

# PROJ-AD

USŁUGI PROJEKTOWE  
inż. A. Górecki

**PROJ-AD**  
ul. Armii Krajowej 430  
**KATOWICE**  
tel. 32/206-67-09; tel. kom. 507 135 985  
NIP 954-186-32-37  
proj.ad@interia.pl

**Inwestycja:**

**„PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE INDYWIDUALNYCH KOTŁOWNI  
GAZOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI OZE, W OPARCIU O WYTTCZNE INWESTORA  
W BUDYNKACH PRZY ULICY GAGARINA 3, GAGARINA 7, GAGARINA 11  
W JAWORZNIĘ”**

**Obiekt, Inwestor:** 43-602 Jaworzno, ul. Gagarina 11

**Stadium opracowania:** PROJEKT WYKONAWCZY

**Branża:** TECHNOLOGICZNA

**Część :** INSTALACJE W OBRĘBIE KOTŁÓW

**Nazwisko i imię**

**Podpis:**

**Projektował:**

inż. Konrad Rybak



**Opracował:**

inż. Konrad Rybak



**Koordynował:**

inż. Adam Górecki

**>> PROJ-AD <<**  
Inż. ADAM GÓRECKI  
USŁUGI PROJEKTOWE  
ul. Armii Krajowej 430 tel. 507 135 985  
40-748 KATOWICE



**Data zakończenia opracowania:** GRUDZIEŃ 2018r.

**Inwestor:**

**Spółdzielnia Mieszkaniowa „Górnik”  
43-603 Jaworzno Al. Tysiąclecia 2-14**

**Numer projektu:** PR118/T1/PW  
**Rewizja:** 00

**Nr egzemplarza:**

**Numer umowy:** 19/2018

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 2
	Rewizja: -	

## 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Spis zawartości	str. 2
2. Spis rysunków i załączników	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3
4. Zestawienie armatury	str. 13
5. Zestawienie materiałów	str. 16

## 2. SPIS RYSUNKÓW

L.p	Tytuł	Nr rys.
1	Schemat technologiczny	T-01
2	Rozmieszczenie urządzeń w kotłowni	T-02
3	Dyspozycja trasy przewodu spalinowego - przekrój	T-03
4	Dyspozycja trasy przewodu spalinowego - przut	T-04
5	Rysunek kolektorów zasilających i powrotnych	T-05
6	Dyspozycja trasy rurociągu grzewczego	T-06

ZAŁĄCZNIK 1 - PODSTAWOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE OCHRONNEGO SYSTEMU MALARSKIEGO

ZAŁĄCZNIK 2 - ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA ZABEZPIECZAJĄCY

ZAŁĄCZNIK 3 - DOBÓR IZOLACI RUROCIĄGU

ZAŁĄCZNIK 4 - KRÓĆCE POMIAROWE

UWAGA – Niniejsze opracowanie rozpatrywano łącznie z projektem części elektrycznej i AKPiA.

### 3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą formalną do wykonania niniejszego opracowania było:

- Zlecenie od Spółdzielni Mieszkaniowej „Górnik”, z siedzibą w Jaworznie przy al. Tysiąclecia 2-14.
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Inwentaryzacja przeprowadzona na obiekcie
- Założenia od dostawców urządzeń

### 3.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy części sanitarnej w obrębie kotłów gazowych.

Zakres projektu obejmuje:

Instalacje sanitarne w obrębie kotłów:

- Układ odbioru ciepła
- Układ odprowadzenia spalin

**PROJ-AD**  
USŁUGI PROJEKTOWE  
inż. A. Górecki

Nr projektu **PR116/T1/PW**

Rewizja: -

Str./str.:

3

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 4
	Rewizja: -	

### **3.3 STAN ISTNIEJACY**

Budynek zlokalizowany jest przy ul. Gagarina 3 w Jaworznie. Wg normy PN-EN 12831 znajduje się w III strefie klimatycznej. Posiada piwnicę oraz 5 kondygnacji naziemnych. Ciepło do budynku jest dostarczane z lokalnej kotłowni znajdującej się w budynku przy ul. Gagarina 7. Na podstawie projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania z czerwca 1998 r. dla budynku mieszkalnego opracowanego przez Bipromet Ecosystem Sp. z o.o. u. Graniczna 29 Katowice:

- czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 95°C/ 70 °C
- całkowite zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi 108,729 kW
- przewody wykonano z rur stalowych czarnych, zaizolowanych PE Climaflex o wartości współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda=0,038$  W/mK przy 40°C

### **3.4 DEMONTAŻE**

Wykaz zakresu robót demontażowych istniejących instalacji sanitarnych oraz wykaz robót towarzyszących związanych z zabudową kotłów gazowych:

- demontaż kolektora wody zasilającej, znajdującego się w piwnicy w pomieszczeniu węzła c.o.
- demontaż kolektora wody powrotnej, znajdującego się w piwnicy w pomieszczeniu węzła c.o.

Przed przystąpieniem do demontaży instalacji grzewczych należy spuścić czynnik grzewczy z instalacji centralnego ogrzewania. Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.

### **3.5. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

#### **3.5.1. RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

Podstawowym źródłem ciepła dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów ogrzewania budynku mieszkalnego w Jaworznie będzie kotłownia gazowa zlokalizowana w pomieszczeniu kontenerowym, znajdującym się na zewnątrz budynku mieszkalnego. Projektuje się kotłownię opartą na trzech wiszących gazowych kotłach kondensacyjnych Termet EcoCondens 50 o całkowitej mocy 135 kW zasilanych gazem ziemnym niskiego

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 5
	Rewizja: -	

ciśnienia. Instalacja grzewcza zasilana będzie wodą o parametrach 95°C/70°C. Kotłownia pokrywać będzie całkowite zapotrzebowanie dla budynku. Zgodnie z projektem wykonawczym instalacji centralnego ogrzewania z czerwca 1998 r. dla budynku mieszkalnego opracowanego przez Bipromet Ecosystem Sp. z o.o. u. Graniczna 29 Katowice, całkowite zapotrzebowanie dla budynku wynosi 108,729 kW. W przyszłości istnieje możliwość instalacji czwartego kotła, w celu pokrycia zapotrzebowania ciepła na centralne ogrzewanie oraz ciepłą wodę użytkową. W tym celu w pomieszczeniu kontenerowym projektowanej kotłowni przewidziano miejsce na kolejny kocioł gazowy.

### 3.5.2. PARAMETRY ŹRÓDŁA CIEPŁA

Projekt wykonawczy zabudowy kotłów gazowych przewiduje pozostawienie parametrów czynnika grzewczego w obiegach centralnego ogrzewania 95°C/70°C dla temperatury obliczeniowej powietrza zewnętrznego -20 °C. Niniejszy projekt zakłada sterowanie pogodowe temperaturą czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania, tj. przy temperaturach wyższych od -20 °C projektuje się pracę obiegów centralnego ogrzewania na czynniku grzewczym o parametrach niższych dla wykorzystania efektu kondensacji w kotle.

## 4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

### 4.1. LOKALIZACJA KOTŁOWNI

Projektowany budynek kontenerowy kotłowni będzie zlokalizowany na zewnątrz budynku mieszkalnego w zachodniej części działki. Projektowany budynek będzie dostawiony do istniejącego budynku mieszkalnego.

### 4.2. MOC GRZEWCZA KOTŁOWNI

Zaprojektowano kotłownię gazową wodną o parametrach 95°C/70°C pokrywającą zapotrzebowanie na ciepło o mocy 135 kW.

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 6
	Rewizja: -	

#### **4.3. KOCIOŁ GRZEWCZY**

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla budynku mieszkalnego zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny Termet EcoCondens w ilości 3 sztuk, o mocy 45 kW każdy. Kotły zostaną zamontowane na dwóch stelażach do kaskad E.02A. Na każdym ze stelaży można zamontować po 2 kotły (istnieje możliwość dołożenia 4 kotła w przyszłości). Kotły będą sterowane za pomocą sterownika programowalnego Distech Controls ( w opracowaniu AKPiA).

#### **4.4. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI**

Pomieszczenie kotłowni zostanie wykonane i dostarczone jako kompletny moduł kontenerowy. Będzie on wyposażony w grzejnik konwektorowy o mocy 1 kW oraz wentylację grawitacyjną. Na ścianie modułu przy posadzce będzie zamontowana czerpnia o wymiarach 2000x1600 mm, natomiast przy suficie wyrzutnia o wymiarach 2000x1000 mm. W pomieszczeniu poza kotłami znajdować będzie się sprzęt hydrauliczny oraz przeponowe naczynie wzbiorcze.

#### **5. OPIS INSTALACJI PO STRONIE WTÓRNEJ**

Wyrowadzenie ciepła z kotłów będzie odbywać się za pomocą rur DN50 wykonanych z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez gwintowanie. Przebieg trasy rurociągu jest pokazany na rysunku T-05. Obieg pierwotny (kotły) zostanie odseparowany od obiegu wtórnego (odbiór ciepła) za pomocą sprzętła hydraulicznego. Zadaniem sprzętła będzie wyrównanie hydrauliczne. Spowodowane jest to współpracą kotłów wyposażonych we własne pompy z obiegami grzewczymi wyposażonymi w odrębne pompy. Przewody z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie ( szczegóły w załączniku 1). Przewody mocować za pomocą systemowych zamocowań rurociągów i kanałów (np. MEFA). Rurociągi prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. W najwyższych miejscach zamontować odpowietrzniki automatyczne natomiast w najniższych odwodnienia. Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „niebieski - powrót”; „czerwony - zasilanie”. Zamocować króćce do podłączenia termometrów, manometrów oraz przetwornika temperatury zgodnie ze schematem technologicznym.

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 7
	Rewizja: -	

### **5.1. KOMPENSACJA RUROCIAGÓW**

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną przewodów kompensowane będą poprzez samokompensację rurociągów (poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych

### **5.2. POMPY OBIEGÓW GRZEWczyCH**

Każdy z dwóch obiegów grzewczych będzie wyposażony w pompę obiegową PO1 oraz PO2 o następujących parametrach:


- wydajność: 3,5 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 5 m H<sub>2</sub>O
- ciśnienie nominalne w układzie: 10 bar
- temperatura maksymalna czynnika: 95 °C
- czynnik: woda grzewcza

Dobrano pompę MAGNA 3 25-80 firmy Grundfoss. Sygnał pracy pompy należy wyprowadzić ze sterownika Distech Controls.

### **5.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI I STABILIZACJA CIŚNIENIA**

Obieg odzysku ciepła zabezpieczony będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. W obiegu pierwotnym kotły będą wyposażone przez producenta w zawory bezpieczeństwa oraz naczynia wzbiorcze. Obieg wtórny zabezpieczony będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przeponowym naczyniem wzbiorczym. Dobrano urządzenie marki Reflex model N300. Ze względu na temperaturę powrotu wynoszącą 70°C nie jest wymagany zbiornik schładzający. Dodatkowo projektuje się zawór bezpieczeństwa typu Si 6103SC.11A firmy Armac o ciśnieniu otwarcia 4,5 bar.



 <b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 8
	Rewizja: -	

#### **5.4. IZOLACJA PRZEWODÓW**

Rurociągi DN50 należy zaizolować wełną mineralną ProRox WM 950PL o grubości 40mm ( załącznik nr 3).

#### **5.5. PRÓBY INSTALACJI WODNYCH**

Instalacje grzewcze po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. Dwukrotnemu płukaniu należy poddać całą projektowaną instalację grzewczą oraz bezwzględnie istniejącą instalację centralnego ogrzewania w budynku. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia. Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Ciśnienie próby = 1,5 raza wyższe od ciśnienia roboczego

Do spawania dopuszczone mogą być tylko osoby z uprawnieniami.

Przed uruchomieniem sprawdzić prawidłowość wykonania spadków rurociągów.

#### **5.6. UZDATNIANIE WODY DLA POTRZEB KOTŁOWNI**

W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy kotłów i instalacji zaprojektowano napełnianie i uzdatnianie wodą uzdatnioną ze stacji. Uzdatnianie wody polegać będzie na zmiękczeniu i korekcji wody zmiękczonej przez dozowanie środka regulującego pH, wiążącego tlen i usuwającego twardość resztkową. Dla potrzeb kotłowni wybrano stację uzdatniania wody Aquaset 500-N firmy Viessman. Średnica przyłącza stacji DN25. Przyjmuje się jedną stację przenośną dla 3 budynków ( Gagarina 3,7 oraz 11).

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 9
	Rewizja: -	


## **5.6. ODPROWADZENIE SPALIN I KONDENSATU**

### **5.6.1. PRZEWODY ODPROWADZENIA SPALIN**

Dla kotłów Termet EcoCondens Crystal Plus 50 o łącznej mocy 135 kW zaprojektowano instalację odprowadzenia spalin jako kaskadowy system kominowy firmy WADEX. Przewody do odprowadzania spalin wykonane będą ze stali kwasoodpornej. System składa się z odcinka pionowego oraz poziomego. W skład systemu wchodzi kolektor zbiorczy koncentryczny do 3 kotłów. Powietrza dla kotłów będzie pobierane z czerpni zabudowanej na przewodzie kominowym. Odcinek pionowy projektowany jest jako kanał koncentryczny  $\Phi 300 \times 180$ . Po wyjściu z kontenera zamontowana będzie czerpnia a bezpośrednio za nią redukcja przewodu kominowego. Odcinek pionowy za redukcją będzie wykonany ze stali kwasoodpornej o średnicy  $\Phi 250 \times 180$ . Aby nie doszło do skraplania spalin przewód poziomy będzie zaizolowany przez producenta. Wysokość przewodu od rzędnej terenu wynosić będzie 16,7 m. Maksymalna temperatura spalin wynosić będzie  $78,5^{\circ}\text{C}$ , a przepływ masowy 78,5 kg/h.


## **6. UWAGI WYKONAWCZE I KOŃCOWE**

1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztyrystowane.
3. Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.
4. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na

 <b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 10
	Rewizja: -	

rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

5. Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów.
6. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym.
7. Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
8. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
9. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
10. Wszystkie elementy powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.
11. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
12. Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
13. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
14. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
15. Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń.
16. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem.

 <b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 11
	Rewizja: -	

17. Instalację grzewcze należy napełniać wodą uzdatnioną zgodnie z PN-93/C-04601.
18. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności na zimno i gorąco. Podczas prób należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana temperatury o 10°K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1 bara.
19. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć.
20. Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = 1,5 wyższe od ciśnienia roboczego.
21. Przed wykonaniem prób szczelności całość instalacji centralnego ogrzewania w budynku należy dwukrotnie przepłukać.
22. Po wykonaniu prób szczelności, napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, należy instalację wyregulować poprzez ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych oraz dokonać rozruchu instalacji.
23. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.
24. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami p.poż.
25. Na przejściach przez pozostałe przegrody budowlane montować tuleje ochronne.
26. Na przewodach zasilających i powrotnych w miejscach zaznaczonych na rysunkach przewidzieć króćce do podłączenia odpowietrzników i spustów.
27. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
28. W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienie w najniższych.
29. Izolacja cieplna rurociągów musi być wykonana starannie i estetycznie.

## **7. LITERATURA**

1. Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) wraz ze zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami).
6. PN EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

<b>PROJ-AD</b> USŁUGI PROJEKTOWE inż. A. Górecki	Nr projektu <b>PR116/T1/PW</b>	Str./str.: 12
	Rewizja: -	

7. PN EN 13789:2008 Ciepne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metody obliczania.
8. PN-91/B-20420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
9. PN-EN 832:2001/AC:2006 Właściwości cieplne budynków — Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania —. Budynki mieszkalne
10. PN-EN ISO 13190:2006 Ciepne właściwości użytkowe budynków — Obliczanie zużycia energii do ogrzewania.

ZESTAWIENIE do projektu nr PR118/T1/PW

**ARMATURA I URZĄDZENIA**

Lp.	Oznaczenie armatury	NAZWA ARMATURY	Czynnik	D <sub>nom.</sub> [mm]	P <sub>nom.</sub> [MPa]	Ilość szt.	Parametry rob.		Dostawca armatury	UWAGI
							Pr [MPa]	t [°C]		
1		Kocioł kondensacyjny gazowy EcoCondens-50 Crystal Plus moc 45 kW	woda	20	1,6	3	0,30	95	TERMET	Kocioł wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze
2	SH	Sprzęgło hydrauliczne, przepływ 6,2 m <sup>3</sup> /h, moc kotłów 180 Kw	woda	40/50	1,6	1	0,30	95	TERMET	sprzęgło pracuje również jako odmulacz
3	N	Naczynie wzbiorcze Reflex N300	woda	25	1,6	1	0,30	95	Reflex	
4	ZT1 ZT2	Zawór trójdrogowy z napędem	woda	40	1,6	2	0,30	95	LDM	
5	PO1 PO2	Pompa obiegowa Grundfoss Magna 3 25-80; wysokość podnoszenia 5 m H <sub>2</sub> O, przepływ 3,1 m <sup>3</sup> /h	woda	40	1,6	2	0,30	95	Grundfoss	
6	F	Filtr siatkowy, na wejściu do kotła; siatka 0,5 mm	woda	20	1,6	3	0,30	95	np. PNEUMAT SYSTEM	

7	FQQ	Przetwornik przepływu, przepływ 6,2 m <sup>3</sup> /h, przyłącze gwintowane	woda	25	1,6	1	0,30	95	Kamstrup	
8	ZO1 ZO2 ZO3 ZO4	Zawór kulowy DN40 typ ciężki gwintowany	woda	40	1,6	4	0,30	95	Unisan	
9	ZZ1 ZZ2	Zawór zwotny DN40 klapowy gwintowany	woda	40	1,6	2	0,30	95	Unisan	
10	ZO5 ZO7	Zawór kulowy DN50 typ ciężki gwintowany	woda	50	1,6	2	0,30	95	Unisan	
11	ZO6 ZO8	Zawór kulowy DN50 typ zwykły gwintowany	woda	50	1,6	2	0,30	95	Unisan	
12	ZB	Zawór bezpieczeństwa 20x20 fig. 781/T/020/C/01-1	woda	20/32	1,6	1	0,30	95	zAarmak	ZALĄCZNIK 2 W CELACH POGLĄDOWYCH
13	ZO9 ZO11 ZO13	Zawór kulowy DN20 typ ciężki gwintowany	woda	20	1,6	3	0,30	95	Unisan	
14	ZO10 ZO12 ZO14	Zawór kulowy DN20 typ zwykły gwintowany	woda	20	1,6	3	0,30	95	Unisan	