

ROZDZIAŁ II

KOTŁOWNIA - TECHNOLOGIA

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

Zawartość opracowania

1. Opis techniczny i obliczenia
2. Zestawienie urządzeń i armatury
3. Rysunki:
 - 3.1. Schemat technologiczny - rys. nr 1
 - 3.2. Rzut kotłowni technologia - rys. nr 2
 - 3.3. Przekroje - rys. nr 3

KONSORCJUM: Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	1
---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

OPIS TECHNICZNY

1.0. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- ustalenia i uzgodnienia z Eksploatatorem i Inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002. Dz. U. Nr 75 z 15. 06. 2002.
- obowiązujące normy i przepisy projektowe
- uzgodnienia branżowe

1.2. Cel i zakres projektu

Celem opracowania jest kotłownia wodna grzewcza dla c.o. i c.w.u. opalana olejem opałowym. Kotłownia zasilać będzie w ciepło obiekty na terenie Zakładu Utylizacji. Zakres niniejszego opracowania obejmuje :

- część technologiczną wraz z automatyką i sterowaniem
- wentylację i odprowadzenie spalin
- zakres prac budowlanych

W projekcie przyjęto olej opałowy jako źródło ciepła w związku z brakiem sieci gazowej w tym rejonie.

1.3. Opis technologii proj. kotłowni

Projektuje się kotłownię olejową w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie terenu.

Nowa kotłownia wyposażona będzie w 1- kocioł wodny niskotemperaturowy pracujący w systemie zabezpieczeń z zaworem bezpieczeństwa i zamkniętym naczyniem wzbiorczym. W kotłowni projektuje się węzeł cieplny dla c.o. regulujący temp.wody w instalacji od temp. zewnętrznej z możliwością obniżenia temperatury grzania w ustalonych okresach oraz podgrzewacz c.w.u. Kotłownia zasilać będzie w ciepło sieć zewnętrzną c.o. i instalacje wewnętrzną c.o. oraz instalację c.w.u. w budynku socjalnym dla pracowników fizycznych.

Kotłownia wraz z węzłem cieplnym pracować będą w automatyce regulacyjnej bez konieczności stałej obsługi.

1.4. Wykonanie instalacji w kotłowni

Instalację c.o. wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych łączonych przez spawanie. Rurociągi wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint. Po zmontowaniu rurociągów, urządzeń i armatury wykonać próbę na ciśnienie, następnie zabezpieczyć rurociągi przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną i farbą nawierzchniową. Rurociągi ciepłownicze zaizolować termicznie elementami izolacyjnymi z pianki poliuretanowej "Steinonorm 300". Grubość izolacji 20 mm.

KONSORCJUM: Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	2
---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

2.0. OBLICZENIA

2.1. Zapotrzebowanie ciepła

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. przyjęto na podstawie projektu instalacji i sieci c.o. obiektów przewidzianych do podłączenia.

$$Q_{co} = 80 \text{ kW}$$

$$Q_{cwu} = 3,4 \text{ kW}$$

$$\text{razem } Q = 83,4 \text{ kW}$$

2.2. Obliczenie węzła c.w.u.

Przyjęto przygotowanie c.w.u. dla budynku socjalnego dla pracowników fizycznych oraz garażu z warsztatem t.j. dla 12 pracowników –prace brudne i 2- pracowników biurowych. Przyjęto maksymalne zużycie na koniec zmiany

ilość pryszniców -2

ilość kąpieli -6

zużycie c.w.u. o temp. 55°C

kąpiel pod prysznicem – 50 l/h

mycie w umywalce – 6 l/h

stąd zapotrzebowanie w ciągu 8godz.

$$G = 3 \times 2 \times 50 + 2 \times 14 \times 6 = 468 \text{ l}$$

zapotrzebowanie ciepła średn. godz.

$$Q = 468 \times 50 \times 1,163 / 8 = 3400 \text{ W}$$

Dla zapewnienia c.w.u. przyjęto podgrzewacz z węzownicą o pojemności $V=400 \text{ l}$.

Zasilanie z kotła, temper. zasilania +80 °C, temper. c.w.u. +55°C

2.3. Dobór kotła

Dla powyższego zapotrzebowania ciepła przyjęto 1- kocioł wodny dla c.o. niskotemperaturowy z palnikiem olejowym

BROTJE typ LOGOBLOC L90

Niektóre parametry kotła :

moc nominalna - 90 kW

max ciśnienie robocze – 0,4 MPa

max temp. wody - 90°C

konstrukcja – stalowy trójciągowy

palnik olejowy

2.4. Dobór naczynia wzbiorczego

Projektuje się zabezpieczenie instalacji c.o. jako zamknięty system instalacji ogrzewań wodnych z naczyniem przeponowym wg PN - B – 02414 / 99

Pojemność wodna instalacji i sieci

$$V_0 = 80 \text{ kW} \times (3,5 + 17,2) + 640 = 2296 \text{ l}$$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

$$V_u = V_0 \times g \times \zeta = 2,3 \times 999,7 \times 0,0356 = 81,9 \text{ l}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

$$V_n = V_u \times \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - P} = 81,9 \times \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,1} = 163,8 \text{ l}$$

KONSORCJUM:	Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	3
-------------	---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
--	--	---------------------------

$P_{\max}$ - maks. ciśnienie wody w instalacji = 0,3 MPa

P - ciśnienie wstępne = ciśnienie statyczne = 0,1 MPa

Dla powyższych parametrów dobiera się naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex typ 200 N o poj. całkowitej – 200 l

Obliczenie rury wzbiorniczej

$$D = 0,7 \times V_u^{0,5} = 0,7 \times 81,9^{0,5} = 6,3 \text{ mm}$$

Przyjęto minimalną dopuszczalną średnicę rury wzbiorniczej $d_n = 20 \text{ mm}$

2.5 Obliczenie pomp obiegowych instalacji c.o.

Konieczna wydajność pompy

$$G = 1,1 \times 80 \times 0,86 / (90 - 70) = 3,78 \text{ t/h}$$

parametry instalacji c.o. 90/70°C

Konieczna wysokość podnoszenia pompy

ciśn. dyspozycyjne dla sieci c.o. - 60 kPa

opory obiegu w kotłowni - 20 kPa

Razem 80 kPa

Przyjęto pompę obiegową c.o. elektroniczną podwójną jak w zestawieniu

2.6. Obliczenie pompy mieszającej obiegu kotła

Konieczna wydajność pompy

$$G = 0,3 \frac{90 \times 0,86}{20} = 1,16 \text{ t/h}$$

wys. podnoszenia pompy 10 kPa

dobrano pompę do c.o. jak w zestawieniu

2.7 Obliczenie pomp obiegowych grzania c.w.u.

Konieczna wydajność pompy dla wydajn. węzownicy $Q = 36 \text{ kW}$

$$G = 36 \times 0,86 / (80 - 60) = 1,55 \text{ t/h}$$

parametry instalacji c.o. 80/60°C

Konieczna wysokość podnoszenia pompy

opory obiegu podgrzewacza - 2,8 kPa

opory obiegu w kotłowni - 15,0 kPa

Razem 17,8 kPa

Przyjęto pompę obiegową c.o. jak w zestawieniu

2.8. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa kotła

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa w/g DT-UC90/kw/04 dla $Q = 90 \text{ kW}$

$$m = 3600 \frac{90}{2130} = 152,1 \text{ kg/h}$$

przepustowość określonego zaworu bezpieczeństwa w/g PN-81/M-35630

$$m = 10 \times k \times \alpha \times A \times \sqrt{p_1 + 0,1}$$

stąd średnica obliczona wynosi

$$d = \sqrt{\frac{4m}{10\pi k \alpha \sqrt{p_1 + 0,1}}} = \sqrt{\frac{4 \times 152,1}{3,14 \times 10 \times 0,53 \times 0,49 / 0,33 + 0,1}} = 13,2 \text{ mm}$$

KONSORCJUM:	Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	4
-------------	---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

gdzie $p=0,3 \times 1,1=0,33$

$$\alpha = 0,54 \times 0,9 = 0,49$$

ciśnienie początku otwarcia 3,0 bar

dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy Syr typ 1915 przyłącze 3/4" ciśnienie zadziałania zaworu 3 bar, zgodnie z załącznikiem nr 1 do „Świadectwa Badania Typu” nr 82-C/99 imp.

2.9. Instalacja paliwowa

2.9.1. Magazyn oleju opałowego

Olej opałowy EL

wartość opałowa - 42 MJ/kg

gęstość - 0,86 kg/l

temperatura zapłonu powyżej 55°C

temperatura krzepnięcia nie więcej niż (-6)°C

Maksymalne zużycie oleju

$$G = \frac{83 \text{ kW}}{42 \times 0,278 \times 0,91} = 7,8 \text{ kg/h}$$

zużycie średniodobowe

$$G_{\text{sr}} = 7,8 \times 24 \times 0,55 = 103 \text{ kg /d}$$

średnie obciążenie cieplne c.o. = 0,55

Projektuje się 3-zbiorniki oleju opałowego o poj. $V = 2000 \text{ l}$ każdy.

Zbiorniki umieszczono w wydzielonym pomieszczeniu ze szczelną wanną o pojemności 1-zbiornika magazynowanego oleju.

Stąd pojemność zmagazynowanego oleju wystarcza na okres

$$\frac{3 \times 2000 \times 0,86}{103} = 50,1 \text{ doby}$$

2.9.2. Instalacja paliwowa

Projektuje się jednorurową instalację zasilającą palnik. Przed palnikiem na instalacji paliwowej projektuje się specjalny filtr z automatycznym odpowietrznikiem umożliwiającym nawrót oleju. Rurociąg montować z rur miedzianych. Nalewanie paliwa do zbiorników następować będzie przez nalewak umieszczony w skrzynce na zewnątrz budynku. Odpowietrzenie zbiorników projektuje się rurociągiem stal. ocynk wyprowadzonym ponad dach budynku..

3.0. Komin

Dla kotła o mocy 90 kW z palnikiem olejowym przy wysokości komina $h = 5 \text{ m}$ konieczna minim. średnica komina stalowego wynosi $D = 160 \text{ mm}$ przyjęto średnicę $D = 180 \text{ mm}$ odpowiadającą wylotowi spalin z kotła.

Projektuje się montaż przewodu spalinowego z blachy stalowej nierdzewnej na ścianie wewnętrznej z wyprowadzeniem ponad dach budynku. Przewód wykonać z blachy stalowej nierdzewnej z elementów dwuściennych z izolacją wełną mineralną. Komin przymocować do ściany obejmami mocującymi zgodnie z warunkami producenta komina.

KONSORCJUM: Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	5
---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

4.0. Obliczenia dotyczące pomieszczeń kotłowni

4.1. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni

Kubatura pomieszczenia kotłowni $V=44,8 \text{ m}^3$
 stąd maks. dopuszczalne obciążenie cieplne pomieszczenia wynosi
 $44,8 \times 4,650 = 208,3 \text{ kW} > \text{proj.}=90 \text{ kW}$

4.2. Wentylacja nawiewna kotłowni

Ilość powietrza nawiewanego winna wynosić $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW zainstalowanej mocy kotła

$$V_{na} = 1,6 \times 90 = 144 \text{ m}^3/\text{h}$$

Konieczna pow. otworu nawiewnego przy prędkości powietrza $1,0 \text{ m/s}$

$$F = \frac{144}{3600 \times 1,0} = 0,04 \text{ m}^2$$

Projektuje się kratkę nawiewną i kanał o przekroju $0,2 \times 0,3 \text{ m}$ ze ściany zewnętrznej.

4.3. Wentylacja wywiewna kotłowni

Powierzchnia otworu wywiewnego winna wynosić $0,5$ pow. otworu nawiewnego

$$F_w = 0,2 \times 0,3 \times 0,5 = 0,03 \text{ m}^2$$

Projektuje się 2-otwory wywiewne pod stropem kotłowni o wymiarach $0,11 \times 0,15 \text{ m}$ w przewodzie murowanym wyprowadzonym ponad dach budynku o pow. przekroju

$$2 \times 0,11 \times 0,15 = 0,033 \text{ m}^2$$

4.4. Magazyn paliwa - wywiew

$$\text{Kubatura } 4,6 \times 6,4 \times 2,5 = 73,6 \text{ m}^3$$

Dla przyjętej krotności wymian - $2/\text{h}$ powierzchnia kanału wywiewnego wynosi

$$F = \frac{73,6 \times 2}{3600 \times 1,2} = 0,034 \text{ m}^2$$

Projektuje się otwór wywiewny pod stropem magazynu o wymiarach $0,25 \times 0,15 \text{ m}$ podłączony do dwóch kanałów murowanych $0,11 \times 0,15 \text{ m}$ wyprowadzonych ponad dach budynku.

4.5. Magazyn paliwa - nawiew

Projektuje się kratkę nawiewną i kanał o przekroju $0,20 \times 0,20 \text{ m}$ ze ściany zewnętrznej.

5.0. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Kotłownia i magazyn oleju opałowego stanowi wydzieloną strefę pożarową - ściany wewnętrzne, strop i wydzielające pomieszczenie drzwi powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż :

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	Ścian wewnętrznych	Stropów	drzwi
Kotłownia	EI 60	EI 60	EI 30
Magazyn oleju opałowego	EI 120	EI 120	EI 60

Ściany murowane obustronnie tynkowane pełne bez otworów o grubości 15cm zapewniają 120 min. odporność ogniową. Przejścia rurociągów przez przegrody z magazynu oleju i kotłowni a innymi pomieszczeniami zabezpieczyć p.pożarowo przez uszczelnienie tych przejść pastą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

W związku z czym w projekcie budowlano-konstrukcyjnym przyjęto rozwiązania zapewniające spełnienie w/w warunków.

Kotłownię i magazyn oleju wyposażać w gaśnice proszkowe -2kg.

6.0. WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ

- wymurować ściany kotłowni i magazynu oleju o odpowiedniej odporności ogniowej
- wykonać szczelną wannę w magazynie oleju
- wykonać otwory wentylacji nawiewnej i wywiewnej
- zrealizować wymogi odnośnie odporności ogniowej przegród budowlanych
- wykonać tynkowanie i malowanie ścian
- wykonać posadzkę z gresu

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY

KOTŁOWNIA OLEJOWA W ZAKŁADZIE UTYLIZACJI ODPADÓW STARY LAS

OZN.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT DYSTRYBUTOR
1	2	3	4
1	Kocioł c.o. wodny niskotemperaturowy BROTJE –Logobloc typ L 90 o mocy $Q = 90 \text{ kW}$ $P_n = 0,4 \text{ MPa}$ $t_{\max} = 90^\circ\text{C}$	1 kpl	BROTJE BIMS PLUS
1 A	palnik olejowy GIERSCH R20ZSL - dwustopniowy do kotła j.w.	1 kpl	j.w.
1 B	regulator - EUROCONTROL KM z kompletem czujników realizujący funkcje: - sterowanie 1 - palnika i kotła - regulacja pogodowa 1- obwodu grzewczego c.o. z zaworem trójdrogowym - regulacja temp. w podgrzewaczu c.w.u. - programowanie w cyklu dobowo - tygodniowym - sterowanie pompą mieszającą	1 kpl	j.w.
2	naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex typ 200N o poj. całkow. 200 l $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$ ciśnienie wstępne = 0,1 MPa	1 szt.	REFLEX
3	Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. Elektromet typ WGJ-S 400 $V=400 \text{ l}$ z węzown. $F=1,6 \text{ m}^2$	1 kpl	ELEKTROMET Głubczyce
4	pompa obiegowa c.o. elektroniczna Grundfos podwójna typ UPED 32-120 F $G = 3,8 \text{ t/h}$ $\Delta h = 80 \text{ kPa}$ $N = 40-415 \text{ W}$ $u=230\text{V}$	1 kpl	Grundfos
5	Pompa obiegu grzewczego c.w.u. Grundfos typ UPS 25-60 $G=1,6 \text{ t/h}$ $\Delta h = 20 \text{ kPa}$ $N=40-90\text{W}$ $u=230\text{V}$	1 kpl	j.w.
6	pompa mieszająca kotła Grundfos typ UPS 25-40 $G = 1,2 \text{ t/h}$ $\Delta h = 10 \text{ kPa}$ $N = 30-60 \text{ W}$ $u=230\text{V}$ z termostatycznym czujnikiem temperatury $30-60^\circ\text{C}$	1 kpl	j.w.
7	Pompa cyrkul. c.w.u. Grundfos t typ UP 15-13B $N=25 \text{ W}$ $U= 230\text{V}$ $G=0,2 \text{ t/h}$ $H=12 \text{ kPa}$	1 kpl.	j.w.
8	zawór bezpieczeństwa kotła, Syr typ 1915 wielkość 3/4" ciśnienie początku otwarcia $p = 3,0 \text{ bar}$	1 szt.	Hans Sasserath
9	zawór bezpieczeństwa podgrzew. c.w.u. Syr typ 2115 wielkość 3/4" ciśn. początku otwarcia $p = 8,0 \text{ bar}$	1 szt.	j.w.
10	czujnik poziomu wody w instalacji Syr 933.1	1 kpl	
11	magnetoodmulacz siatkowy dn 50 $P_n=0,6\text{MPa}$	1 szt.	
12	zawór mieszający 3 - drogowy dn 40 $kvs=25$ typ DRG40LA z siłownikiem VMM20	1 kpl	Honeywell

KONSORCJUM: Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	8
---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

1	2	3	4
13	naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex do c.w.u. typ 18D poj. całk. 18 l P _n = 8 bar ciśn. wstępne =4 bar	1 szt.	
14	zawór regulacyjno - odcinający do c.o. Comap dn 50	1 szt.	
15	j.w. dn 32	1 szt.	
16	zawór zwrotny c.o. P _n 0,6MPa dn 32	2 szt.	
17	j.w. gwintowany P _n 1,0MPa dn 25	1 szt.	
18	j.w. gwintowany P _n 1,0MPa dn 15	1 szt.	
19	Zawór odcinający do c.o. P _n = 0,6 MPa dn 50	3 szt.	
20	Zawór j.w. dn 40	1 szt.	
21	Zawór j.w. dn 32	6 szt.	
22	Zawór j.w. dn 20	1 szt.	
23	Zawór j.w. dn 15	1 szt.	
24	zawór odcinający gwintowany PN 1,0 MPa dn 25	1 szt.	
25	j.w. dn 15	2 szt.	
26	zawór wypływowy ze złączką do węża dn 20	6 szt.	
27	filtr siatkowy do wody zimnej dn 25	1 szt.	
28	magnetyzer gwintowany P _n 1,0 MPa dn 25	1 szt.	
29	zawór odpowietrzający automat. z zaworem odcinającym dn 10	4 szt.	
30	rozdzielacz z rury stal. dn 65 l=500	2 kpl.	
31	Stacja zmiękczenia wody automatyczna jednokolumnowa Unitex typ Jonitex 151F q _n =1,5m ³ /h z elektrozaworem blokady rozbioru wody	1 kpl.	UNITEX Gdańsk
32	Reduktor ciśnienia wody Syr 315 dn20 ciśn. zreduk. 3 bar	1 szt.	
33	zbiornik oleju z polietylenu V = 2000 l WERIT o wym. l = 2000 mm szer. = 720 mm h = 1660 mm z pakietem połączeń i sygnalizatorem poziomu napełnienia	3 szt.	UNITHERM
34	wlew paliwa dn 50 ze skrzynką i sorbentem	1 kpl.	
35	układ odpowietrzający z zaworem oddechowym dn 40 "Pulmo"	1 kpl.	
36	filtr oleju z odpowietrznikiem i nawrotem oleju Oventrop typ TOC - 80	1 kpl.	
37	zawór odcinający do oleju opałowego dn 10	1 szt.	
TE	czujnik temp. wody zanurzeniowy QAZ 21 przyłgowy QAD22	3 szt. 1 szt.	
TEz	czujnik temperatury zewn. QAC32	1 szt.	

KONSORCJUM: Przedsiębiorstwo J.A.T. NORD Investments	PROJEKT BUDOWLANY KOTŁOWNIA-TECHNOLOGIA	9
---	--	---

GMINA MIEJSKA Starogard Gdański	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW Stary Las	1978/2004 t.IV
------------------------------------	--	-------------------

1	2	3	4
TI	termometr prosty 0 - 100°C	4 szt.	
PI	manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym 0 - 0,6 Mpa 0 - 1,0 Mpa	3 szt. 1 szt.	
N1	<u>WENTYLACJA</u> nawiew do kotłowni kanał z blachy stalowej oc. 315 x 200 mm kolano 90° 315 x 200 mm czerpnia ścienna 315 x 200 mm kratka wylotu powietrza 315 x 200 mm	1,5 m 1 szt. 1 szt. 1 szt.	
N2	nawiew do magazynu oleju kanał z blachy stalowej oc. 200 x 200mm czerpnia ścienna 200 x 200 mm kratka wylotu powietrza 200 x 200 mm	1,0 m 1 szt. 1 szt.	
W1	wentylacja wywiewna kotłowni kratka ścienna wywiewna 110 x 150 mm	2 szt.	
W2	wentyl. wywiewna z magazynu oleju kratka wywiewna 150 x 250 mm	1 szt.	
	<u>ODPROWADZENIE SPALIN</u> elementy komina ze stali nierdzewnej		
S1	złączka podłączenia kotła Ø 180	1 szt.	
	<u>Elementy dwuścienne komina</u>		
S2	rura z króćcem pomiarowym Ø 180/280	1 szt.	
S3	wyczystka Ø 180/280	1 szt.	
S4	odskraplacz Ø 180/280	1 szt.	
S5	trójnik 87° Ø 180/280	1 szt.	
S6	elementy długościowe Ø 180/280	4 m	
S7	pokrywa wraz z kołnierzem Ø 280	1 szt.	
S8	Ustnik Ø 180/280	1szt.	
S9	Obejma mocująca Ø 180/280	3szt	