwa:

- rura bezpieczeństwa Ø 40 mm,
- rura wzbiorcza Ø 32 mm,
- rura przelewowa Ø 40 mm,
- rura sygnalizacyjna Ø15 mm,
- rura odpowietrzająca Ø 20 mm.

Naczynie należy umieścić pod stropem pomieszczenia magazynu żywności

Kocioł wyposażony jest w sterownik elektroniczny, który stabilizuje temperaturę wody oraz steruje procesem spalania paliwa nie dopuszczając do jego wygaśnięcia.

Czujniki temperatury (wody wylotowej z kotła i podajnika paliwa) w razie przekroczenia stanów bezpieczeństwa wyłączają wszystkie urządzenia kotła.

Automatyczna regulacja temperatury wody zasilającej instalację realizowana będzie poprzez sterowany pogodowo regulator MN-450 f-my INVENSYS , który w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego steruje steruje czterodrogowym zaworem mieszającym f-my HONEYWELL typ V5442A1048 DN 25 z siłownikiem M606321009.

Czujnik temp. zewnętrznej powinien być umieszczony na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości około 2,5m. Zawór mieszający zabezpiecza również kocioł przed korozją spowodowaną zbyt niską temperaturą powrotu do kotła. Minimalna temperatura powrotu powinna wynosić 55°C.

Dla wymuszenia obiegu wody w instalacji wewnętrznej zaprojektowano pompę WILO STAR-E-30/1-3 z płynną regulacją prędkości obrotów .

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym WCW 100 prod. POMEX. Latem i w okresie przejściowym przewiduje się podgrzew wody za pomocą grzałki elektrycznej o mocy 2 kW zabudowanej w podgrzewaczu i wyposażonej w termostat. Podgrzewacz należy umieścić na fundamencie Ø 500 i wysokości h = 50 mm.

Jako pompę ładującą podgrzewacz zastosowano pompę WILO typ RP 25/60-2. Jako pompę cyrkulacyjną pompę WILO STAR-Z 15 C z zegarem sterowania czasowego Wilo S1h.

Na dopływie zimnej wody zaprojektowano zawór bezpieczeństwa typ 2115 1/2", ciśnienie otwarcia  $p_o = 6,0$  bar , zawór zwrotny, zawór odcinający, oraz zawór redukcyjny ustawiony na ciśnienie 4 bar. Przed podgrzewaczem c.w.u. zastosowano naczynie wzbiorcze Refix DD8 f-my REFLEX.

## 2.4. Odprowadzenie spalin

Dla odprowadzenia spalin z kotła projektuje się komin ze stali kwasoodpornej izolowanej pod płaszczem ze stali nierdzewnej. Komin musi być przystosowany do odprowadzenia spalin z kotła węglowego. Zaprojektowano czopuch Ø145 i komin Ø250 efektywna wysokość komina wynosi ~10,5 m. Czopuch należy zaizolować termicznie wełną mineralną o gr. min. 50 mm pod płaszczem z folii aluminiowej. Czopuch prowadzi z min. 3% wzniosem w kierunku komina.

Komin należy zabezpieczyć instalacją piorunochronną.

## 2.5. Wentylacja kotłowni

a) *wentylacja nawiewna:*

Odbywać się będzie poprzez kanał nawiewny typu Z o wym. 20 x 20 cm, którego spód wyprowadzony będzie max 30 cm nad podłogą. Czerpnia powinna znajdować się 2m nad terenem.

b) *wentylacja wywiewna:*

Wywiew odbywać się będzie do istniejącego kanału murowanego o wym. 14 x 14 cm.

Kratkę wentylacyjną o wymiarach 14x20cm umieścić pod stropem kotłowni Kanał nie może być połączony z innymi pomieszczeniami.

## 2.6. Wentylacja składu opału

a) *wentylacja nawiewna:*

Nawiew odbywać się będzie poprzez kratkę w drzwiach zewnętrznych o wym. 20x20 cm. Kratkę umieścić ~ 0,5 m nad podłogą.

b) *wentylacja wywiewna*

Wywiew odbywać się będzie do istniejącego kanału murowanego o wym. 14 x 14 cm.

Kratkę wentylacyjną o wymiarach 14x20cm umieścić pod stropem kotłowni.

## **2.7. Odprowadzenie ścieków**

Przewiduje się odprowadzenie wody poprzez wpust podłogowy śr. 110 do studzienki schładzającej o średnicy 500 i głębokości  $h = 500$  mm.

Odprowadzenie wody do kratki wykonać za pomocą rynny ściekowej śr. 80 zagłębionej w posadzce na głębokość 40 mm. Ze studzienki ścieki przepompowywane będą za pomocą pompki zatapialnej DRENA 18 przewodem DN 32 (prowadzonym w posadzce) nad zlew.

## **2.8. Uzupelnianie wody**

Przed przystąpieniem do rozpalenia ognia w kotle, należy instalację co. wraz z kotłem napełnić wodą zgodnie z instrukcją. W celu sprawdzenia prawidłowości napełnienia instalacji należy odkręcić zawór na rurze sygnalizacyjnej z naczynia zbiorczego, sprawdzić czy w naczyniu zbiorczym, umieszczonym w najwyższym punkcie instalacji znajduje się woda (sprawdzenie powinno trwać przez kilkanaście sekund tak, aby mieć pewność, że woda znajduje się w naczyniu, a nie tylko w rurze sygnalizacyjnej).

Uzupełnianie wody w instalacji grzewczej przewiduje się z instalacji wodociągowej w pomieszczeniu kotłowni. Uzupełnianie wody przeprowadzać się będzie pod ciśnieniem w instalacji zimnej wody. Wskaźnikiem przy uzupełnianiu wody będzie hydrometr na rurze sygnalizacyjnej oraz wypływ wody rurą przelewową do zlewu w pomieszczeniu kotłowni. Przewód wody uzupełniającej powinien być połączony z instalacją co. (przewodem powrotnym z instalacji) za pomocą zaworu ze złączką i złączki do węża (połączenie rozłączne) przez zawór antyskażeniowy tylko na czas uzupełniania wody.

### **Uwaga!**

Zabrania się dopuszczenia do instalacji kotłowej zimnej wody w czasie pracy kotła (może to spowodować pęknięcie bloku kotła, a w konsekwencji obrażenia obsługi), w przypadku stwierdzenia nadmiernego jej ubytku. Jest to stan awaryjny i należy wówczas niezwłocznie wygarnąć z kotła paliwo z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i pozostawić kocioł do ostudzenia.

Dopuszczanie zimnej wody na rozgrzane ściany kotła jest niedozwolone i niebezpieczne dla obsługi. Usuwanie żaru z kotła powinno być prowadzone przy asekuracji innej osoby.

## **2.9. ZABEZPIECZENIE TERMICZNE**

Przewody zasilające i powrotne c.o., c.w.u. ,cyrkulacji oraz rury bezpieczeństwa należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej pod płaszczem z folii aluminiowej f-my CONSTRUCTION TECHNOLOGY o gr. 30 mm.

## **3. SPRZĘT.**

Sprzęt, przeznaczony do wykonania robót, powinien być zgodny z wymogami podanymi w ST - 00.00 pkt 3, ponadto Wykonawca przystępujący do prac przy wykonaniu

instalacji kotłowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środek transportu,
- aparat spawalniczy acetylenowo-tlenowy,
- giętarka do rur,
- gwintownica rur
- nożyce gilotynowe uniwersalne elektryczno - mechaniczne,
- spawarka elektryczna.

#### **4. TRANSPORT.**

Przy realizacji zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do stosowania zaleceń zawartych w ST - 00.00 w punkcie 4.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Montaż instalacji kotłowej należy rozpocząć po odebraniu pomieszczenia przygotowanego zgodnie z zakresem robót budowlanych (ST - 03.00). Instalację kotłów, podgrzewacza zasobnikowego, naczyń zbiorczych oraz pomp przeprowadzić ściśle z Dokumentacją Techniczno Ruchową dostarczoną przez producenta.

W kotłowni należy zabudować rury stalowe, czarne, bez szwu. Montaż orurowania przez spawanie. Zmiany kierunku przepływu z wykorzystaniem kolan kutych. Rozdział strumieni na trójkątach kutych. Połączenia rur z armaturą za pomocą złączek przejściowych gwintowanych. Rurociągi wody zimnej i ciepłej w kotłowni wykonać z rur ocynkowanych. Zmiany kierunku, rozdział, połączenia z armaturą – przy użyciu złączek systemowych. Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać używając rur i złączek jednego systemu. Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w ten sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m. Armatura w kotłowni powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi kotłowni albo ze specjalnie wykonanych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od podłogi lub pomostu.

Otwór wylotowy z kanału nawiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału i powinien znajdować się nad posadzką, nie wyżej niż 0,3 m od poziomu posadzki w kotłowni. Jeżeli w otworze nawiewnym znajduje się urządzenie do regulacji przepływu powietrza to nie powinno ono zmniejszać przekroju więcej niż do 1/5. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój, równy przekrojowi kanału i nie powinien mieć urządzeń do zamykania. Kanały wentylacji nawiewnej i wywiewnej winny być wykonane z materiałów niepalnych.

Czopuch ze blachy stalowej prowadzić ze spadkiem w kierunku kotła.

Przewody instalacji ściekowej układać w otulinie piaskowej, w uprzednio przygotowanym wykopie. Połączenie studzienki z instalacją kanalizacji należy zasyfonować.

Do izolacji termicznej rurociągów stosować tylko elementy izolacyjne ze otuliny z wełny mineralnej dopuszczone do stosowania w instalacjach ciepłowniczych pod warunkiem niepalności użytego do izolacji.

Na ścianie kotłowni powinny być umieszczone wieszaki na narzędzia do obsługi kotłów. Wózki, taczki, pojemniki na żużel powinny znajdować się na terenie kotłowni w dostatecznej ilości. Przepisy dotyczące obsługi kotłów oraz wskazówki użytkowania instalacji należy umieścić w widocznym i dobrze oświetlonym miejscu.

Po wykonaniu kotłowni wykonać próbę ciśnieniową na zimno (zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" tab. 11-3, str. 85), przeprowadzenia próby zgodnie z WTWiORB. Pozytywny wynik próby szczelności pozwala na malowanie, izolowanie rurociągów,

a następnie na prowadzenie 72 godzinnej próby na gorąco i regulację układu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Obowiązują zasady podane w punkcie 6 ST - 00.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar wykonanych robót przeprowadzony będzie po zakończeniu wszystkich prac zgodnie z punktem 7 ST - 00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 8 specyfikacji technicznej ST - 00.00. W ramach wykonywania prac instalacyjnych przy budowie kotłowni węglowej szczególnie potraktowane będą roboty zanikowe i ulegające zakryciu. Do takich robót należy montaż instalacji ściekowej w kotłowni. Odbioru należy dokonać przed zasypaniem przewodów i uzupełnieniem posadzki betonowej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Zasady płatności, za wykonane prace, będą zgodne z zasadami przedstawionymi w punkcie 9 ST - 00.00.

## **10. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY.**

W trakcie wykonywania czynności podczas robót instalacyjnych w kotłowni należy zastosować się do:

1. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.

Terminologia.

2. PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.

3. PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

4. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

5. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Należy również stosować się do norm i przepisów powoływanych w tekście niniejszej specyfikacji technicznej.





|     |  |      |   |               |
|-----|--|------|---|---------------|
|     | p=6 bar, t = 100°C   |      |   |               |
| 13. | Zawór odcinający kulowy gwintowany ze złączka do węża DN 15, p=6 bar, t = 100°C                      | szt. | 5 |               |
| 14. | Filtr siatkowy DN 40, p = 6 bar, t = 100°C   | szt. | 1 |               |
| 15. | Filtr siatkowy DN 25, p = 6 bar, t = 100°C   | szt. | 1 |               |
| 16. | Zawór zwrotny sprężynowy DN 40, p=6 bar t = 100°C  | szt. | 1 |               |
| 17. | Zawór zwrotny sprężynowy DN 32, p=6 bar t = 100°C  | szt. | 1 |               |
| 18. | Zawór zwrotny sprężynowy DN 25, p=6 bar t = 100°C  | szt. | 1 |               |
| 19. | Zawór regulacyjny STA DN 25  | szt. | 2 | TOUR&ANDERSON |
| 20. | Zawór redukcyjny typ 315 DN 15   | szt. | 1 | SYR           |
| 21. | Zawór bezpieczeństwa do wody zimnej typ 2115 ½” d <sub>o</sub> = 12 mm ,ciśnienie otwarcia p=6,0 bar | szt. | 1 | SYR           |
| 22. | Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy poziomy, poj. 2,5 dm <sup>3</sup>                            | szt. | 1 |               |
| 23. | Automatyczny odpowietrznik pływakowy DN 15   | szt. | 2 | AFRISO        |
| 24. | Zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA-RV277 DN 15  | szt. | 1 | HONEYWELL     |
| 25. | Wodomierz wody zimnej JS 1,5 DN 15   | szt. | 1 | METRON TORUŃ  |
| 26. | Wąż gumowy ze złączkami do zaworu  | m    | 6 |               |
| 27. | Szafa zasilająco-sterująca z regulatorem MN-450 + LCD  | szt. | 1 | INVENSYS      |
| CTZ | Czujnik temperatury zewnętrznej DOT 001  | szt. | 1 | INVENSYS      |
| CT1 | Czujnik temperatury wylotowej z kotła ( w komplecie z regulatorem kotła)                             |      |   |               |
| CT2 | Czujnik temperatury podajnika paliwa ( w komplecie z regulatorem kotła)                              |      |   |               |

|          |   |      |   |                             |
|----------|---|------|---|-----------------------------|
| CT3, CT4 | Czujnik temperatury wody zanurzeniowy DWT 001 | szt. | 2 | INVENSYS                    |
| CT5, CT6 | Czujnik temperatury wody zanurzeniowy DWT 002 | szt. | 2 | INVENSYS                    |
| T        | Termometr 0 - 100°C                           | szt. | 2 | Kujawska Fabryka Manometrów |
| M.       | Manometr z króćcem dolnym Ø 63 (0-0,6) MPa    | szt. | 6 | Kujawska Fabryka Manometrów |
| M.       | Manometr z króćcem tylnym Ø 63 (0-0,6) MPa    | szt. | 2 | Kujawska Fabryka Manometrów |
|          | Rozdzielacz instalacyjny DN 64, l=0,75m       | szt. | 2 |                             |