

Przedsiębiorstwo Usług Technicznych, Projektowych i Edukacyjnych „KORTERM” Zbigniew Korek

ul. Sokolska 74/7; 40-087 Katowice

tel. /fax: (032) 782 64 25; tel. kom. 0 600 973 527; e-mail: korus20@go2.pl

Temat opracowania: **Projekt kotłowni gazowej
- technologia i instalacja gazu**

Obiekt: **Zespół Szkół w Bujakowie**

Branża: **Instalacyjna**

Stadium dokumentacji: **Projekt budowlano-wykonawczy**

Inwestor: **Urząd Gminy Porąbka
43-353 Porąbka, ul. Krakowska 3**

Opracował: **mgr inż. Tadeusz Wojciechowski** *T. Wojciechowski*

Projektował: **inż. Klementyna Dziondziak** *K. Dziondziak*

Sprawdził: **mgr inż. Waldemar Skrzys**

Waldemar Skrzys
mgr inż. Waldemar Skrzys
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
NR 717/92, 834/94 U.W.K.
42-612 TARNOWSKIE GÓRY
ul. Wyszyńskiego 52 tel. 185-14-29

Katowice, 09.2005r.

CZĘŚĆ OPISOWA INFORMACJI

1. Przedmiotem robót jest wykonanie kotłowni wbudowanej gazowej dla budynków Zespołu Szkół w Bujakowie

Zakres robót obejmuje:

- Remont pomieszczenia kotłowni.
- Zabudowę kotłów gazowych – 2 szt. i połączenie ich z istniejącą instalacją grzewczą

Prace wykonywane będą w następującej kolejności:

- Wykonanie remontu pomieszczenia.
- Montaż kotłów i połączenie ich z istniejącą instalacją.

2. Projektowana kotłownia zlokalizowana jest w przyziemiu budynku. Jest to budynek 4-kondygnacyjny.
3. Zgodnie z §6 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) elementami stwarzającymi zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w czasie realizacji inwestycji są:
 - praca na dachu budynku stwarzająca możliwość upadku z wysokości powyżej 5 m,
4. W czasie realizacji inwestycji zachodzi konieczność wykonania prac na dachu budynku (wysokość ok. 15 m) związanych instalacją wkładów kominowych. W czasie realizacji tego elementu zadania istnieje niebezpieczeństwo upadku z dachu. Montaż kotłów nie stwarza szczególnych zagrożeń.
5. Roboty budowlano-montażowe winni wykonywać pracownicy uprzednio przeszkoleni przez kierownika budowy. W szczególności należy zwrócić uwagę na element pracy na wysokościach.
6. W czasie pracy na wysokości należy stosować zabezpieczenia w postaci pasów bezpieczeństwa. W czasie wykonywania czynności pracownik powinien być asekurowany przez drugiego pracownika.

Do adaptowanego budynku istnieje dojazd spełniający wymogi drogi pożarowej

Przed przystąpieniem do realizacji w/w inwestycji wykonawca winien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

SPIS TREŚCI:

1.	DANE OGÓLNE	3
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania	3
1.2.	Podstawa opracowania	3
1.3.	Dane wyjściowe	3
2.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ	3
2.1.	Pomieszczenie kotłowni	3
2.2.	Kotły	4
2.3.	Odprowadzenie spalin	4
2.4.	Układ technologiczny	4
2.5.	Układ zabezpieczeń	5
2.6.	Stabilizacja ciśnienia, uzupełnianie zładu, włączenie do kanalizacji	5
2.7.	Zabezpieczenie antykorozyjne	6
2.8.	Izolacje	6
3.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPiA	6
3.1.	Automatyczna regulacja temperatury w układzie c.o.	6
3.2.	Układ blokad i sygnalizacji	6
3.3.	Pomiar temperatur i ciśnień	6
4.	INSTALACJA GAZOWA	7
4.1.	Zapotrzebowanie gazu i źródło zasilania	7
4.2.	Pomiar zużycia gazu	7
4.1.	Wykonanie projektowanej instalacji gazu	7
5.	WYTYCZNE BRANŻOWE	8
5.1.	Wytyczne budowlane	8
5.2.	Wytyczne elektryczne	8
6.	WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP	9
7.	ZABEZPIECZENIE PRZECIWPÓŻAROWE	9
8.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ	10

SPIS RYSUNKÓW

Rys. T-01.	Schemat technologiczny.
Rys. T-02.	Rzut kotłowni.
Rys. T-03.	Przekrój A-A.
Rys. T-04.	Przekrój B-B.
Rys. T-05.	Aksonometria instalacji gazu.
Rys. T-06.	Połączenia z instalacjami.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kotłowni zasilanej gazem ziemnym GZ50 pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkół w Bujakowie.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- część technologiczną kotłowni;
- część AKPiA kotłowni.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem;
- opinia kominarska;
- umowa na dostawę gazu nr 2878/A/2002 z 20.05.2002r.;
- „Projekt techniczny instalacji c.o. i kotłowni gazowej” - Bielsko-Biała 1992r. ;
- „Audyt energetyczny” – „Kotrem” 2005r.;
- „Projekt instalacji c.o. – stara szkoła” – „Kotrem” 2005r.;
- wizja lokalna w obiekcie;
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Dane wyjściowe

1. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania:

$Q_{\text{STARA SZKOŁA}}$	= 74,1 kW
$Q_{\text{NOWA SZKOŁA}}$	= 60,0 kW
Razem	= 134,1 kW

2. Wysokość zładu centralnego ogrzewania:
 $H_{\text{ZŁ}} = 13 \text{ m}$

3. Pojemność zładu (szacunkowa):
 $V_{\text{ZŁ}} = 2,60 \text{ m}^3$

2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ

2.1. Pomieszczenie kotłowni

Projektuje się kotłownię w pomieszczeniu obecnej kotłowni gazowej. Kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi 102 m^3 przy wysokości w świetle 2,50 m, spełnia zatem wymagania zawarte w RMI z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz normie PN-B02431-1:1999.

W pomieszczeniu kotłowni zostanie wykonana wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna.

Pomieszczenie zostanie wyposażone w oświetlenie sztuczne ogólne o natężeniu zgodnie z PN-84/E-02033.

Kotłownia zaprojektowana została jako bezobsługowa. Stałego pobytu ludzi w pomieszczeniu kotłowni nie przewiduje się.

2.1.1. Wentylacja nawiewna

Wymagana powierzchnia otworu nawiewnego:

$$F_N = 940 \text{ cm}^2$$

W miejsce istniejącego kanału nawiewnego należy zainstalować nowy kanał nawiewny typu Z o przekroju 35x35 cm. Dolna krawędź otworu nawiewnego powinna znajdować się max. 30 cm nad podłogą kotłowni. Wlot zaopatrzyć w czerpnię ścienną a otwór wylotowy zabezpieczyć siatką drucianą.

2.1.2. Wentylacja wywiewna

Wywiew z kotłowni realizowany będzie pozostałą przestrzenią przewodu kominowego po umieszczeniu w nim wkładów kominowych. Pod stropem pomieszczenia kotłowni należy zainstalować kratkę wywiewną 25x25 cm. U wylotu komina wykonać kanały boczne o wymiarze 25x15 cm.

2.2. Kotły

Zastosowano kotły wodne stalowe niskotemperaturowe VITOGAS 100 firmy Viessmann o mocy 84 kW z palnikiem atmosferycznym :

- masa kotła	435 kg
- pojemność wodna	43 dm ³
- dopuszczalne ciśnienie robocze	0,6 MPa

2.3. Odprowadzenie spalin

Spaliny odprowadzane będą istniejącym przewodem kominowym o przekroju 50x60 cm po wyposażeniu go we wkłady kominowe (indywidualne dla każdego kotła) o średnicy 150 mm wykonane z prefabrykowanych kształtek ze stali kwasoodpornej. Pozostałą powierzchnię wylotu przewodu kominowego zaślepić. Wysokość wylotu komina ponad poziom terenu wynosi ok. 17 m.

Kotły z kominem połączone zostaną czopuchami wykonanymi z kształtek ze stali kwasoodpornej o średnicy 150 mm. Czopuchy zaizolować warstwą 30 mm wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej lub blachy stalowej ocynkowanej.

Czopuchy prowadzić ze spadkiem 5% do kotła.

Czopuchy należy zaopatrzyć w króciec do analizy spalin.

Odwodnienie komina sprowadzić nad kratkę ściekową.

Istniejące gazowe podgrzewacze pojemnościowe wody (jeden w kotłowni i jeden w kuchni) są podłączone do przewodów kominowych nie wyposażonych we wkłady kominowe. Projektuje się uzupełnić przewody kominowe we wkłady o średnicy 150 mm wykonane z prefabrykowanych kształtek ze stali kwasoodpornej.

2.4. Układ technologiczny

Kotły określone w pkt. 2.3 będą pracować w układzie zamkniętym i zostaną zabezpieczone zaworami bezpieczeństwa.

Do stabilizacji ciśnienia w zładzie przewidziano przeponowe naczynie wzbiornicze.

Zastosowano dwie strefy obiegu wody grzewczej w kotłowni: 1-sza – budynek starej szkoły; 2-ga – budynek nowej szkoły z salą gimnastyczną. W strefach centralnego ogrzewania zastosowano odrębne zawory mieszające dla zapewnienia indywidualnej regulacji pogodowej. Do wymuszania obiegu zaprojektowano pompy obiegowe (indywidualne dla każdej strefy). Dla budynku starej szkoły zastosowano dwie pompy zapewniające 100% rezerwę. Jedną ze zintegrowanym modulem płynnej regulacji prędkości obrotowej a drugą stałobrotową. Przewiduje się równoległą pracę obu pomp przy czym pompa stałobrotowa pracować będzie na najniższej prędkości obrotowej. Dla budynku nowej szkoły i sali gimnastycznej zastosowano pompę pojedynczą ze zintegrowanym modulem płynnej regulacji prędkości obrotowej. Na wypadek awarii tej pompy zastosowano spinkę ze strefą budynku starej szkoły.

2.5. Układ zabezpieczeń

2.5.1. Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury

Kotły wyposażone są fabrycznie w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury.

2.5.2. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia

Kotły zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa. Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 o średnicy G $\frac{3}{4}$ " i ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa zamieszczono w załączniku nr 5.

2.5.3. Zabezpieczenie przed suchobiegiem

Przewidziano zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem za pomocą presostatu. Spadek ciśnienia poniżej 0.03 MPa spowoduje unieruchomienie pomp.

2.5.4. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego stężenia gazu

Przewiduje się zainstalowanie Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej. Detektor gazu należy umieścić na stropie kotłowni i podłączyć do centralki alarmowej zamontowanej w pomieszczeniu kotłowni. Centralka po zarejestrowaniu stężenia stanowiącego 10% dolnej granicy wybuchowości spowoduje uaktywnienie sygnalizacji alarmowej. Po przekroczeniu stężenia stanowiącego 20% DGW spowoduje odcięcie dopływu gazu za pomocą głowicy szybkozamykającej zainstalowanej w szafce gazowej umieszczonej na zewnątrz kotłowni.

2.6. Stabilizacja ciśnienia, uzupełnianie zładu, odwodnienie kotłowni

Do stabilizacji ciśnienia w zładzie zastosowano przeponowe naczynia wzbiorcze.

Zład napełniany i uzupełniany będzie wodą zmiękczoną w automatycznej stacji zmiękczenia. Uzupełnianie zładu realizowane będzie ręcznie przez obsługę na podstawie wskazań manometru.

W miejscu zaznaczonym na rzucie kotłowni wykonać studzienkę schładzającą. Wyloty spustów, zaworu bezpieczeństwa oraz rurę odprowadzającą skropliny z komina należy sprowadzić nad kratki ściekowe. Kratki połączyć do studzienki schładzającej.

2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne oczyścić do drugiego stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A, a następnie malować:

- emalią podkładową termoodporną;
- lakierem nawierzchniowym termoodpornym.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach powinna wynosić 120 C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

2.8. Izolacje

Wszystkie przewody wody grzewczej należy zaizolować kształtkami prefabrykowanymi z pianki PE CLIMAFLEX o grubości 13 mm.

Dopuszcza się wykonanie izolacji z innych materiałów niepalnych lub samogasnących.

3. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPIA

Automatyczna regulacja pracy kotłowni zapewni regulator RVA 63.280 firmy Siemens (Landis) umieszczony w tablicy kotła.

3.1. Automatyczna regulacja temperatury w układzie c.o.

Kotły wyposażone będą w regulatory kotłowe Vititronic 100 zainstalowane w tablicach kotłowych. Regulację nadrzędną (praca kaskadowa) i sterowanie obiegów grzewczych zapewni regulator Vitotronic 333.

W instalacji centralnego ogrzewania realizowana będzie sterowana pogodowo regulacja jakościowa. Elementami wykonawczymi będą zawory mieszające trójdrogowe.

3.2. Układ blokad i sygnalizacji

Wprowadza się blokadę pomp obiegowych w przypadku zaniku ciśnienia medium w układzie. Elementem pomiarowym będzie presostat B 174. Wartością graniczną dolną będzie 0.03 MPa.

3.3. Pomiar temperatur i ciśnienia.

Przewidziano wyposażenie kotłowni w termometry i manometry do obserwacji parametrów pracy. Rozmieszczenie punktów pomiarowych zaznaczono na schemacie technologicznym.

4. INSTALACJA GAZOWA

4.1 Zapotrzebowanie gazu i źródło zasilania

Kotłownia zasilana będzie gazem GZ50 o ciśnieniu 20 mbarów. Źródłem zasilania jest przyłącze DN20 gazu średnioprężnego i punkt redukcyjno-pomiarowy zlokalizowany przy ścianie budynku starej szkoły. Punkt redukcyjno-pomiarowy wyposażony jest w 4 reduktory R10 i gazomierz miechowy G65. Z punktu redukcyjno-pomiarowego wychodzą dwa gazociągi. DN25 do kuchni (4 kuchenki 4-palnikowe z piekarnikiem, 2 taborety i 1 pojemnościowy podgrzewacz wody) i DN40 do kotłowni (2 projektowane kotły c.o. + 1 pojemnościowy podgrzewacz wody – istniejący)

Zapotrzebowanie gazu:

1. kuchnia

- kuchnia 4-palnikowa z piekarnikiem - 4 szt.	4,4 nm ³ /h
- taboret - 2 szt.	5,0 nm ³ /h
- pojemnościowy podgrzewacz wody - 1 szt.	2,2 nm ³ /h

razem kuchnia 11,6 nm³/h

2. kotłownia

- kotły c.o. - 2 szt.	19,0 nm ³ /h
- pojemnościowy podgrzewacz wody - 1 szt.	2,2 nm ³ /h

razem kotłownia 21,2 nm³/h

łącznie 32,8 nm³/h

4.2 Pomiar zużycia gazu

Istniejący gazomierz G65 należy wymienić na gazomierz miechowy G25 o przepustowości max. 40 nm³/h. Gazomierz zainstalować w miejsce istniejącego po wykonaniu nowych podejść.

4.3 Wykonanie projektowanej instalacji gazu.

Instalację gazu należy wykonać z rur stalowych bez szwu w/g PN-EN 10208-2+AC:1999 łączonych przez spawanie. Rury mocować za pomocą typowych uchwytów do ścian. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych.

Przy układaniu przewodów gazowych należy zachować bezpieczną odległość od istniejącej instalacji wod - kan, c.o. i instalacji elektrycznej.

Na podejściu do kotłów należy zamontować kurki odcinające.

Gazociąg należy poddać próbie szczelności powietrzem o ciśnieniu 100 kPa przez 30 min. Próbę uznaje się za pozytywną przy braku spadku ciśnienia.

Rury należy zabezpieczyć przed korozją farbą chlorokauczkową koloru żółtego.

5. WYTTCZNE BRANŻOWE

5.1. Wytyczne budowlane

1. Zainstalować drzwi wewnętrzne do kotłowni o wymiarze 90x200 cm i odporności ogniowej EI30 otwierane na zewnątrz pomieszczenia. Drzwi wyposażać w samozamykacz i zamknięcie bezklamkowe.
2. Wykonać fundament pod kotły o wysokości 100 mm. Lokalizacja i wymiary jak na rzucie kotłowni. Krawędzie wzmocnić kątownikiem.
3. Posadzkę wykonać niepyłącą, nienasiąkliwą, antypoślizgową, np. wyłożyć gresem. Na ścianach wykonać lamperie do wysokości 1,80 m. Ściany powyżej i sufit pomalować farbą emulsyjną.
4. W miejscach zaznaczonych na rzucie kotłowni zainstalować kratki ściekowe i połączyć je ze studzienką schładzającą. Posadzkę wyprofilować ze spadkiem do kratek. Wykonać studzienkę odwadniającą.
5. Wykonać wentylację pomieszczenia kotłowni zgodnie z pkt. 2.1.
6. Zainstalować wkłady kominowe zgodnie z pkt. 2.3.
7. Przejścia rurociągów i kabli przez ściany i strop kotłowni wykonać w przepustach zapewniających odporność ogniową EI60.

5.2. Wytyczne elektryczne

1. Wykonać zasilanie urządzeń kotłowni.
2. Wykonać połączenia sterownicze zgodnie ze schematem technologicznym i AKPiA oraz DTR urządzeń.
3. Przed wejściem do kotłowni zainstalować wyłącznik główny. Wyłącznik powinien w całości odcinać napięcie w pomieszczeniach (łącznie z oświetleniem i gniaздkami).
4. Wykonać uziemienia urządzeń kotłowni oraz wkładów kominowych.
5. Wykonać instalację odgromową wkładów kominowych.
6. Zapewnić oświetlenie sztuczne ogólne pomieszczenia kotłowni.
7. Należy przewidzieć: jedno gniazdo wtykowe 24V oraz dwa 220V (jedno do zasilania stacji zmiękczenia wody).

Uwaga:

Instalacje elektroenergetyczne winny posiadać ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000.

6. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP

Instalację grzewczą wykonać z rur stalowych czarnych, odcinki rur łączyć przez spawanie a z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych. Prace powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory spustowe.

Po zakończeniu robót montażowych instalację c.o. należy przepłukać wodą wodociągową, aż woda wypływająca z rurociągów będzie czysta. Po płukaniu należy wykonać próbę szczelności ciśnieniem 0.5 MPa. W czasie próby kocioł i naczynie przeponowe muszą być odłączone.

Wszystkie prace montażowe i odbiorcze należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II", a w szczególności dotyczących:

- izolacji termicznych i przeciwwilgociowych przewodów;
- ułożenia przewodów z odpowiednimi spadkami;
- prowadzenia rur w odpowiednich odległościach od instalacji elektrycznych;
- rozstawu konstrukcji wsporczych;
- właściwego wykonania posadzki ze spadkiem do kratek odwadniających.

Montaż przewodów instalacyjnych należy przeprowadzić z zachowaniem wysokości minimum 2.0 m w świetle. Armatura obsługiwana z poziomu podłogi powinna znajdować się na wysokości max. 1,8 m.

7. ZABEZPIECZENIE PRZECIWOŻAROWE

Pomieszczenie kotłowni nie jest zagrożone wybuchem. Jest zagrożone pożarem o obciążeniu ogniowym 500 MJ/m².

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003r. w sprawie "Ochrony ppoż. budynków i innych obiektów budowlanych i terenów" kotłownię należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy w postaci: gaśnica proszkowa (zamiennie śniegowa) 6 kg - 1 szt.

Sprzęt gaśniczy należy rozmieścić i oznakować zgodnie z Par. 16 Rozporządzenia MSW j.w.

8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ

Lp	Poz.	Wyszczególnienie	Szt	Producent/ Dystrybutor	Nr kat.
1. OBIEG KOTŁOWY					
1.1	K1, K2	Kocioł żeliwny niskotemperaturowy VITOGAS 100 o mocy 84 kW z regulatorem Vitotronic 100 GC1	2	Viesmann	
1.2	-	Regulator Vitotronic 333	1	"	
1.3	ZB1, ZB2	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 p=3 bary wielkość G $\frac{1}{4}$ "	2	SYR	
1.4	PM	Pompa UPS 25-40	1	Grundfos	
1.5	MV1, MV2	Kłapa ME 40 z napędem, DN40	2	Honeywell	
1.6	1.1+1.4	Zawór kulowy G1 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	2		
1.7	1.5, 1.6	Zawór kulowy G1 $\frac{1}{4}$ ", PN6, 100° C	2		
1.8	S1.1, S1.2	Zawór kulowy G1", PN6, 100° C	2		
1.9	ZZ1.1, ZZ1.2	Zawór zwrotny G1 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	2		
1.10	ZZ1.3	Zawór zwrotny G1 $\frac{1}{4}$ ", PN6, 100° C	1		
1.11	F1.1	Filtr siatkowy 1 $\frac{1}{4}$ ", PN6, 100° C	1		
2. OBIEGI GRZEWCZE					
2.1	PO1', PO2	Pompa obiegowa UPE 25-80, 230V	1	Grundfos	
2.2	PO1"	Pompa obiegowa UPS 25-80, 230V	1	"	
2.3	MV3	Zawór mieszający DR32GMLA z siłownikiem VMM20	1	Honeywell	
2.4	MV4	Zawór mieszający DR25GMLA z siłownikiem VMM20	1	"	
2.5	PNW	Przeponowe naczynie wzbiorcze N..	1	Reflex	
2.6	ZŁ	Szybkołączka 1'	1	"	
2.7	2.1+2.2	Zawór kulowy G2 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	2		
2.8	2.3+2.5, 2.7+2.10	Zawór kulowy G2", PN6, 100° C	7		
2.9	2.1+2.2, 2.11+2.14, 4.1	Zawór kulowy G1 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	7		
2.10	2.6	Zawór kulowy G1 $\frac{1}{4}$ ", PN6, 100° C	1		
2.11	2.15, 4.2	Zawór kulowy G1", PN6, 100° C	2		
2.12	S2.1, S2.2	Zawór kulowy G $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	2		
2.13	ZZ2.1, ZZ2.2	Zawór zwrotny G2", PN6, 100° C	2		
2.14	ZZ2.3	Zawór zwrotny G1 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	1		
2.15	F2.1	Filtr siatkowy G2", PN6, 100° C	1		
2.16	F2.2	Filtr siatkowy G1 $\frac{1}{2}$ ", PN6, 100° C	1		

2.17	4.3	Zawór precyzyjnej regulacji G1½", PN6, 100° C	1		
2.18	4.3	Zawór precyzyjnej regulacji G1", PN6, 100° C	1		
3. UKŁAD UZUPEŁNIANIA ZŁADU					
3.1	SUW	Stacja zmiękczenia SF 07 CT	1	Epuro	
3.2	F3.1	Filtr EPURION A12-2, ½"	1	"	
3.3	WD	Wodomierz wody zimnej JS DN15, 1,5 m³/h	1	PoWoGaz	
3.4	3.1+3.3	Zawór kulowy G½ ", PN6, 100°C	3		
3.5	ZZ3.1	Zawór antyskażeniowy Typ CA 296 G½ "	1	Danfoss	
3.6	KR	Kryza ø2,5mm	1		
4. ELEMENTY UKŁADU AKPiA					
4.1	B 174	Presostat B174	1	Pnefal	
4.2	M1	Manometr zwykły KFM o średnicy obudowy 100 mm i zakresie 0..0,6 MPa klasa 1,6 + kurek manometryczny	3		
4.3	T1	Termometr techniczny zakres: 0+100 C	8		
5. NSTALACJA GAZU					
5.1	MAG	Szafka gazowa 300x300x150 z wyposażeniem:	1		
		- głowica ZB – 1½".	1	„Flama Gaz”	
5.2	DEX S-1	Aktywny system bezpieczeństwa gazowego:		ATEST-Gaz	
		- centralka ALPA P-17/Eco,	1		
		- czujnik ALPA PicoGaz-NG,	1		
		- dodatkowy sygnalizator ALPA SZOAmmini	1		
5.3		Zawór kulowy do gazu G1 "	1		
5.4		Rura stalowa czarna	M		
		DN40	5		
		DN25	5		
		DN15	3		
5.5		Gazomierz miechowy G25	1	dostawa dostawcy gazu	
6. POZOSTAŁE					
6.1		Rura stalowa czarna	M		
		Dn80	2,6		
		DN65	25		
		DN50	2		
		DN40	45		
		DN32	1		
		DN25	25		
		DN20	1		
		DN15	15		

6.2		Rura stalowa ocynkowana DN65 DN25 DN20 DN15	M 15 10 25 5		1)
6.3		Izolacja na rurę DN80 DN65 DN50 DN40 DN32 DN25 DN20	M 2,6 25 2 45 1 25 15		
6.4		Elementy wkładu kominowego (dla jednego kotła): - odkraplacz MKS 150, - wyczystka MKS 150, - drzwiczki, - przedłużenie wyczystki L=1000 mm, - trójnik 90° MKS 150 - rura MKS 150, L=1000, - obejma MKS 150, - płyta dachowa MKS 150.	1 1 1 1 1 16 18 1	MK Żary " " " " " " "	OD KPR DR Z TRS90 RP1000 OB DH
6.5		Elementy czopucha kotła K1: - złączka MKS 150, d _k =180, - kolano 90° z wyczystką MKS 150, - rura MKS 150, L=1000 mm, - rura MKS 150, L=250 mm, - teleskop MKS 150, - obejma MKS 150, - tarcza ścienna MKS 150	1 2 1 4 2 11 1	MK Żary " " " " " "	ZŁ ŁKSR90 RP1000 RP250 RPJ OB IP
6.6		Elementy czopucha kotła K2: - złączka MKS 150, d _k =180, - kolano 90° z wyczystką MKS 150, - rura MKS 150, L=1000 mm, - rura MKS 150, L=500 mm, - rura MKS 150, L=250 mm, - teleskop MKS 150, - obejma MKS 150, - tarcza ścienna MKS 150	1 2 2 1 2 3 11 1	MK Żary " " " " " " "	ZŁ ŁKSR90 RP1000 RP500 RP250 RPJ OB IP
6.7		Elementy wkładu kominowego i czopucha piemnościowego gazowego podgrzewacza wody (dla jednego podgrzewacza): - odkraplacz MKS 90, - wyczystka MKS 90, - drzwiczki, - przedłużenie wyczystki L=250 mm, - trójnik 90° MKS 90 - rura MKS 90, L=1000, - rura MKS 90, L=250, - teleskop MKS 90, - złączka MKS 150, d _k =180, - kolano 90° z wyczystką MKS 150, - obejma MKS 90, - płyta dachowa MKS 90.	1 1 1 1 1 16 1 1 1 1 1 21 1	MK Żary " " " " " " " " " " " "	OD KPR DR Z TRS90 RP1000 RP250 RPJ ZŁ ŁKSR90 OB DH
6.8		Izolacja czopuchów	M ² 4		

6.9		Elementy wentylacji nawiewnej kotłowni: - kolano 90° 300x300, - czerpnia ścienna 300x300, - kratka z siatki stalowej ocynkowanej 300x300	2 1 1		
6.10		Kratka wywiewna -25x25 cm	1		
6.11		Odpowietrznik automatyczny DN15/PN6	6		
6.12		Elementy instalacji kanalizacyjnej: - wpust podłogowy Ø50, - rura kanalizacyjna Ø100, - rura kanalizacyjna Ø50.	2 10 m 1 m		
6.13		Zlew jednokomorowy + syfon + zawór czerpialny ½" z końcówką do węża G'¼"	1 kpl.		

Uwagi:

- 1) Wykonać z rury stalowej ocynkowanej z uwagi na zasilanie hydrantów (w miejsce rury PP)

Zastosowane materiały powinny mieć wymagane atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Kotły, podgrzewacze wody oraz przeponowe naczynie wzbiornicze podlegają odbiorowi UDT.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń, armatury i materiałów innych producentów spełniające warunek zgodności rozwiązań technicznych i posiadających zbliżone parametry techniczne spełniające wymogi rozwiązania projektowego.